



5. ULUSAL ZOOTEKNİ BİLİM KONGRESİ

05-08 Eylül 2007



ORGANİZASYON: FİDAP - FİDANCI İZMİR
KURUM: TÜRKİYE ZARFIYATI BAKANLIĞI



ORGANİZASYON: FİDAP - FİDANCI İZMİR
KURUM: TÜRKİYE ZARFIYATI BAKANLIĞI



BİLİM VE BİLİMCİ ÜZERİNE SÖYLEŞİ

Çetin Koçak

Giriş

Ülkemizin batılı gelişmiş ülkelerde olduğu gibi çok uzun yıllara dayanan bilim geçmişi yoktur. Türkiye Cumhuriyeti Osmanlı İmparatorluğu'ndan "Darülfünun" ve bir de "Mühendis Mektebi" devralmıştır. Darülfünun'un "İstanbul Üniversitesi" adı ile yeniden açıldığı 1933 yılını esas alırsak, 74 yıllık bir sürede açılan çok sayıdaki üniversitelere ve bu üniversitelerde yetişen çok sayıdaki bilimciye karşın, henüz sağlam ve sağlıklı bir bilim geleneğimiz oluşmamıştır. Yayın sayısı bakımından dünya sıralamasında üst düzeylere çıkmış olmamıza karşın, bilimde nitelik konusunda tartışmalar sürmektedir. Yaklaşık son on yıldan bu yana çeşitli bilimsel toplantılar düzenlenerek, bu konuda neler yapılabileceğine ilişkin görüşler ileri sürülmüştür. Başta TÜBA ve TÜBİTAK olmak üzere çeşitli üniversitelerimizde değerli yayınlar yapılmıştır. Dahası, bilimsel araştırma yapmak, yazmak ve yayına hazırlamak gibi konular lisansüstü ders programlarına alınmıştır. Ayrıca kimi değerli bilimcilerimizin konuya ilişkin görüşlerinin de yayınlandığına tanık olmaktadır.

Ülkemizde çeşitli bilim alanlarında kongreler sempozyumlar gibi bilimsel toplantılar düzenlenmekte ve o bilim alanı ile ilgili bildirimlerin sunulması ve tartışılması gerçekleşmektedir. Özgün ve değerli çalışmalar da sunulmaktadır. Ancak bu toplantılarda bilimin özüne ilişkin konuşmalara pek rastlanmamıştır. Bu nedenle adında "bilim" sözcüğünün yer aldığı ve iki yılda bir kez yapılmasını gelenekleştirmeye çalıştığımız Zootehni Bilim Kongreleri'nde bu türden en az bir konuşmanın yer almasının gerekliliğini düşünüyorum ve bunu öneriyorum.

Bilimin tanımı, özellikleri ve önemi

Bilim ve bilimci sözcüklerini yadırgayanlar olabilir. Bilim sözcüğü genellikle onay görmüş, yerleşmiş bir sözcüktür. Ancak bu sözcükten Türkçe dil bilgisi kurallarına göre türetilmiş olan "bilimci" sözcüğü için aynı şeyi söyleyemiyoruz. Çünkü yazılı ve görsel medyada, dahası bilim dünyasında "bilim adamı", "bilim kadını" "bilim insanı", "bilim kişisi" gibi terimlerle karşılaşmaktayız. Bu konuda sözü uzatmaya gerek yok. "Bilimci" gibi tek ve güzel bir sözcük ile bu karmaşaya son verebiliriz. Bundan böyle lütfen yazılarımızda ve konuşmalarımızda "bilimci" sözcüğünü kullanarak yerleşmesini sağlamaya çalışalım.

Bilimci bilim üreten kişidir. Bilim nedir? Bu soruya her biriniz farklı, ama her biri doğru olan çeşitli yanıtlar verebilirsiniz. Bu noktada sizlere tanınmış bilimciler ve ünlülerden ilginç bulduğum kimi tanımlamaları aktarmak ve bilimin belirgin özelliklerini kısaca sunmak istiyorum.

Klasik kitaplarda "kaydedilmiş, kanıtlanmış sistematik bilgi", "nesnel sağlamlığı olan bilgiler bütünü", "neden ve sonuç ilişkilerine dayanan sistematik bilgiler birikimi", "geçerliliği benimsenen sistemli bilgiler bütünü" gibi çeşitli tanımlamalar yer almıştır (Karasar, 1976).

Bilim doğru düşünme ve sistematik bilgi edinme sürecidir (Alaçam,1995).Ancak "bilim basit bir tanımla açıklamaya elveren tek düze bir etkinlik değildir. Ussal ve nesnel boyutları yanında; değer yargısı,yaratıcı imgelem ve duygusalılık içeren boyutları da

vardır. Bilim özünde bir arayıştır, gerçeği bulmaya, olgusal dünyayı açıklamaya yönelik bilişsel bir arayıştır (Yıldırım,1996).

Bertrant Russel'e göre bilim, "Gözlem yoluyla ve bu gözlem üzerine kurulmuş akıl yürütmeye, dünya ile ilgili belirli olguları; sonrada bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma ve geleceğin önceden kestirilmesini olanaklı kılma girişimidir" (Bozdemir,2005).

"Bilim bilgi temeline, yani bilmek istek ve yeteneğine dayanan bir istem, bir gerçekler ve değerler topluluğudur." (Bozdemir, 2005).

"Bilim, insanoğlunun yaşadığı ortamı tanımadada; çevresiyle, olaylar ve nesnelere olan ilişkilerini düzenlemede ve kendisi için daha uygun koşulları yaratmada gerekli ve etkili olan bilgileri edinme ve bu bilgileri kendi istekleri doğrultusunda değiştirme, düzenleme ve kullanma işlevidir" (Koçak,2006).

Tanımlamalarda bilimin çeşitli özellikleri yansımaktadır. Bunlardan önemli olanlara kısa açıklamalarla değinelim.

Olgusalılık : Bilim olaylara, olgulara ve gözlem sonuçlarına dayalı bir uğraştır.

Mantıksallık: Bilimsel çalışmaların her aşamasında(kurgulama, veri toplama, değerlendirme, tartışma ve yorumlama) mantık çerçevesinde hareket edilir.

Tarafsızlık: Bilim, inanca, duygusalılıklara, kişisel beğeni ve ön yargılara yer vermez. Bilimsel araştırmanın her aşamasında ve tüm bilimsel etkinliklerde bu ilke göz ardı edilmemelidir. Bu ilke bir başka biçimde de açıklanabilir. Bilim tarafsızdır. Ancak bu tarafsızlık, kişi, kurum ve inançlardan yana değil; gerçeklerden ve doğrulardan yanadır.

Evensellik: Bilim evrenseldir. İnanç, ülke, ulus gözetilmez.

Genelleyicilik: Olgular ve nesnelere elde edilen verilere göre ayrıntılı olarak incelenir. Ancak açıklama ve yorumlar genelleştirme biçimindedir.

Görelilik: Bilim gerçeklere "kesinlik ve yanılmazlık" ilkesi ile yaklaşmaz. Olasılıklar ve geçici doğrularla yola çıkar.

Kaydedilme: Kaydedilmeyen veriler, sonuçlar ve görüşler bilim sayılmaz. Her bulgu, görüş açıklama ve yorum kesinlikle kaydedilmiş olmalıdır.

Birikimlilik: Bilimde elde edilen yeni bilgiler öncekilere eklenerek, onlarla bütünleşerek gelişir.

Sistemlilik: Bilim gerçeği, doğruyu veya yanlışı bulmada belirli bir düzen içinde çalışır ve sonuçları da okuyucuya bir düzen içinde sunar.

Bilim belirtilen işlevini yerine getirmek için sürekli bilgi edinir, bilgi üretir. Bu bilgileri yıllarca biriktirip geliştirerek teknolojik ilerlemeler sağlar. Bilim ve teknoloji ülkelerin her yönden güçlü ve toplumlarının gönenç düzeylerinin de yüksek olmasının temel nedenlerinden biri ve en önemlisidir. Siyasal iktidarları bilim dünyasına sırt çeviren veya bilimi yeterince desteklemeyen ülkelerde teknolojinin gelişmesi zayıf kalır. Böyle ülkelerin hem bilim ve teknoloji bakımından hem de siyasal yönden gelişmiş ülkelere bağımlı kalmaları kaçınılmaz olur.

Bugün aklımıza gelen her türlü teknolojik gelişme, kullandığımız cihazlar, sağlık alınındaki ilerlemeler ve uzay çalışmalarının sonuçları, hepsi bilimin ürünleridir. Yaşam süresinin uzaması, yaşam kalitesinin arttığını gösteren, tek ve en önemli ölçüttür (Sagan,2006). Tarım öncesi ve orta çağda 20-30 yıl arasında değişen insan ömrü, 1870'lerde 40, 1915'lerde 50, 1930'larda 60 ve 1955 de 70'e yükselmiştir. Çağımızda ise 80 yıla yaklaşmıştır. Bu gelişme, kuşkusuz büyük ölçüde beslenme konusuna ilişkin bilgilerin artmasına ve sağlık konusundaki ilerlemelere bağlıdır.

Uzay çalışmalarının sonucunda geliştirilen çeşitli uydular, uzay araçları , insanın aya inişi ve yürüyüşü gibi olgular, bilimin önemini vurgulayan somut örneklerdir. Aya ilk ayak basan astronot Armstrong'un bir sözü de oldukça çarpıcıdır: "Bir insan için küçük bir adım, ama insanlık için dev bir sıçrama".

Son çeyrek yüzyılda ABD ekonomisinde görülen ilerlemenin% 50 sinin bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmaları sonucunda üretilen buluşlara dayandığı vurgulanmakta ve bu çalışmaların büyük sanayi kuruluşları kadar, küçük ölçekli işletmeleri de geliştirdiği belirtilmektedir (Vahaboğlu, 2006).

Dünya bilim ve teknolojisinin genel olarak Kuzey Avrupa kökenlilerle Yahudilerin ve Japonların tekelinde olduğu belirtilmiştir. Bu ülkelerde gelişmekte olan ülkelere çok daha az sayıda üniversite bulunmasına karşın, kaliteli çalışmaları yapanların onlar olması, bilimin üniversite sayısını artırmakla gelişmeyeceğinin kanıtıdır(Hüseyin ve Ertürk, 2006).

Dünyada ve ülkemizde bilim üretimi

Gelişmiş ülkeleri bir yana bırakırsak, ülkemizde Atatürk dönemi dışında hemen hiç bir dönemde üniversitelere, bilime ve bilimciye gerektiği kadar değer ve önem verilmemiştir. Tersine, günümüze kadar siyasal iktidarlar tarafından gösterilen ilgide sürekli azalma olmuştur. İktidarların üniversitelere ve bilim adamlarına bakışı toplumu da olumsuz yönde etkilemiş ve üniversitelerin saygınlığı giderek azalmıştır. Üniversite ve siyasal iktidar arasındaki ilişki son dönemde daha da bozularak ileri ve farklı bir boyut kazanmıştır. Bırakın bu kurumlarımızın bilgi ve görüşlerinden yararlanmayı, üniversitelerin siyasal erk tarafından etki altına alınması girişimleri bilim dünyasını rahatsız etmiştir. Ancak tüm olumsuzluklara karşın, bilimcilerimizin özverili çalışmaları sonucunda, bilimsel çalışmalarda önemli gelişmeler olmuştur.

YÖK bildirişlerine göre, 1981-2005 yılları arasında bilimsel yayın sayısı 25 kat, Türkiye kaynaklı yayınlara yapılan atıf sayısı ise 46 kat artmıştır.

Son yirmi yılda uluslar arası yayın sayısı bakımından Türkiye fen bilimlerinde (SCI) 1985 yılında 493 yayın ile 43. sırada yer alırken, 2002 yılında 8372 yayın ile 22. sıraya yükselmiştir. Sosyal bilimlerde (SSCI) ise ülkemiz aynı yıllarda 31 yayın ile 47. iken, 376 yayın ile 28. sıraya yükselmiştir (Pamuk,2003).Türk bilimciler tarafından yayınlanan yayın sayısı 1980 de sadece 390 iken, 44 kat artarak 43. sıradan 2005 yılında 17391 yayın ile 19. sıraya yükselmiştir (Akbulut, 2006).

Son on yılda bilimsel yayın sayısı, fen ve teknik bilimlerde yaklaşık 6 kat, sosyal bilimlerde ise 4 kat arttığı ve dünya sıralamasında 1988 yılında 41. iken, 1998 de 25. sıraya yükseldiği belirtilmektedir (Acun,2000).

Ak ve Gülmez (2006) tarafından yapılan saptamalara göre, 1980 de 439 olan yayın sayısı 2003 yılında 12098 düzeyine; dünya bilimine katkı ise % 0.07 den 2003 de 9.1 düzeyine erişmiştir. Buna karşılık, atıf sayıları ise sürekli azalarak, 1980 de 8.1 iken, 2003 yılında 0.2 düzeyine kadar gerilemiştir.

Türkiye'nin 2005 yılında dünyadaki yerine baktığımızda, 38 ülke arasında 19. sırada yer aldığımızı görüyoruz. Yayın sayısı, 1990-2005 arası beşer yıllık dönemlerde sürekli ve hızlı bir artış göstererek, 2005 yılında 16358 adet olmuştur (Doğan, 2006). Aynı kaynağa göre yayın başına atıf bakımından ülkemizin oldukça gerilerde bulunduğu görülmektedir (Çizelge 6).

Yayın ve atıf sayısı bakımından üst sıralarda yer alsak da , atıf sayısını bir ölçüde niteliğin göstergesi saysak da, ülkelerin karşılaştırılmasında, GSMH'dan ARGE

harcamalarına ayrılan pay, nüfus başına düşen yayın sayısı, patent sayısı ile tıp,fizik ve kimya dallarındaki Nobel ödülü sayısı gibi ölçütler önem kazanmaktadır. Son zamanlarda toplumlardaki insani gelişim düzeyi ile bilim ve teknoloji etkinlikleri arasındaki ilişkiler üzerinde durulmakta, düşünceler geliştirilmektedir (Sevgi ve İnce). Bunlardan biri Birleşmiş Milletler Gelişim Programı (UNDP) tarafından, ülkelerin gelişme düzeylerini karşılaştıran İnsani Gelişim İndeksi (HDİ) dir. İndeks, 1990 yılında Pakistanlı ekonomist Mahbub ul Hag tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçütün hesaplanmasında, ülkelerin gelecek beklentisi, okuma-yazma oranı, öğrenim düzeyi, yaşam standardı gibi çeşitli parametreler kullanılmakta ve her yıl hazırlanan raporlarda bu parametrelere yenileri de eklenebilmektedir. Gelecek yıllarda bu parametrelere, ülkelerin bilimsel düzeyini yansıtan yayın, atıf ve patent sayıları gibi parametrelerin eklenmesinin de gerekliliğini düşünüyorum.

Bilimci potansiyeli

Bilimde nicelik ve nitelik bakımından verimliliğin artması çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlardan biri kuşkusuz bilimi üretenler, yani bilimcilerdir. Son dört yılda üniversitelerdeki öğretim elemanlarının sayısı aşağıda verilmiştir (TÜBA, 2006):

2002: 70012

2003: 74134

2004: 77065

2005: 79555

YÖK'ün “Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu” adlı raporunda (Mart, 2003) 2005 yılı hedefleri için 6000 yeni öğretim üyesine gereksinim duyulduğu belirtilmektedir. Öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısının 31den 25'e düşürülmesi durumunda, yüksek öğretim kurumlarında çalışan 25800 araştırma görevlisinden gelecek beş yıl içinde 15800 yeni öğretim üyesi kazanımının mümkün olacağı belirtilmektedir (ÖYP Kılavuzu, 2004).

Gelecek 10-15 yıl içinde öğretim üyesi sayısının daha da artırılması olasıdır. Ancak bunun bilimsel verimlilikte ve özellikle nitelikte ne ölçüde etkili olacağı tartışılabilir. Çünkü bilimsel çalışmalarda verimlilik ve nitelik, başka etmenlerle birlikte, bilimsel araştırma alanında etkinlik gösteren bilimcilerin nicelik ve niteliklerine de bağlıdır. Bu noktada ünlü Einstein'ın bilim üzerine söylediği bir sözü anımsayalım:

“Gerçeklikle karşılaştırıldığında, tüm bilimimiz ilkel ve çocukça kalmaktadır.Ama gene de sahip olduğumuz en değerli şeydir bilim”

Bilim en değerli şey olunca bu alanda etkinlik gösterenler, yani bilimciler de en değerli insanlar olmalı. Burada “değer” sözcüğünü iki yönlü düşünmek gerek: Birincisi bilimcilerin kendi geçek değerleri, ikincisi de hem siyasal erk, hem de toplum tarafından bilime ve bilimciye verilen değer.Siyasal erk ve bilim dünyası arasındaki ilişkinin, etkileşimin düzeyi bilimin gelişmesini olumlu yönde etkiler.Ülkemizde, Atatürk dönemi ve 1960 sonrası kısa bir süreyi ayrı tutarsak, siyasal iktidarlar tarafından bilime ve bilimciye gereken ilgi gösterilmemiş, önem ve değer verilmemiştir. Tersine, bu ilgide sürekli azalma olmuştur. Siyasal iktidarların üniversitelere ve bilimcilere bakışı bir ölçüde toplumu da etkilemiş ve üniversitenin saygınlığı azalmıştır. Kuşkusuz bu olguda bilimci sayısının artması, buna karşılık bilimde niteliğin istenilen düzeye gelmemesi ve daha başka nedenler de etkili olmuştur.Ama görüntü budur. Bundan dolayı

Açıklama [CK1]:

üniversitelerde bilimci sayısının artırılmasına çalışılırken niteliğin kesinlikle göz ardı edilmemesi gerekir. Konunun önemi anlaşılmış ve kimi üniversitelerde (Örneğin ODTÜ) nitelikli bilimci yetiştirme programları başlatılmıştır. Bu tür programların yaygınlaşması ile, kuşkusuz önemli ilerlemeler sağlanabilecektir. Ancak konuya biraz geniş açıdan bakılırsa, bilimci adaylarını seçmenin yetiştirmeden daha çok önem kazandığını kavrayabiliriz. Çünkü gelecekte büyük başarılar gösterecek bilimci adaylarının çeşitli özelliklere olabildiğince üst düzeyde sahip olmaları gerekir kanısındayım. Kimileri diğer meslekler için de geçerli olan bu özellikleri, açıklama yapmadan, belirtmekte yarar görüyorum: Hayal gücü. Heyecan, Kuşku, sabır, merak, düzenlilik, dürüstlük, sorumluluk, çalışkanlık ve alçak gönüllülük. Bu özelliklere uygunluk bakımından isabetli seçilen ve sıkı bir yetiştirme programı uygulanan bilimci adaylarının gelecekte büyük başarılar göstereceklerine ve önemli buluşlara imza atacaklarına inanıyorum.

Başarılı bilimciler, soran, sorgulayan, düşüncelerini özgürce söyleyebilen, ve tartışan insanların oluşturduğu toplumlardan çıkar. Toplumda bu özellikleri geliştirmenin yolu ise eğitim ve öğretimdir. Salt üniversite öğretimi yetmez. İlk ve ortaöğretimi de içine alan geniş kapsamlı ve sağlıklı bir eğitim programının oluşturulmasına gereksinim vardır.

Bugünkü öğretim tablosunun ülkemizin geleceği için umut kırıcı olduğu, öğretimin, dünyayı anlamakta zorlanan politikacıların elinde yarım yüzyıldır büyük bir kargaşaya sürüklendiği belirtilmektedir (Kuban,2006). Kırıçoğlu (2007) da kültür, bilim ve eğitimin iktidarların yanlı, kısır ve sığ politikalarının uygulama alanı olduğunu belirterek, “Şiddete eğilimli, kötü alışkanlıklara yatkın; toplumsal, siyasal ve kültürel konulara ilgisiz; okumayan, eleştirel düşünmeyen büyük bir gençlik grubunun karşımıza çıktığını” vurgulamıştır. Üniversite öğrencileri arasında yapılan bir anket çalışmasında gelecek için umut kırıcı sonuçlar alınmıştır (Özbudun, 2007). Çalışmaya göre üniversite gençliğinin %71’i meleklerle ve cinlere, % 69’u nazara, % 67’si Adem ile Havva efsanesine, % 76’sı rüyaların gelecekte haber verdiğine ve % 58’ i de UFO’lara inanmaktadır.

“Science” Dergisinin 11.8.2006 tarihli sayısında yer alan bir makalede, son yirmi yıldır tartışılan “evrim kuramı”na ilişkin 2005 yılında 34 ülkeyi kapsayan bir anket çalışmasının sonuçları verilmiştir (Baysal,2007). “Doğru” “yanlış” ve “emin değil” olarak alınan yanıtlara göre, Türkiye “doğru “ yanıtı bakımından %25 ile son sırada yer almıştır. Evrim kuramının yanlış olduğunu belirtenlerin oranı ise yaklaşık % 50’dir ve bu değer ile ülkemiz ne yazık ki birinci sıradadır.

Ülkemizin bilimde başarı göstermesi salt bilimci sayısı ve niteliğine bağlı değildir. Nitelikli bilim üretmede gerekli olan bir diğer faktör, uygun bilimsel çalışma ortamının bulunmasıdır. Dar anlamda bu ortamın adı, üniversiteler ve araştırma kurumlarıdır. Ancak bu kurumların sayısını artırmakla nitelikli bilim üretileceği ve dünya sıralamasında üst düzeylere çıkılabileceği düşünülmemelidir. Araştırma kurumları ve üniversiteler, düşüncelerin özgürce sergilenebildiği, tartışmaların yapılabildiği ve bilimsel çalışma harcamaları bakımından sıkıntıların yaşanmadığı ortamlar haline getirilmelidir. Bu ortamlar ayrıca nitelikli insan gücü, laboratuvarlar, kitaplıklar, derslikler ve her türlü ulaşım ve iletişim araçlarıyla da donatılmış olmalıdır.

Bu noktadan yola çıkarak bilimde etkili olan bir üçüncü faktörü de belirtmekte yarar var: Devletin bilime ve bilimciye bakışı ve desteği. Bu konuda, bilim ve teknolojide gelişmiş ülkeler ile Türkiye’nin yıllara göre ARGE harcamaları somut ve yeterli bilgi vermektedir (Çizelge 7).

Son iki yıldaki ekonomik çöküşün ardından ülkemizdeki ARGE harcamalarının azaldığı ve oranın 2003 yılında yeniden % 0.5'in altına düştüğü belirtilmiş ve ayrıca Fransa, Almanya, İngiltere gibi ülkelerin ARGE harcamalarının Türkiye'den 15-20 kat daha yüksek olduğu vurgulanmıştır(Sevgi ve İnce).

Acun (2000) "Üçüncü 1000 yıla girerken Türkiye" adlı makalesinde ARGE harcamalarının yetersizliğini belirterek, 1996 yılında çalışan on bin nüfusa düşen ARGE personelinin gelişmiş ülkelerde 130'a kadar çıkmasına karşın, ülkemizde ancak 10 olduğunu açıklamıştır. Yazar ayrıca, aşağıda özet olarak sunulan saptamalarda bulunmuştur:

1. ARGE alt yapısının yetersiz olması
2. ARGE etkinliklerinde iletişim, eşgüdüm ve denetimin noksanlığı
3. ARGE çalışmalarında kimin ne yaptığı bilinmediği için zaten kıt olan kaynakların çarçur edilmesi.

İktidar, medya ve bilim

Son olarak, siyasal iktidar, medya ve bilim ilişkilerine kısaca değinmek istiyorum Medyada genellikle reyting ve tiraj kaygısı vardır. Medya, halkı doğru bilgilendirmek ve eğitiminde yardımcı olmak yerine, onların ilgi odaklarını yakalayıp, abartma yöntemini de çok iyi kullanarak, hoş görünmeyi yeğler. Araştırmalarınız ne denli güncel, özgün ve önemli olursa olsun, yazılı ve görsel medya genellikle yeterli ilgiyi göstermez. Ama ünlü bir manken veya şarkıcının en küçük bir söylemi veya davranışı, medyayı peşinden sürüklemeye yeter.

Siyasetçilerde ise oy kaygısı ağır basmaktadır. Her ne kadar, ülkeyi iyi yönetmeyi, geliştirmeyi ve toplumun gönenç düzeyini yükseltmeyi amaç edinseler de, bunlar genellikle söylemde kalmakta, uygulamada verdikleri sözleri unutup, gerçekleri ve doğruları görmezden gelebilmektedirler. Bilimsel toplantılara siyasetçilerin katılmaları çok ender görülür. Oysa bu toplantılarda yoğun olarak bilimsel araştırma sonuçları tartışılrsa da, yönetimde bulunan siyasetçilerin yararlanabilecekleri görüşler ve öneriler de bulunur.

"Halk" sözcüğünü işine geldiğinde sıkça kullanan ve "her ilde bir üniversite" sloganı ile halka şirin görünmeye çalışan iktidar, uygulamaya geldiğinde farklı bir davranış sergilemektedir. Kurulması yasalaşan 15 yeni üniversitenin her birine 2007 yılı için beş yüz bin YTL değerinde bir ödenek ayrılmıştır. Adıyaman Üniversitesi senatosunun açıklamasında (Bursalı, 2006), bu ödenek ile bırakın bir fakülte binasını, 4 dersliğin bile zor yapılabileceği belirtilmiş ve bu üniversitenin on yıllık gelişme planı hedefine bin yılda bile ulaşamayacağı vurgulanmıştır. Durum böyleyken, bugünkü siyasal iktidar, 15 üniversite dışında 17 üniversitenin daha açılması için çalışmalar başlatmıştır. Bir zamanlar üniversite havasını solumuş ve belirli bir akademik düzeye de gelmiş olan dönemin milli eğitim bakanının bu konudaki eleştirilere verdiği yanıt oldukça ilginçtir: "Ne yani, boş boş mu oturacaktık." Carl Sagan'ın "Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı" adlı kitabının sunuş yazısında ise Tosun Terzioğlu önemli bir saptama yapmıştır: "Bugünkü varlığımızın temelidir bilim.Ama bize böylesine güç katan bilimi, bilimsel düşüncüyü ve yöntemleri bilmeyen , öğrenmeye gerek duymayan, dahası bilime düşman olan insanların çokluğu şaşırtıcı , hatta korkutucudur."

Üniversiteler,salt araştırma ve öğretim yapan, bilim üreten kurumlar değildir. Üniversitelerin aynı zamanda, topluma ve siyasetçilere yol gösteren, onları bilgilendiren ve aydınlatan işlevleri de olmalıdır. Ne yazık ki siyasetçiler ve onların

çeşitli kurumlara atadıkları üst düzey yöneticiler, bu konunun önemini kavrayamamışlardır.

Sonuç

Başlangıçta belirttiğim gibi, üniversiteler bilim üreten kurumlardır. Bilim ve teknolojinin ülkelerin kalkınmasında baş rolü oynadığı da bir gerçektir. Teknolojiyi besleyen bilimin sağlıklı gelişmesinde de üç önemli unsur etkili olmaktadır.

Bunlardan birincisi, nitelikli bilimci sayısıdır. Nitelikli bilimciler, yaptıkları özgün, önemli ve yararlı araştırmalarla bilimin gelişmesini sağlarlar. Nitelikli bilimci, belirttiğim gibi, çeşitli özelliklere üst düzeyde sahip olmalıdır. Kanımca bunlar içinde en önemlisi dürüstlüktür. Bilimin kaydedilme, birikimlilik ve evrensellik gibi çeşitli özellikleri nedeniyle ve daha da önemlisi, teknolojiye ve üretime sağladığı yararlarından dolayı, bilimsel çalışmalarda bilerek-bilmeyerek yapılan yanlışların etkisi, diğer mesleklere oranla çok yüksek olur. İşte bu yüzden bilimde yapılan hatalar yada bilim ahlakına yakışmayan davranışlar, kesinlikle bağışlanmamalıdır. Ancak bilim dünyasında öylesine durumlar olabilir ki, bilimsel çalışmanın ürünü olan bir yayının etik açısından değerlendirilmesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle bilimde öz denetim esastır. Bir bilimcinin ne denli dürüst olursa olsun, bir meslektaşının bilim ahlakına uymayan bir davranışına göz yumması da bağışlanabilir bir durum değildir.

Bilim için gerekli olan ikinci unsur, tam donanımlı bilimsel araştırma ortamları, yani araştırma kurumları ve üniversitelerdir.İçerik boş “tabela” üniversiteleri açarak dünya bilimi ile yarışmaktan söz edilemez. Nitelikli bilimcilerin yetiştirilmesi kuşkusuz üniversitelerin görevidir. Ancak, bir makinenin düğmesine basınca, binlerce bilimci yetiştirilemeyeceğini bilmeyen siyasetçilere durumu çok iyi anlatmak gerekir.Nitelikli araştırmalar tam donanımlı üniversitelerde ve araştırma kurumlarında gerçekleştirilir. Bu nedenle gelişmiş üniversitelerin bütçelerinden kısıntı yaparak, siyasal düşüncelerle yeni üniversiteler açılması, bilime iki kat darbe vurmaktır. Oysa bugünlerde İngiltere’de Milli Eğitim Bakanı “Üniversite nedir, neden vardır?” sorusunu sormakta ve ülke ekonomisine katkı getirecek alanlara ağırlık verilmesini ve bütçeden daha büyük pay ayrılmasını önermekte ve bu konudaki tartışmalar sürdürülmektedir (Sevgi ve İnce). Bilimin gelişmesinde etkili üçüncü unsur da bilimsel çalışmalar için uygun ortamın oluşturulmasında gerekli yatırımı sağlayan siyasal iktidarlardır.ARGE harcamalarına devlet bütçesinden ayrılan payın yükseltilmesi için siyasetçilerin çaba göstermeleri gerekir. Yeni üniversiteler ve araştırma kurumlarının açılmasında “ben yaptım oldu” psikozundan kurtularak, üniversite ve bilim kuruluşlarına danışarak hazırlanacak plan ve programlar çerçevesinde hareket edilmelidir.

Bilgiye dayalı ekonomilerin en önemli özelliği, istenilen bilginin istenilen zamanda, istenilen nicelik ve nitelikte üretilmesidir . Bu da ancak kaynakların etkili eşgüdüm ve denetimi sonucunda, iyi işleyen bir ARGE sistemi ile mümkün olabilecektir (Acun, 2000).

Sözlerimi, Atatürk’ün ünlü bir sözü ile noktalamak istiyorum:

“Ben manevi miras olarak, hiçbir ayet, hiçbir dogma, hiçbir donmuş ve kalıplaşmış kural bırakmıyorum. Benim manevi mirasım bilim ve akıldır.”

Değerli bilimciler,

Hiç biriniz bir Newton, bir Edison veya bir Einstein değilsiniz. Bu bilimciler gibi ünlü olma şansını yakalamanız da oldukça zor veya olanaksızdır. Ancak geleceğin ünlü

TÜRK bilimci adaylarını seçmek ve onların iyi yetişmelerini sağlamak sizin elinizdedir. Bundan dolayı hep birlikte Atatürk'ün maddi mirasına olduğu kadar manevi mirasına da sahip çıkalım.

Saygılarımla.

Kaynaklar

- Acun, R.2000. Üçüncü 1000'e girerken Türkiye. TDV Yayınları,Ankara: 375-395.
- Ak, M.Z. ,Gülmez, A. Atıf İndekslerine Göre Türkiye'nin Bilimsel Yayın Performansının Analizi: 1980-2003.
- Bağcı, H. , Demir, R. 2006. Anadolu üniversitelerinde bilimsel yayın atağı . CBT,29 Aralık 2006,yıl20, sayı 1032.
- Baysal,B.2006. Yüksek öğretimde araştırma stratejisi. CBT, 3 Kasım 2006, 1024/20
- Baysal, B. 2007. Dünya halkların evrim anlayışı.CBT,2 Şubat 2007,yıl:21,sayı: 1037
- Bozdemir,S. 2005.Bilim kültürü: Bilgi üretimi için ön şart.CBT, yıl:19, sayı: 972
- Bursalı,O.2006. Üniversitesine Düşmanlık.CBT, yıl:20, sayı: 31
- Bursalı,O.2007. Başyukarı-Başasağı.CBT, 13 Nisan 2007, yıl:21,sayı1047
- Doğan, M. 2006.Türkiye yayın sayısı sıralamasında yirminci sıraya yerleşti. CBT, 17 Kasım 2006, yıl:20,sayı: 1026
- Hüseyin,O.,Ertürk,M. 2006. Fizik eğitimine bakış açısı.CBT, 15 Aralık 2006, yıl:20,sayı: 1030.
- Karasar,N. 1986. Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler. 3.baskı, Ankara.
- Kırıoğlu, O. 2007. Gençlerimiz, Geleceğimiz ve Biz. Cumhuriyet, 14 Şubat 2007, sayfa:2
- Koçak, Ç.2006. Bilimsel Yazı Yazma ve Sunma. Zootečni Derneği Yayınları, No: 2, Bornova.
- Kuban,D.2006.Üniversite sorunu Din-Bilim kavgasına mı dönüşüyor? CBT 1020/7
- ÖYP Kılavuzu.2006. ODTÜ Araştırmalar Koordinatörlüğü, v 1.6, Mayıs, 2006 Ankara.
- Özbudun, S. 2007.Böyle bir üniversite anlayışından bir Einstein çıkmaz. Cumhuriyet, 25 şubat 2007 sayfa : 8.
- Sevgi,L., İnce,N. Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Etkinlikleri ile yayın sayısı ve insani gelişim düzeyi arasındaki ilişkiler
- Terzioğlu, T. 2006. Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı(Carl Sagan) adlı kitabın sunuş yazısı.TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Yeni Gün Matbaası, Ankara.
- TÜBA,2006. Türkiye'de doktora eğitiminin durumu üzerine görüşler
- Vahaboğlu,H. 2006.Üniversitelerde üretkenlik sorunu. CBT,24 Kasım 2006, yıl:20, sayı: 1027.
- Yıldırım,C. 1996. Bilimin Öncüleri. 6. basım, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları: 9, Ankara.

Çizelgeler

Çizelge 1. Gelişmiş dört ülkenin atıf indekslerine giren dergilerdeki yayın sayıları

YIL	ABD	JAPONYA	İNGİLTERE	ALMANYA
1997	254451	71063	66478	64835
1998	253184	68787	66988	64954
1999	252668	71083	68472	66118
2000	254727	72471	70571	66262
2001	252771	72087	67889	66423
2002	254606	73200	67723	66904
2003	262597	75141	69250	67253
2004	254591	71063	66428	64835
2005	91983	24712	23721	23254

Kaynak: Vahaboğlu,2006

Çizelge 2. Dünyada ve Türkiye’de bilimsel yayın sayısı

Yıl	Dünya	Türkiye	Payı(%)
1980	670578	439	0.7
1985	813288	596	0.7
1990	840969	1185	1.4
1995	107992	3133	2.9
2000	127327	6543	5.1
2003	132378	12098	9.1

Kaynak: Ak ve Gülmez, 2005

Çizelge 3. Türkiye adresli yayınların aldıkları atıf sayısı

Yıl	Toplam yayın	Yurt içi atıf	Yurt dışı atıf	Toplam atıf	Yay.başına atıf
1980	425	538	2886	3424	8.1
1985	580	979	2707	3686	6.4
1990	1152	2003	5786	7789	6.8
1995	3093	4409	14938	19347	6.3
2000	6424	4716	15126	19442	3.1
2003	11856	783	1679	2462	0.2

Kaynak: Ak ve Gülmez,2005

Çizelge 4. Dünyada 2005 yılında ilk 38 ülkenin yaptığı yayın sayısı

SIRA	ÜLKE	YAYIN	SIRA	ÜLKE	YAYIN
1	ABD	250000	20	Belçika	15828
2	İngiltere	91965	21	Polonya	16623
3	Almanya	91858	22	İsrail	15071
4	Japonya	88094	23	İskoçya	13440
5	Çin	74822	24	Danimarka	11417
6	Fransa	62169	25	Avusturya	11110
7	Kanada	55198	26	Meksika	10431
8	İtalya	49078	27	Finlandiya	9501
9	İspanya	36189	28	Yunanistan	9472
10	Hindistan	34022	29	Norveç	7620
11	Avustralya	33898	30	Çekistan	6892
12	Hollanda	30089	31	Y.Zelanda	6473
13	G.Kore	29333	32	Macaristan	6061
14	Rusya	26397	33	Arjantin	5823
15	İsviçre	20437	34	G.Afrika	5568
16	İsveç	20099	35	İran	5365
17	Brezilya	19303	36	Ukrayna	4298
18	Tayvan	17393	37	İzlanda	3828
19	Türkiye	16353	38	Mısır	3216

Kaynak: Doğan, 2006

Çizelge 5. Seçilmiş kimi ülkelerde 1990-2005 arası beşer yıllık dönemlerde yapılan yayın sayısı değişimi

Ülkeler	1990	1995	2000	2005
Çin	7948	13723	32176	74900
Türkiye	1146	3079	6397	16358
G. Kore	1749	6590	15318	29344
İran	187	488	1468	5369
İsviçre	9618	13385	16979	20463
İsveç	11330	15084	17853	20138
Brezilya	4009	6821	13449	19328
Belçika	6682	9925	12090	15846
Polonya	6048	8148	10867	15650

Kaynak: Doğan, 2006

Çizelge 6.Seçilmiş kimi ülkelerde 1996-2006 arası toplam atıf sayısı*

Ülkeler	Atıf sırası	Atıf sayısı	Atıf/Yayın	Yay.sıra.**
ABD	1	37 822 213	13.36	1
İngiltere	2	7 565 163	11.36	2
Japonya	4	6 298 446	8.16	4
İsviçre	10	2 968 127	14.05	15
Çin	13	1 480 743	3.69	5
Danimarka	16	1 052 389	12.35	24
İsrail	17	1 039 021	9.99	22
Rusya	18	1 019 009	3.63	14
Hindistan	22	788 852	3.87	10
Türkiye	35	280 622	3.34	19
Ukrayna	42	125 390	2.87	36
Mısır	44	90 597	3.38	38
İran	49	67 605	2.99	35
İzlanda	55	44 830	11.71	37

*Kaynak: Doğan, 2006, **Çizelge 4'den

Çizelge 7. Gelişmiş ülkelerde ve Türkiye'de ARGE/GSMH oranları(%)

YIL	AB	ABD	JAPONYA	TÜRKİYE
1991	1.94	2.70	2.75	0.32
1994	1.90	2.40	2.57	0.55
1997	1.87	2.56	2.83	0.57
2000	1.93	2.69	2.97	0.64

Kaynak: Sevgi ve İnce

Küreselleş(tir)me Sürecinde Zootekni Bilimi ve Eğitimi

Mustafa Kaymakçı

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir
e-posta:mustafa.kaymakci@ege.edu.tr

Özet

Türkiye’de Zootekni Bilimi ve Eğitimi’nin birçok sorunu vardır. Bu sorunların başında, bilim ve eğitimin bütünsellik içinde ele alınmaması gelir. İkincisi ise hayvansal üretimle doğrudan ilgili TKB ve üniversiteler arasında eşgüdümün olmamasıdır. Üçüncüsü “Nasıl bir araştırma ve eğitim olmalıdır?” sorusuna yanıt aranırken katılımcılığın neredeyse sıfır düzeyinde olduğudur. Burada son yıllarda ortaya çıkan en önemli bir zaaf ise, Türkiye Zootekni Araştırma Alanı’yla Avrupa Zootekni Araştırma Alanı’nın karıştırılmasıdır. Bildiride, anılan konular irdelenmiş, eğitim ve bilim alanında bir örgütlenme modeli önerisi getirilmiştir. Modelin temel yaklaşımı, anılan etkinlikler sonuçta kimin için üretiliyor ya da üretilecekse merkezinde onların olmasıdır. Bu amaçla, birlikteliklerin bölgesel ve ulusal düzeyde olması tasarlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Zootekni, bilim ve eğitim, küreselleştirme, yenilik

Animal Production Science and Education within the Context of Globalism

Abstract

Animal production science and education in Turkey has faced up a number challenges to be addressed. Among these, any concrete step to tackle science and education in a holistic way is mostly requested. The other important challenges are as follows; the unavailability of due collaboration between the Ministry of Agriculture and Rural Affairs and universities. Not providing any means to support the participation stage in response to the question of how to develop the track of research and education. Above all, the mayor obstacle is the mismanagement the limitations of research areas and preferences in animal husbandry within Turkey and European context. The paper primarily suggests an organizational model concerning research and education domains. The model basically deals with interrogating the topic of for whom the production is to be addressed. This achievement should be ensured through the mutual understanding and synergy of all related parts at both regional and national levels.

Key words: Animal production, science and education, globalism, innovation

Giriş

Bilim ve eğitim⁽¹⁾ kimi ortak paydaları olan ve birbirini tamamlayan kavramlardır. Bu ortak paydaların en öne çıkanı, bilgidir. Bilgiyle insanoğlu, doğayı ve toplumu çözümlenmeye çalışır ve onu değiştirme etkinliği içine girer. Bu bağlamda bilim ve eğitimin evrensel yanı kadar ulusal yanı da vardır. Her ülke, bilim ve bilgiyi kullanarak toplumlarının ekonomik büyümesini ve buna bağlı olarak refahın dengeli bir şekilde dağıtımını sağlar ya da sağlamaya çalışır. Bilim ve eğitimi kullanma, bir başka deyişle bilim ve eğitim politikaları ülkeler arasında ayırım gösterir. Bu anlamda her ülkenin kendine özgü bir bilim ve eğitim politikası vardır ya da olmak zorundadır. Bu bildirinin amacı, Türkiye’de ulusal bilim ve eğitim politikaları açısından Zootekni Bilimi ve Eğitimi’ni tartışmaya açmaktır. Bununla birlikte, konunun daha iyi irdelenmesi için küreselleş(tir)me⁽²⁾ sürecinde Batı’da Bilim ve Eğitim (BE)’de meydana gelen değişim konuları kısaca anlatılacaktır. Son olarak da daha iyi Zootekni bilimi ve eğitimi nasıl yapılabilir konusunda kimi önermeler yapılacaktır.

¹Bilim ve eğitimin birçok tanımı vardır. Ancak en yaygın tanımlar şunlar olabilir (Adem, 2002, Püsküllüoğlu, 2005).

Bilim; evrenin ya da evrendeki olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneysel yöntemlerle ve gerçekçiliğe dayanarak, yasa çıkarmaya çalışan dizeysel bilgi, ya da düzenli ve tutarlı bilgidir. Bildiride, bilim terimi içine, bilim ve onun ürünü olan teknoloji ve yenilikçilik (inovasyon) kavramları da alınmıştır. **Eğitim;** Yeni kuşakların toplum yaşamında yer almaları için belli bir konuda bilim yoluyla kazanılan bilgileri ve becerileri onlara kazandırma, yetiştirme ve geliştirme işidir. ²**Küreselleşme;** Batı (merkez ya da kuzey) ülkelerinde üretilen ve özünde yeni-liberalizm olan sosyo-ekonomik politikalara verilen genel bir terimdir, Yeni Dünya Düzeni de deniliyor. Bu politikalar, çevre ülkelerine farklı yaptırımlarla kabul ettirilmeye çalışılıyor. Çevre ülkeleri için burada bu edilgenlik vardır. Bu nedenle uygun terimin, küreselleşme değil, küreselleş(tir)me olması gerekiyor. Küreselleş(tir)mede, uluslararası sermaye akışını yönlendiren ekonomik politik örgütlenmeler ağırlıklı olarak ABD/AB denetimindedir. Bu nedenle aslında küreselleş(tir)meden teriminden daha çok, uluslararası sömürden (emperyalizm) söz etmek gerekiyor. Küreselleş(tir)me, dünya da gerçek iktidarın yapısının anlaşılmasını zorlaştıran, saklayan ve örten bir ideolojik kavramdır (Kaymakçı, 2006).

Batı’ da Küreselleştirme Politikaları ile Bilim ve Eğitimde Meydana Gelen Değişimler

Batı’ da Sanayileşmenin Temel Etmenleri

Toplumlar arasında, daha doğrusu devletlerarasında farklılığın ortaya çıkmasında, bilimin ve onun ürünü olan teknolojik üstünlük ile eğitime verilen önemin payı yadsınamaz. Bu bağlamda, bir örnek verilirse Batı ile en yakın ilişkide olan Osmanlı İmparatorluğu’nun gerilemeye başlamasının, denizlerdeki üstünlüğünü 16. yüzyılda Avrupa’nın yelkendeki teknoloji üstünlüğüne; karadaki üstünlüğünü de 17.yüzyılda da yine Avrupa’nın top ve tüfekteki teknoloji üstünlüğüne terk etmesinden sonrasına denk geldiği görülmektedir (Cipolla, 2001; Göker, 2004).⁽³⁾

Batı’nın bilim ve eğitimde farklılaşması, İngiliz Sanayi Devrimi ve bu devrimin teknoloji temelini atılmasıyla başlıyor. Ancak sanayi devriminin temel dinamiğinin, güçlü bir kar güdüsü olduğu görülüyor. Karın da dışsıtım pazarlarına yönelik imalat etkinliği ile büyütülebileceği ortaya çıkıyor. Bunu olası kılacak etmenlerin de en önemlisi, üretim yöntemi ve makinelerinde yapılacak teknolojik yeniliklerdi. Bu yenilikler, bütün üretim alanlarına aktarıldı.

İngiliz Sanayi Devrimi’nde öne çıkan önemli olgulardan birisi de kar güdüsü kadar karın sürdürülmesi için devletin ekonomiye müdahalesidir. Batı’nın sanayileşen ülkeleri, resmi ideoloji olarak “serbest piyasa ekonomisini” savunsalar bile, kendi sanayileşme süreçlerini tamamlayıp, en azından hedef aldıkları ülke ya da ülkelere yetişinceye kadar, serbest rekabet kurallarını askıya almışlar, kendi iç ve dış pazarlarını korumak ve denetlemek için pazar güçlerine set çekmişlerdir. Ancak öndekilere yetişince, kendilerinden sonra gelenlerden “serbest rekabet kurallarına” uymalarını istemekte ve bunun savunmasını yapmakta, gerçekleştirmesi için her türlü aracı kullanmaktadırlar. Özetle, son iki yüzyıldır, devletin müdahalesi olmaksızın, sanayileşmiş bir tek ülkenin olmadığı görülmektedir (Roobeek,1990; Göker, 2004). Batı’nın bu ikili tutumu, kapitalizmin dünya çerçevesinde hiç seslendirilmeyen, ama değişmez bir kuralı olarak günümüzde de sürdürülen bir yaklaşımdır.

Küreselleştirme Politikaları

Batı ülkelerinde 1980’li yılların başından itibaren ekonomik büyüme; iç ve dış pazarların daralması, sanayileşmiş ülkeler arasında rekabetin kızışması, son yıllarda Çin, Hindistan gibi ülkelerin dünya pazarlarına girmesi ve enerji kaynaklarının giderek yetersizleşmesi gibi nedenlerle bir duraksama, hatta gerileme evresine girdi.

⁽³⁾ Kimi iktisat tarihçileri bu durumu, Osmanlı İmparatorluğu’nda toprak mülkiyetinde var olan merkeziyetçi ve mutlakiyetçi (tumar sistemi) yapılanmaya bağlarlar (İnalçık, 1993; Aydın, 2007; Somçağ, 2007). Fatih’le kendi merkezkaç eğilimleri ya da feodal yapısını tasviye ederek katı bir merkezi yapı oluşturan Osmanlı’nın, feodal Avrupa karşısında büyük bir askeri üstünlük elde ettiği bilinmektedir. Ancak bu yapı, bir ikilem (paradoks) olarak sonraki dönemlerde yükseliş ve gerilemenin temel nedeni olmuştur. Buna karşılık Avrupa’da feodaller arasındaki iktidar savaşı, başta savaş teknolojisi olmak üzere üretim tekniklerini geliştiren bir değişimi yaratmıştır. Bu değişim ile feodalite çözülmeye ve Avrupa’da güçlü krallıklar ile ulus devletler oluşmaya başlamıştır. Daha sonraları egemenliği artan yeni sınıfın (burjuvazi) yeni ticaret yollarına (eski ticaret yolları Osmanlı denetimindedir) gereksinme duyması, yelken teknolojisinde de üstünlüğü devreye sokmuştur. Batıda bunlar olurken, Osmanlıda toprak mülkiyetinin devlete ait ve devletin de çift-hane sisteminin sonsuza değin yaşatmaya programlanmış olması nedeniyle kapitalizme geçiş sağlanamamıştır. Bunun sonucu olarak Osmanlı Devleti yapısını yenileyememiş, başta bilim ve eğitim olmak üzere üretim kapasitesini artıracak atılımları gerçekleştirememiştir. Burada, özellikle 16. asırda başlayan ancak 19. yüzyılda genişletilen kapitülasyonlar, bir başka deyişle Batı emperyalizmi de dış dinamik olarak olumsuz rol oynamıştır. Sonuçta dev bir siyasal ve ekonomik güç olarak dünya egemeni olan Osmanlı uygarlık paylaşımında başarısız kalmış ve yıkılmıştır.

Uluslararası sermayede kriz yaşandı. Batı ülkeleri krizden çıkış için kimi politikaları devreye soktular. Bu politikaların esası, Uluslararası Para Fonu (UPF), Dünya Bankası (DB) ve Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) gibi örgütler tarafından yönlendirilen ve çevre ülkelerinin ekonomileri daha yüksek düzeyde merkezin kullanımına açmayı düzenleyen yeni-liberal politikalar. Bu politikalara Küreselleş(tir)me politikaları ya da Yeni Dünya Düzeni de denilecektir. Yeni-liberal politikalar kapsamında tekelci sermaye ya da bunların aktörleri olan Tekelci Şirketler (TŞ⁴) yeni politikalar geliştirdiler (Kaymakçı, 2005). Bunlar arasında; ürün farklılaştırılması, ürün geliştirme sürecinin kısaltılması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi için işçilerin sendikalaştırılması, düşük maliyetli yeni ürünlerin geliştirilmesi, eski teknoloji (çöp teknolojisi) ve çevre kirletici sektörler ile üretim birimlerinin düşük ücretli çevre ülkelere kaydırılması ve özelleştirme ve devletin küçültülmesi gibi politikalar sayılabilir.

Küreselleş(tir)me Sürecinde Batı'da Bilim ve Eğitim

Batı ülkelerinde küreselleş(tir)me sürecinde bilim ve eğitimde de önemli değişimler yaşandı ve yaşanıyor. Bunlar şöyle sıralanabilir (Kaymakçı, 2006);

• **Bilimsel etkinlikler ağırlıklı olarak TŞ'ler tarafından yapılıyor ve yönlendiriliyor.** Küreselleş(tir)me süreciyle kapitalizmde kar güdüsünün ağırlığının başat duruma gelmesi, yatırımların çok kısa bir süreç içinde üretime dönüştürülmesi zorunluluğunu ortaya çıkardı. Bu nedenle TŞ'ler kendi Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) kurdular ya da var olanları büyüttüler. Buna bağlı olarak ürettiklerini patentlediler ve bilgi tekeli gerçeğe dönüştürdüler.

• **Üniversiteler ve kamu araştırma kurumları da bilimsel etkinliklerini TŞ'ler için yapıyorlar.** Batı'daki Üniversiteler ve kamu araştırma kurumları, tekelci sermayenin yapmadığı ya da yapamadığı bilimsel etkinliklere yönetildiler. Bu şekilde TŞ'lerin araştırma yeteneğini geliştirdiler. Burada, yönlendirmenin yanında anılan kurumların etkinliklerini kaybetmeme düşüncesi de egemen oldu. Sonuçta üniversitelerde, uzun verimli ve kapsamlı araştırmalar yerine, ağırlıklı olarak şirketlere çıkar sağlayacak çalışmalar egemen oldu. Bir başka deyişle üniversiteler, tekelci piyasanın aktörü durumuna getirildiler. Akademik yaşamda görülen bu değişim ya da dönüşüm "Akademik kapitalizm" olarak adlandırıldı (Rhoades ve Slaughter, 2004; Tural, 2004).

• **Bilimsel etkinlikler küreselleştirilmiyor.** Küreselleş(tir)me sürecinde, sadece üretimin çevre ülkelere aktarıldığı görülmektedir. Tekeller, üretimlerini işgücünün ucuz ve kaynak aktarımının olası olduğu herhangi bir çevre ülkesine götürdükleri halde, Ar-Ge etkinliklerini aktarmamışlardır. TŞ'ler gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge yapmıyorlar, bu ülkelerde var olan Ar-Ge etkinliklerini geriletmeye ve/ya da denetim altına almaya çalışıyorlar. Büyük firmalar, sadece gelişmiş ülkelerde Ar-Ge yatırımı yapıyorlar.

• **Bilimsel etkinlikler ile toplumda yapay gereksinimler yaratıldı ve yaratılıyor.** Ar-Ge etkinliklerinde kar güdüsünün öne çıkarılması, toplumda yapay gereksinimleri de ortaya çıkardı. Burada en çarpıcı örnekler, sağlık ve gıda alanlarında verilebilir. Sağlık alanında Ar-Ge ve yatırımların fazla kar getirmeyen, ancak giderek artan hastalıklar için koruyucu hekimlik alanına değil, zengin batı pazarına ve katmanlarına yönelik olarak yapıldığı biliniyor. Bu bağlamda, yaklaşık otuz bin yeni hastalığın ve her hastalığa yeni bir ilaç bulunduğu gözlemleniyor (Dede, 2004). Gıda alanında da buna benzer ürünlerin piyasaya sürüldüğü görülüyor.

⁴İşletme bilimi kaynakçasında, uluslararası tekeli şirketlere çokuluslu (ÇUŞ) ya da ulusötesi şirketler deniliyor. Yakıştırılan bu nitelendirilmelerle anılan şirketlerin ülkeler ve uluslara eşit bir şekilde yaklaştığı, ayırım göstermediği anlatılmak isteniyor. Oysa bu şirketlerin, karlarını hangi ülkelerde topladıkları ve Ar-Ge etkinliklerini nerede yaptıklarına bakmak gerekiyor. Bu nedenle bu şirketlere çok uluslu örgütler değil, merkez ülke ekonomilerinin bir parçası olarak görmek daha gerçekçidir. Özetle bu şirketler az sayıdaki merkez ülkelerinin örgütleridir. Tekelci şirketler (TŞ) olarak nitelendirilmeleri daha uygundur.

•**Bilimsel etkinlikler ile yeni teknoloji üretimi öne çıkıyor.** TŞ'ler tarafından yönetilen Ar-Ge'de biyoteknoloji, yeni enerji kaynakları, yeni malzemeler, yeni denetim ve iletişim gibi alanlarda yeni teknolojilere ağırlık vermeye başlandı ve bu alanlarda bilgi tekeli ortaya çıktı.

•**TŞ'lerin etkisiyle üniversitelerde yapısal değişim olmuştur.** Batı ülkelerinde kamu üniversiteleri, topluma bilgi üretmek ve eğitim vermek yerine TŞ'lerin bu doğrultuda gereksinimleri karşılar duruma getirilmişlerdir. Burada, devletin (kamu), yüksek öğretime ayrılan kaynakların azaltılması da rol oynamıştır. Kaynakları azalan üniversiteler, sanayi-ticaret ve askeri işbirliğinin güçlendirilmesinde bir hizmet sektörü durumuna getirilmişlerdir. Öğrenciler müşteri, ya da tüketici, bölüm başkanları şube yöneticisi, rektörler şirket müdürü ve üniversiteler şirket olmuşlardır (Oktik, 2002).

Bu bağlamda öğretim elemanları, müfredatı aktaran, özel sermayeden proje getiren ve onlara danışman birey durumuna gelmişlerdir.

Küreselleştirme sürecinde özellikle Anglo-Sakson devletlerin üniversitelerinde meydana gelen oluşumlar şöyle özetlenebilir. (Bok, 2006; Bülbül, 2006);

•Akademisyenler, araştırma konularını belirlerken TŞ'lerin güdümüne girmişlerdir.

•Firmaların güdümünde gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda elde edilen patent, lisans ve telif hakkı, şirketlere egemenlik sağlarken, özellikle gelişmekte olan ülkelerin Ar-Ge etkinliklerini sınırlamaktadır. Bunun dışında firmalarla olan ilişki, akademisyenler arasında tabakalaşmaya neden olmaktadır.

•Bölüm eğitimleri, piyasa gereksinimlerine göre şekillenmiştir.

Sonuçta Batı üniversitelerinde bilim ve eğitimin, toplum ve sektörlerin gereksinimlerine göre değil, tekeli pazar ekonomisinin çıkarları doğrultusunda şekillendirildiği gözlemlenmektedir.

Batı Çıkarları ve Küreselleş(tir)me

Daha önce de belirtildiği üzere, özellikle bilimsel etkinliklerde küreselleş(tir)me , Batı'nın çıkarlarıyla uyumlu olduğu sürece geçerlidir. Örneğin bu doğrultuda Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'lerinde hazırlanan "Ulusal İnovasyon Yasası" da kaynaklık eden "Innovate America"adlı raporda özetle "**Eğer Birleşik Devletlerin üretim kabiliyetleri denizaşırı coğrafyalara taşınırsa bu durum, ABD için bir ulusal güvenlik sorunu yaratacaktır. O halde şirketler, etkinliklerinin Birleşik Devletlerin üretim kabiliyetleri açısından kritik önemde olan yenilikçi tasarım ve Ar-Ge aşamalarını deniz aşırı coğrafyalara kaydırmamalı ve en ileri teknolojiler ve en iyi imalat tesisleri ABD sınırları içinde kalmalıdır.**" denmektedir (Anon, 2004). Aslında bu durum ABD'lerin de 19. yüzyıldır kesintisiz devam eden Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikasının bir uzantısıdır.

Benzer bir durum Avrupa Birliği (AB)'nin oluşturan her ülke için olduğu kadar AB' nin bütünü içinde geçerlidir. Örneğin Avrupa Konseyi' nin 2000 yılında kabul ettiği Lizbon Stratejisi ile "**araştırma, eğitim ve inovasyondan oluşan bilgi üçgenine işlerlik kazandırmak**" konusu kabul edilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan çerçeve programları ile Avrupa Araştırma Alanları tanımlanmıştır (Göker, 2006).

Küreselleş(tir)me Sürecinde Zootekni Bilimi ve Eğitimi

Türkiye’de Bilim ve Eğitime Genel Bir Bakış

Çağdaş Türkiye, Osmanlı İmparatorluğu’nun Anadolu ve Rumeli topraklarında örgütlenmesiyle oluşturulmuştur. Bu anlamda Türkiye, Osmanlı’nın bilimi ve eğitiminin de doğal bir mirasçısıdır.

Osmanlı İmparatorluğu’nun gerilemeye başlaması ve çöküşü üzerine birçok ekonomik - sosyal çözümler ileri sürülebilir. Bu çözümler arasında, konumuz açısından belki de en önemlisi, başta da değinmeye çalıştığımız gibi, öncelikle yelken, top ve tüfek teknolojisi ile olmak üzere hayatın hemen bütün alanlarında özellikle bilim ve eğitimde epeyce gerilere düştüğümüz konusudur.

Çağdaş Türkiye, Batı’ya karşı verilen ve özünde anti-emperyalist yaklaşımlar olan bir savaşla kuruldu. Cumhuriyet kurucuları, zaferden sonra bir çağdaşlaşma projesi başlattılar. Bu çağdaşlaşma projesinde, savaş Batı’ya karşı verilmesine karşılık çağdaş olarak kabul edilen Batı’nın Bilim ve Eğitim Kurumları örnek alındı. Bu bağlamda Osmanlı’dan kalan kurumlar da çağdaş bilim ve eğitim ilkelerine göre yeniden düzenlendi.

Türkiye Cumhuriyeti’nde, özellikle 1929’daki dünya ekonomik bunalımından sonra devletçiliğin ağır bastığı bir sosyo-ekonomik kalkınma programı uygulandı. Bu program bağlamında, bilim ve eğitim bir kamu etkinliği olarak ele alındı. Başta tarım alanında olmak üzere sanayinin sorunlarına çözüm bulmak amacıyla bilim ve eğitimde önemli atılımlar yapılır.

Bilim ve eğitimde kamunun ağırlığı ve önderliği, kimi istisnalar dışında 1980’li yıllara kadar devam etti. 1980 Eylül darbesi ile yeni-liberal politikalar, Türkiye’de egemen bir anlayış olarak kabul ettirildi ve benimsetildi. Devletin ekonomiden el çekmesi ve özelleştirmesi gibi kimi uygulamalar devreye girdi. Bir başka deyişle Türkiye, karma ekonomi anlayışından serbest piyasa ekonomisine geçiş sürecine sokuldu. Bu süreç içinde Türkiye’nin bilim ve eğitimde öne çıkan görünümü kısaca şöyle özetlenebilir;

- Türkiye’nin bilim ve onun ürünü olan teknoloji ve yeniliklerde dışa bağımlılığı artmıştır. Var olan teknolojik düzeyi, Batı ülkelerince belirlenmektedir. Dışalım yoluyla karşılanan teknoloji aktarımının en iyi, en uygun ya da en ucuz olduğunu söylemek olası değildir.

- Türkiye’nin teknoloji geliştirme kapasitesi ;

Kamu işletmelerinin özelleştirilmesi ve kapatılması,

Kamu araştırma kurumlarının kapatılması ve/ya da işlevsiz kılınması.

Ar-Ge ayrılan kaynakların yetersizliği yanında eşgüdümün olmaması nedeniyle gerilemektedir.

- Devlet üniversiteleri ve kamu araştırma kurumları dışında özel sektör, Ar-Ge çalışmalarına yeterince kaynak ayıramamakta ve gereksinme duyduğu teknoloji ortaklıklar yoluyla Batı’ dan sağlanmaktadır.

- Türkiye Ar-Ge kaynağı yetersizliğine karşın, dış ödemeler dengesinde gözlemlenen ve giderek artan açığın sonucu olarak da Batı’ya Ar-Ge desteği vermektedir(Fiyatlandırma politikalarında Ar-Genin payı ortalama %20 düzeyinde de ele alınır). Buna göre 2006 yılında Türkiye’nin 50 milyar dolarlık dış ticaret açığı dikkate alınır, Batının Ar-Ge sine aktarılan kaynak 10 milyar ABD dolarını bulur. Buna, Avrupa Birliği (AB) Çerçeve programlarına Türkiye’nin aktardığı, ancak kendisinin kullanmadığı Ar-Ge kaynağı da eklenebilir (Kaymakçı, 2006).

• Ar-Ge etkinlikleri ile birlikte eğitimin de yapıldığı üniversitelerde⁽⁵⁾ sayısal artış gözlemleniyor. Ancak artan sayıya karşılık birim üniversiteye ayrılan kaynağın azalmasıyla eğitimin kalitesinde önemli düşüşlerin olduğu belirtiliyor. Buna ek olarak eğitim sonucu şekillendirilen mezunların Türkiye koşullarına uygun meslek adamı olup olmadığı konusunda da duyarlılıklar var. Bu durum aynı zamanda beyin göçünü de ortaya çıkarıyor. (Kaya, 2006)

• Üniversiteler ile devletin bilim ve eğitiminde eşgüdümü de istenilen düzeyde değildir. Hükümetler, üniversitelerden daha fazla öğrenci almalarını talep ediyorlar. Kamuoyu da buna göre şekillendirilmiş durumdadır. Bilim ve onun ürünü olan teknoloji ve inovasyon konuları, büyük ölçüde teknoloji transferine bel bağlanmış durumdadır.

• BE stratejileri ABD/AB denetimli tekelci şirketlerde işbirliği yapan firmalar ve / ya da tekelci şirketlerin istediği biçimde şekillendirilmektedir. Bu olumsuz tespiti kanıtlayan son belgelerden birisi, 13 Mayıs 2006 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan Dokuzuncu Kalkınma Planı Stratejisi’dir (DPT, 2006)⁽⁶⁾

Kısaca, Türkiye’ de gerçek anlamda bir Ulusal BE Politikası yoktur. Ulusal bilim ve eğitim politikaları adından bahsedilse ve bu konuda iyi niyetli girişimler (Tübitak, 1993; Öztaş, 2000) olsa bile, Ulusal BE politikalarının varlığı ve uygulaması oldukça yetersizdir. Bu konu, Batı’yla bütünleşen, daha doğrusu onların güdümünde olan serbest piyasa ekonomisinin görünmez eline bırakılmıştır. Son dönemlerde hükümetlerce, AB’ ne katılma siyaseti gereği, Ar-Ge desteği için para musluklarının açıldığı gözlemlenmektedir. Ancak bilim ve teknolojiye, (Dokuzuncu Kalkınma Planında görüldüğü gibi) benimsenen ulusal bir program yoktur. Bu durum, ayrılan kaynağın boşa gitmesine, daha ötesi bilimin ve dolayısıyla teknolojinin yeşereceği toprağın daha da çoraklaşmasına neden olacaktır (Göker, 2007). Özetle Türkiye’ de uygulanan BE politikaları merkezlessiz ve denetimsizdir. İlgili kurumlar arasında eşgüdüm yoktur. Kitlelerin genel çıkarlarından daha çok, güçlü sosyal katmanların kar amaçlarına uygundur denebilir.

Türkiye’ de Zootekni Bilimi ve Eğitimi

Zootekni Bilimi’nin Özellikleri

Zootekni (Hayvansal Üretim), canlı hayvan, doğal, işgücü, teknik bilgi ve araç-gereç gibi üretim araçlarını bir arada kullanarak hayvansal ürünler elde etme ya da hayvan yetiştirme, ıslah, bakım, besleme ve yem üretimi gibi konuları düzenleyerek hayvansal ürün elde etmeyi sağlayan bilim, teknoloji ve uygulamaların bütünü olarak tanımlanabilir.(Akman, 2003). Bu bağlamda zootekninin işlevi, hayvansal ürünler üretmek ve üretimi arttırmaktır. Anılan işlev yerine getirilirken ;

•Üretim elemanlarının tanımı, elemanları etkin bir şekilde bir araya getirecek üretim sistemlerinin belirlenmesi ve üretim sistemlerine uygun teknoloji ve yeniliklerin üretimine yönelik Ar-Ge etkinliklerine gereksinme vardır.

⁵. Türkiye’ de devlet ve vakıf üniversiteleri olmak üzere iki tip üniversite var. Ar-Ge etkinliklerinde olduğu gibi eğitimde de devlet üniversiteleri başat rol oynuyor. Vakıf üniversiteleri genellikle gelir düzeyi yüksek katmanların eğitim gereksinmesini karşılıyor, Ar-Ge ye yönelik bir yapılanma genellikle gözlemlenmiyor.

⁶ Dokuzuncu Plan Stratejisi’ (2007-2013) nde “Ar-Ge ve Yenilikçiliğin Geliştirilmesi” alt başlığında, öncelikli alan öngörüşü olmadığı gib, Türkiye’nin işi, doğrudan yabancı yatırımlara ve bu yolla teknoloji transferine bağlanmıştır. Yine “Sanayi ve Hizmetlerde Yüksek Katma Değerli üretim yapısına geçişin sağlanması” alt başlığında da “doğrudan yabancı yatırımlardan yararlanılacaktır” denilmektedir (Göker, 2006).

Zootekni'nin gereksinme duyduğu (genotip ile) uygun teknoloji ve yenilikleri araştıran Zootekni biliminin özellikleri arasında öne çıkan başlıca konular şunlardır;

•**Zootekni bilimi temel bilimlerce üretilen bilgileri kullanır.** Zootekni alanında var olan üretim sistemlerine uygun teknik ve yenilikler, salt teknoloji geliştirme çalışmalarısıyla sınırlı değildir, bir başka deyişle gereksinme duyulan bilginin niteliği ve boyutu, bunları üretecek teknoloji çalışmaları yanında, teknoloji yapımına (inşasına) gerek duyacak bilgileri üretecek temel bilimlerle de bağlantılıdır. Günümüzde, Zootekni Mühendisliği'nde uygulamalı bilim öne çıkmış görünse de, bunları ancak temel bilimlerden sağlanacak bilgilerle geliştirmek olasıdır. Bu nedenle zootekni biliminde yürütülecek Ar-Ge etkinliklerinin önemli bir bölümünü temel bilimler kapsar. Anatomi, fizyoloji, genetik, istatistik ve matematik, moleküler biyoloji, gen mühendisliği biyoteknolojisi gibi temel bilimlerle üretilen bilgiler, üretim elemanlarından olan genotiplerin daha boyutlu olarak tanınmasına olanak sağlar ve zootekni teknolojisini ve yenilikçilik çalışmalarını besler.Örneğin, üreme fizyolojisinde yapılan Ar-Ge etkinlikleriyle, döl veriminin ıslahında yeni seleksiyon ölçütleri devreye girmiş, bu da anılan verimin genetik ıslahında yolunu kısaltıldığı gibi üremenin denetimi ve düzenlenmesinde olanaklar sağlamıştır.Bir başka deyişle temel bilimlerle, aynı zamanda üretim biçimi ve tekniklerini yeniden düzenleyecek olanakları da ortaya çıkarmaktadır.

•**Zootekni bilimi, kimi uygulamalı bilimlerle ortak çalışmayı öngörür.** Zootekni alanında bilgi üretimi, birçok disiplinle de çalışmayı gündeme getirmektedir. Ürünü, hammaddesi ya da üretim tekniği zootekni bilim dalıyla bağlantılı birçok alan vardır. Bunlar arasında ilk bakışta, tekstil, gıda ve makine hatta tıp gibi uygulamalı bilimler sayılabilir. Bu alanlar ile ortak Ar-Ge, bir yandan zootekniye bilgi aktarırken, bir yandan onların gereksinme duyduğu bilgileri üretir. Örneğin Gıda Mühendisliği'nin bir alanı olan süt ürünleri imalatında süt yağı ve protein değeri önemlidir. Zootekninin temel üretim ögesi olan hayvanlarda yapılacak ıslah çalışmalarında, gıda mühendisliğinden gelecek talepler dikkate alınır.

•**Zootekni bilimi yerel özellikler taşır.** Zootekni alanında, özellikle üretim biçimi ve üretim sistemlerine müdahale noktalarını belirlemeye yönelik bilgilerin işe yararlılığı, o sistem (ortam ve koşullar) içinde elde edilmesine bağlıdır. Bu temel yaklaşım, dikkate alınarak düzenlenen araştırmalarla üretilen bilgiler; O ortam ve koşullarda ki yetiştiricilere en yüksek düzeyde yarar sağlar. Bununla birlikte bu bilgiler, farklı ortam ve koşullara sahip yetiştiricilere uygun teknik yenilikler olmayabilir. Kimi durumlar da fanteziden ileriye gitmeyebilir, hatta zararlı da olabilir. Örneğin, koyun ve keçilerde aşım öncesi ve dönemi diye tanımlanan ek yemleme (flushing), her zaman ve her yerde aynı sonucu vermeyebilir ya da kuzu ve oğlak verimini arttırmak amacıyla hormon uygulama, farklı bilgi düzeyine sahip yetiştiricilerde istenilen amaca her zaman denk düşmez.

Sonuç olarak uygulamalı bir bilim dalı olan Zootekni Bilimi'nin evrensel yanı olduğu gibi ulusal, bölgesel hatta yöresel yanları da vardır. Bu durum, hayvansal üretimin iki temel unsuru olan genotip ve çevrenin karşılıklı etkileşiminin bir sonucudur. Bir başka deyişle, genotip-çevre etkileşimi (etkileşimi), zootekni biliminin göz önüne alınması gereken bir konusu olarak ortadadır. Bu nedenle gelişmiş ülkeler için üretilen çözümler ve materyalin önemli bir kesimi, gelişmekte olan çevre ülkeleri için geçerli değildir, anılan bilgi ve materyal onların gereksinmelerini karşılamaktan uzaktır. Kimileri de bütünüyle yararsız olmasa bile en azından pahalıdır. Özetle her ülkenin diğer konularda olduğu üzere, Zootekni Araştırma Alanı'nda(ZARAL) farklılıkları vardır. Türkiye'nin

de Ulusal Araştırma Alanı (TARAL) kapsamında bir Zootekni Araştırma Alanı'nın olması bir zorunluluk olarak gündemdeki en önemli konumuzdur.

Türkiye'de Zootekni Bilimi

Türkiye'de Zootekni Bilimi alanında Ar-Ge etkinlikleri, üniversiteler ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB) bağlı araştırma enstitüleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Anılan etkinliklerin geçerlilikleri ya da gelinen aşamaları, üretim elemanlarının tanımı ile üretilen materyal, teknik ve yenilikler açısından irdelenmelidir. Bu bağlamda türlere göre Ar-Ge etkinliklerinin görünüşleri aşağıdaki gibi özetlenebilir; Tarihsel süreç içinde, üniversite ve TKB yerli gen kaynaklarının verim güçlerini ortaya çıkaran çalışmalara yönelmişler, ancak küçük sürüler içinde yapılan bu çalışmalarda istenilen verim düzeyleri elde edilemediği için melezleme çalışmalarına başlanılmıştır. Özellikle koyun türünde melezlemeyle var olan koşullara uygun yeni koyun tiplerinin oluşturulduğu söylenebilir (Kaymakçı, 2006). Bununla birlikte anılan tiplerin çoğaltılması konusunda TKB'nda bir politika olmadığı için kırk yılı bulan birikimler boşa gitmiştir.

Keçi yetiştiriciliğinde nitelikli damızlık üretimine ilişkin Ar-Ge etkinlikleri, çok daha sınırlı düzeydedir. Bunun sonucu olarak Ankara keçisi varlığı neredeyse yok olma tehlikesine gelmiştir. Kıl keçilerinin ıslahında ise TKB devrede yoktur. Üniversitelerin iyi niyetli çalışmalarıyla süt keçisi yetiştiriciliğinde yeni tiplerin elde edildiği ve az da olsa yaygınlaştığı görülmektedir (Kaymakçı ve ark., 2005).

Sığırda ise başlangıçta kimi yerli ırklar üzerinde çalışılmış, daha sonraları melezlemeyle yeni tiplerin (Karacabey esmeri gibi) oluşturulduğu gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, özellikle 1970 ve 1980'li yıllardan sonra yoğun bir şekilde kültür ırkları dışalımının yapıldığı görülmektedir. Bu bağlamda ise sığır Ar-Ge etkinliklerinin ağırlıklı olarak uyumlama yeteneğiyle sınırlı olduğu söylenebilir. Sığır yetiştiriciliği çalışmalarının Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'nin 1995 yılında kurulmasından sonra daha ayakları basar duruma geldiği görülmektedir. 2002 yılında "Damızlık Süt Sığırlarında Soy Kütüğü Talimatı" doğrultusunda Ulusal Sığır Islahı çalışması devreye girmiştir (Kumlu ve Akman, 2004). Bununla birlikte son 2006 ve 2007 yıllarında Türkiye sığırcılığı yeniden dış dinamiklerin etkisi altına sokulmak istenmektedir.⁽⁷⁾

Tavuk yetiştiriciliğinde ise Türkiye damızlık materyal bakımından dışa tam bağımlıdır. Dışa bağımlılığı azaltmaya yönelik olarak yumurtacı ve etlik hibrit soyları geliştirme ve ıslahı çalışmaları güdümlü projelerle 1980'li yıllara değin sürdürülmüştür (Anon, 1979; Düzgüneş, 1985; Düzgüneş ve ark., 1982). Ancak bu yıllardan sonra yeni-liberal anlayışla üniversitelerde ve TKB'da egemen olunca yerli hibrit geliştirme etkinlikleri gündemden düşmüştür. Günümüzde yumurtacı hibrit geliştirme çalışmaları çok sınırlı olarak Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde yapılmakta, ancak elde edilen yerli materyalin üretimde kullanılma düzeyi %5'i geçememektedir (Karaçay ve Sarıca, 2003). Tavuk yetiştiriciliğiyle ilgili Ar-Ge etkinliklerinin büyük bir çoğunluğunun üretim sürecine bağlı araştırmalarla sınırlı olduğu söylenebilir.

⁽⁷⁾ Bu konuda son iki örnek durumu açıklamaya yeter niteliktedir. Bunlardan birisi, damızlık süt sığırı dışalımına yöneliktir. TKB, yeni kurulması planlanan dev süt sığırcılık işletmelerinin taleplerini gerekçe göstererek ABD/AB'den yeniden sığır dışalmı yollarını aramaktadır (Eker, 2007). İkincisi ise Van ve çevresinde et sığırcılığına yönelik girişimlerdir. Yapılan açıklamaya göre 5-6 yıllık süreç içinde 1 milyon etçi sığır olan Angusun dışalmı yapılacakmış (Akman, S, 2007).

Türkiye Zootekni biliminin öne çıkan başlıca konuları şunlardır;

- **Üniversiteler ile TKB arasında Ar-Ge’de eşgüdüm yoktur.** Üniversiteler ile TKB arasında Cumhuriyetin kuruluşuyla birlikte var olan eşgüdüm, özellikle son yirmibeş yılda en düşük düzeye inmiştir. TKB’na bağlı araştırma kurumlarında kaynak olmasına karşılık, bu kaynağın kullanılabilmesi uygulamaya yönelik proje üretilmemektedir. Kurumlarda nitelik ve nicelik açısından da yeterli araştırmacı yoktur (Öztürk, 1998). Bütün bunlara karşın, ortak Ar-Ge üretimi konusunda özellikle TKB’nın üniversitelerle ilişkisi çok sınırlıdır. Bu durum kaynak israfı dışında, Ar-Ge etkinliklerinde kimi tekrarları da gündeme getirmektedir.

- **Üniversiteler ve TKB’na bağlı araştırma kurumlarında Ar-Ge planlaması yok ya da yetersizdir.** Sınırlı Ar-Ge kaynaklarının sistematik bir şekilde belirlenen önceliklere ayrılması ve planlanması bir zorunluluktur. Bu doğrultuda Türkiye’de, gerek TKB, gerekse Üniversitelerde önceliklerin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalar sınırlıdır ya da yeterli değildir.

TKB’na bağlı araştırma kurumlarında Ar-Ge önceliklerinin belirlenmesi amacıyla ilk kapsamlı çalışma, 1994 yılında yapılmıştır (Anon,1995). Bu bağlamda süt ve et sığırcı Araştırma Fırsat Alanı (AFA) sınırları altında yer alan 6 adet Ar-Ge’nin ilk iki önceliği; çiftçi koşullarında sığırcıların ırk özelliklerinin tanımlanması ve performansların belirlenmesi ile süt ve et sığırcı ırklarının melezleme ve seleksiyon yoluyla ıslahıdır.

Üniversitelerin zootekni bölümlerinde ise Ar-Ge planlaması konusunda gerçekleştirilen ulusal ve bölgesel bir çalışması yoktur.

- **Ar-Ge etkinlikleri sonucu Türkiye için oluşturulan yeni materyal, üretim teknikleri ve yenilikler sınırlı olmuştur.** Zootekni biliminin göz önüne alınması gereken önemli bir konusu, yerelliği daha geniş anlamda ulusallığıdır. Bu anlamda Ar-Ge etkinlikleriyle oluşturulan materyal, üretim teknikleri ve yeniliklerin geçerliliği, o ülkenin koşullarına uygunluğu doğrultusunda önem kazanır. Bu kapsamda özellikle koyun ve keçi türünde Türkiye’nin farklı bölgesel koşullarına uygun tiplerin oluşturulduğu görülmektedir. Bununla birlikte özellikle üretim teknikleri ve yeniliklerin üretilmesi bağlamında özgün Ar-Ge etkinliklerinin yapılamadığı söylenebilir. Üretim tekniklerine yönelik çalışmalar, Batı’nın uyarlaması şeklindedir. Bunun belki de en önemli nedeni, temel bilimler ile uygulamalı bilimler arasındaki bağlantının yeni kurulmakta olmasıdır.

- **Ar-Ge etkinliklerinin hayvan yetiştiricilerine ve ilgili sektöre yansımaları sınırlı düzeyde kalmıştır.** Ar-Ge etkinliklerine ayrılan kaynakların yeterli ve sürekli olması, sonuçların yetiştiriciler ve ülke ekonomisi için bir değer taşımasıyla da bağlantılıdır. Bu açıdan damızlık sorununun çözümü araştırmalarının türler yansımaları irdelendiğinde ortaya çıkan durum şudur; koyun ve keçi türünde üniversitelerde oluşturulan tipler ile kamu yetiştirme kurumlarındaki yerli genotiplere yetiştiricilerin talepleri vardır ve devam etmektedir. Sığırcıda, kamudan damızlık talebi daha sınırlıdır. Bunlara karşılık tavuk türünde yumurtacı ve etlik piliç sektörünün bu doğrultuda herhangi bir talebi yoktur. Üretim teknikleri ve yenilikler konusunda da benzer bir durum söz konusudur. Örneğin, yem sektöründe de Ar-Ge yetersizliği teknoloji alanında olduğu kadar girdiler yönünde de dışa bağımlılığı beslemektedir (Polat, 2007). Özetle, Zooteknide Ar-Ge etkinliklerinin, yetiştiricilerin ya da sektörün gereksinimlerinin tam olarak karşılanmadığı söylenebilir.

• **Kimi Ar-Ge etkinliklerinde bilimsel taşeronluk eğilimi gözlemlenmektedir.** Özellikle kanatlı sektörünün başta damızlık talebi üzere Ar-Ge kurumlarıyla ilişkilerinin zayıf olması, araştırmacıları çokuluslu TŞ'lerin taleplerine uygun çalışmalara yöneltmeye başlatmıştır. Benzer durum diğer alanlarda da gözlenmektedir. Bu yaklaşım, Avrupa Çerçeve programlarına katılım isteğiyle de hız kazanmıştır. Ancak burada Avrupa Zootečni Araştırma Alanı ile Türkiye Zootečni Araştırma Alanı farklılığının göz önüne alınması zorunluluğu vardır⁽⁸⁾

Türkiye'de Zootečni Eğitimi

Tarım eğitimi kapsamında Türkiye'de Zootečni eğitimi, orta eğitim düzeyinde TKB'na bağlı meslek liselerinde, yüksek öğrenim düzeyinde üniversitelerde verilmektedir.

Çağdaş Ziraat Eğitimi, 1933 yılında kurulan Yüksek Ziraat Enstitüsü (YZE) ile başlamıştır. Ziraat Bakanlığı'na bağlı YZE, bu bakanlığın teknik eleman gereksinmesini karşılayacak bir eğitim yapılanmasına sahiptir. Bu yapılanma içinde, lisans eğitiminin tek bir formasyonla dört yıl olduğu gözlemlenmektedir. Daha sonraları kurulan Ziraat Fakülteleriyle 1953 yılından itibaren lisans eğitimi, yine dört yıl olarak ancak bölüm temeline göre şekillenmiştir. Dört bölüm arasında Hayvan Yetiştirme ve Islahı da vardır. 1962 yılında ise E.Ü. Ziraat Fakültesi'nce 5 yıllık lisans eğitimine geçilmiştir. Anılan lisans eğitimi 4+1 şeklinde yapılanmış, dört yıl genel zirai eğitimden sonra beşinci yıl bölüm eğitimi uygulanmıştır. Bunu izleyen süreçte, 2547 sayılı YÖK yasasıyla 4 yıllık bölüm lisans eğitimine geçildiği görülmektedir.

Sondan bir önceki sistemde ise, “bölüm kavramı” ile “lisans eğitim programı” birbirinden ayrılmıştır. Lisans eğitim programı sisteminde, ilk üç yıl zorunlu ortak dersler öngörülmüş, son bir yılda (4. sınıfta) program dersleri verilmiştir. Bu kapsamda, zootečni eğitimiyle bağlantılı olarak “Hayvansal Üretim Alt Programı”nda meslek dersleri konulmuştur (Pekel, 2003).

Günümüzdeki zootečni eğitime yönelik dersler ise 3+1 şeklinde uygulanan ziraat mühendisliği programının son yılı olan “Zootečni Alt Programı”nda verilmektedir. Son günlerde bu programın 2+2 şeklinde yeniden değiştirilmek istendiği bilinmektedir.

Türkiye Zootečni Eğitimi'nde öne çıkan başlıca özellikleri şöyle özetlenebilir;

- Cumhuriyetin kuruluşundan 1980'li yıllara doğru gerçekleştirilen zootečni eğitiminin, genellikle TKB'nın teknik eleman gereksinmesini karşılamaya uygun bir yapılanma içinde olduğu söylenebilir.
- 1980'li yıllardan sonra devletin küçültülmesi politikaları kapsamında, TKB'nın eleman alımlarının kısımasıyla, eğitimin özel sektörün gereksinmelerine yönelik bir yapılanma doğrultusunda şekil değiştirdiği görülür.
- Eğitimin yapılandırılmasında bölgesel hatta yöresel farklılıklar göz önüne alınmamıştır. Türkiye'nin her yerinde tek tip bir eğitim sistemi uygulanmıştır.
- Eğitimin yapılandırılması, çok dar bir kadroyla gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Eğitim Konseyi tarafından oluşturulan programlar, konseye üye fakülte dekanlarının kişisel tercihleri doğrultusunda şekillenmektedir. Bölümlerden gelen görüşlerin dikkate alınması söz konusu olmamıştır. Yapılandırma çalışmalarında başta meslek grupları olmak üzere zootečni mezunlarının iş bulma yerleri olan sektörler,

⁽⁸⁾ Türkiye'nin Zootečni Araştırma Alanı'nda zorunlu öncelikli alanlarından birisi, birim hayvan başına verimliliği artırmaktır. Buna karşılık, Avrupa'da verimlilik açısından üst sınırlara ulaşılmıştır.

ziraat odaları, yetiştirici birlikleri ve kooperatifler olmak üzere ilgi gruplarının görüşleri de dikkate alınmamaktadır.

- Eğitim programları, bir önceki programların sonuçlarını almadan bile sık sık değiştirilmektedir. Şu anda bile Ziraat Fakültelerinde üç tip Zootekni programı uygulanmaktadır.
- Eğitimin yeniden sağlıklı olarak yapılandırılmasında ortaya çıkan önemli engellerden birisi, hayvansal üretim ve bitkisel üretimle ilgili temel bölümlere servis dersleri verme durumunda olan bölümlerin varlıklarını lisans düzeyinde sürdürme isteğidir. Ek ders ücreti ve kadro talepleri, anılan bölümlerin lisans düzeyinde varlıklarını sürdürmelerine neden olmaktadır.

Zootekni BE Alanında Örgütlenme Modeli Önerisi

Türkiye’de Ulusal Zootekni Bilimi ve Eğitimi Politikası’nın gerçekleştirilmesinde, kamu (TKB’na bağlı kurumlar, üniversiteler vb.), yetiştirici birlikleri, hayvancılık kooperatifleri ve sivil toplum örgütleri ve özel sektör kurumları arasında sağlıklı işleyen bir organizasyonun oluşturulması zorunludur.

Birlikteliğin oluşturulmasında temel ilke, Zootekni bilimi ve eğitimi sonuçta kimin için üretiliyor ya da üretilecekse, modelin merkezinde onların olmasıdır. Bu da, yetiştirici birlikleridir. Birlikteliğin oluşturulması, **bölgesel ve ulusal** düzeyde sağlanmalıdır.

Ulusal Zootekni Bilimi ve Eğitimi için model şöyle çalıştırılabilir;

• Zootekni Konseyi Birimi

Hayvan yetiştiricilerinin gereksinim duydukları damızlık tipleri, teknolojik yenilikler ve diğer üretim sorunları gibi bilim ve eğitimle bağlantılı talepleri, örgütleri aracılığıyla Zootekni Konseyi Birimine aktarılır. Bu birim, başta yetiştirici birlikleri olmak üzere üniversite, kamu araştırma kurumları, hayvancılık kooperatifleri, yayımcı kuruluş, sivil toplum örgütleri, meslek odaları (ziraat mühendisleri odası, veteriner hekimleri odası gibi), ziraat odaları, et ve süt sektörü gibi örgüt temsilcilerinden oluşur. Bu birimin birinci görevi, gereksinimleri belirler ve çözüm yolları için bilim ve eğitimde bölgesel ve ulusal projelerinin neler olabileceğini katılımcı kırsal değerlendirme yaklaşımı ile tespit eder (Özkaya ve ark., 2003). İkinci görevi ise, çalışmaların izlenmesi ve elde edilen sonuçların irdelenmesidir. Konseyin görevleri arasında Zootekni ile ilgili yasa önerisi taslaklarını hazırlama da sayılabilir. Konsey yılda bir kez düzenli olarak toplanır. Bir sekreteryası tarafından yürütülür.

• Araştırma ve Eğitim Birimi

Bu birim, üniversite ve kamu araştırma kurumlarının zootekni alanındaki temsilcilerinden oluşur. Araştırma konseyinden gelen Ar-Ge ve eğitim konusu önerilerinin gerçekleştirilmesinden sorumludur. Bu birim, TKB’nın çatısı altındadır. Ar-Ge projeleri, kamu tarım işletmeleri, kamu araştırma kurumları ve olası ise özel damızlıkçı işletmeler de yürütülür. Anılan kurumlarda elde edilen araştırma bulguları, ön sınamadan geçirilir. Ön sınamada olumlu sonuç alınırsa, araştırma konseyinin onayı alınarak, kitlesel düzeyde yaygınlaştırılması, yayımcı kurum ve birlikler aracılığıyla sağlanır. Araştırma ve Eğitim Birimi, konseyden gelen öneriler doğrultusunda aynı zamanda Zootekni alanıyla ilgili orta ve yüksek eğitim programlarının ilkelerini, gerekiyorsa içeriklerini de belirler. Belirlenen ilkeler, üniversite ve TKB’na bağlı orta eğitim kurumlarına aktarılır.

• **Yayım Birimi**

Modelin etkin bir şekilde işleyişinde, Yayım Birimi yaşamsal bir öneme sahiptir. Araştırma ve Eğitim Birimi gibi, Yayım Birim, TKB'na bağlı olarak çalışır. Yayım Birimi, Yetiştirici Birlikleri ile ortaklaşa, üretilen bilgi ve yenilikleri ve/ya da yeni sentetik soylar ya da tipleri ilk aşamada birliklere üye damızlıkçı işletmelere, daha sonra üretim işletmelerine aktarır. Örneğin, araştırma ve eğitim birimi'nden elde edilen bir damızlık, teste olumlu sonuç alınır, öncelikle özel damızlıkçı işletmelere verilir, burada çoğaltılması sağlanır, daha sonra üretim işletmelerine satılır. Yayım birimi ve yetiştirici birlikleri elemanlarının temel görevlerinden birisi, verim denetimleridir. Verim denetimleriyle elde edilen rakamlar, araştırma ve eğitim birimi tarafından değerlendirilir.

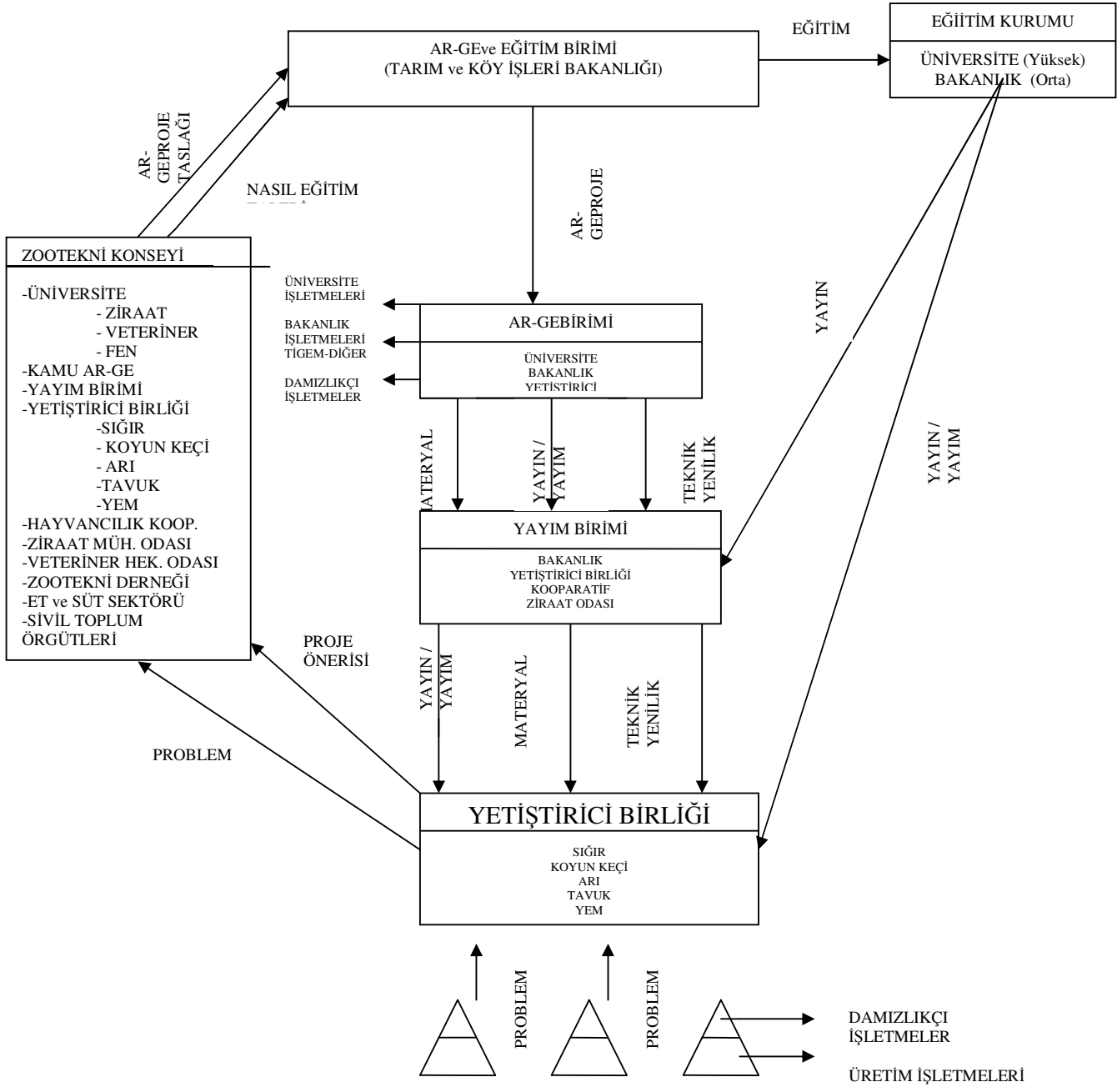
• **Yetiştirici Birliği**

Modelin omurgasını yetiştiricileri birlikleri⁽⁹⁾ oluşturur. Yetiştirici birlikleri, yetiştiricilerin kitlesel ve demokratik örgütleridir. Yetiştiricilerin ağırlıklı olarak hayvan ıslahı etkinliklerini gerçekleştirdiği kurumlardır. Birlikler, başta ıslahta karşılaştıkları sorunlar olmak üzere zootekni ile ilgili her türlü konuyu Zootekni Konseyi'ne üst birlikleri aracılığıyla aktarır. Yetiştirici Birlikleri Araştırma ve Eğitim Birimi olmak üzere Yayım Birim ile de materyal ve bilgi akışında yakın işbirliği içindedir.

Bu iki alanın önceliklerinin farklı olduğu unutulmamalıdır. Saptanan bu sorunlar, birçok açıdan kabul edilemez ve değiştirilmesi zorunludur. Gerek üniversitelere, gerekse TKB'na ayrılan kaynaklar, Türkiye Cumhuriyeti Bütçesi'nden karşılanır ve bu kaynaklar sınırlıdır. Ar-Geve eğitimin amacı ve hedefi sonuçta hayvansal üretimde verimliliği artırmaya yöneliktir. Bu nedenle Zootekni Ar-Ge ve Bilimi'nde modelin bir bütünsellik içinde yeniden yapılandırılması bir zorunluluk olarak gündemdedir.

⁽⁹⁾ Türkiye Yetiştirici Birlikleri sözleşmelerinde hayvan ıslahı konularıyla ekonomik sorunlar birlikte ele alınmıştır. Bu iki işlevin ayrımlaşmasında yarar vardır. Birliklere ağırlıklı olarak ıslah etkinliği ile ilgili görevler verilmelidir. Diğer yandan birlikler kooperatifler kurmaya özendirilmeli ve/ya da hayvancılık kooperatifleriyle işbirliği yapmalıdırlar. Bilindiği üzere, Batı ülkelerinde ve özellikle AB ülkelerinde yetiştiricilerin ekonomik örgütlenmeleri, tarımsal amaçlı kooperatifler şeklinde olmaktadır. Anılan kooperatiflerin kimileri, kendilerine bağlı birlikler kurarak ıslah çalışmalarını da etkin bir rol oynamaktadır.

Anılan sözleşmelerde iki önemli konunun eksikliği de söz konusudur. Bunlardan birisi, sözleşmede üniversite ve kamu araştırma kurumlarıyla birlikte çalışma konusunda yaptırımcı bir düzenleme olmamasıdır. İkincisi ise "Kamu Meraları, Yaylak ve Kışlaklar Yasası" nda oluşturulan birimlerde "birlikler" e görev verilmemesidir (Kaymakçı ve ark., 2004).



ZOOOTEKNİ BİLİM ve EĞİTİM'İNDE ÖRGÜTLENME

Kaynaklar

- Adem, M., 2002. Bilim ve Eğitimde Planlama. Bilimsel Toplantı Serileri:2. Bilim ve Eğitim TUBA.
- Akman, N. 2003. Zootečni Bölümü'nde Araştırma Öncelikleri 3.Ulusal Zootečni Bilim Kongresi Bildirisi Ankara.
- Anonim, 1979. Batı Anadolu Küçük Evciller Zootečni Araştırma Ünitesi (BAKES). 1979 yılı çalışma raporu. Ünite Başkanı (Prof. Dr. T. Gönül), Bornova-İzmir.
- Anonim, 1995. Tarımsal Araştırma Projesi. Araştırma Master Planı Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2004. The National Innovation Initiative "Innovate America: Thriving in a World of Challenge and Change". Final Report.
- Arman, S. 2007. Setbir'in Büyük projesi. Arjantin'den 1 milyon Angus İneği getirme Planı, Milliyet Ekonomisi, 19 Haziran 2007).
- Aydın, E. 2007. Osmanlı Neden Geri Kaldı?. 23 Haziran 2007 Cumhuriyet Hafta Sonu.
- Bok, D. 2007. Piyasa Ortamında Üniversiteler Yüksek Öğretimin Ticarileşmesi (Çeviren; Barış Yıldırım) İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Bülbül, T. 2006. Dönüşen Üniversitenin Dönüştürdükleri. Araştırma Kavramı ve Pratikleri. Ölçü, Mühendislikte, Mimarlıkta ve Planlamada Aralık, 2006.
- Cipolla, C. 2001. Yelken ve Top. (Çeviren; Aslı Kayabal) Kitap Yayınevi Ltd. 2003
- Dede, N.O. 2004. (Çeviri) İlaç Şirketleri Durmadan Yeni Hastalıklar Yaratıyor Kaynak:Der Spiegel, 33/ 2003 Cumhuriyet Bilim-Teknik, Sayı:888
- DPT, 2006. Dokuzuncu Kalkınma Planı Stratejisi (2007-2013), Resmi Gazete, 13 Mayıs 2006, Ankara
- Düzgüneş, O. 1985. Memleketimizde Hibrit Ebeveyn Soyları Geliştirme Çalışmaları Ulusal Tavukçuluk Sempozyumu 09-10 Mayıs 1985 Adana.
- Düzgüneş,O., Karazeybek, M. Yücer F., Büyükbeci, İ., Boğa AG., Bilivi H., Güneş, M.,Murat H., 1982 Yumurta Verimi Yönünde Dış Kaynaklı Ticari Hibritlerde Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde Geliştirilen Yerli Ticari Hibritlerin Özel Sektör Koşullarında Çeşitli Verimler Bakımından Karşılaştırılmaları.
- Eker, M. 2007. Et ve Süt Sektöründe Küresel Vizyon Uluslararası Toplantısı Açış Konuşması, İstanbul.
- Göker, A. 2004. Pazar Ekonomilerinde Bilim ve Teknoloji Politikaları ve Türkiye Teknoloji, TMMOB Yayınları.
- Göker, A., 2006 Bilim Politikalarında Ulusal Boyut: Dünya Örnekleri ve Türkiye. Ulusal Bağımsızlık için Türkiye İktisat Politikaları Kurultayı Bildirisi Kitabı, 13-16 Haziran 2006.
- Göker, A, 2007. Ne vaat ediyorlar? Politik Bilim Cumhuriyet Bilim Teknoloji Yıl 2, Sayı 1056.
- İnalçık, H. 1993. Osmanlı İmparatorluğu. Toplum ve Ekonomi, İstanbul.
- Karaçay, M., Sarıca, M., 2003 Yerli ve Dış Kaynaklı Yumurtacı Hibritlerin Birinci ve İkinci Verim Dönemi Yumurta Kalitesi Bakımından Karşılaştırılması. 3. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi Bildirisi, Ankara.
- Kaya, M. 2006. Dünya'da ve Türkiye'de Beyin Göçü ve Nedenleri, Ölçü. Mühendislikte, Mimarlıkta ve Planlamada Aralık, 2006.
- Kaymakçı, M. 2006. İleri Koyun Yetiştiriciliği. İzmir İli Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayın No:1 İzmir.
- Kaymakçı, M., 2006 Küreselleş(tir)me Sürecinde Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Ulusal Bağımsızlık için Türkiye İktisat Politikaları Kurultayı Bildirileri Kitabı, 13-16 Haziran 2006.
- Kaymakçı, M., E. Tuncel, O. Güney, 2005 Türkiye'de Süt Keçisi Islahı Çalışmaları. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi Bildirisi, İzmir.

- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Seymen, S. 2004. Damızlık Koyun-Keçi Yetiştirici Birlikleri'nin İşlevleri.4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi Bildirisi. 1-3 Eylül 2004 Isparta.
- Kumlu, S., Akman, N. 2004. Uluslararası Standartlar ve Türkiye Ulusal Sığır Islahı Programı. 4. Zootečni Ulusal Zootečni Bilim Kongresi Bildirisi, Isparta.
- Oktik, N, 2002. Globalleşme ve Yüksek Öğrenim. Doğu Batı, Yıl 5, Sayı:18
- Özdaş, M.N. 2000 Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye, TÜBİTAK BTP 00/01 Ankara.
- Özkaya, T., Karaturhan, B., Boyacı, M. 2003. Katılımcı Kırsal Değerlendirme Yaklaşımı. Menemen Projesi Uygulaması. TZOB Ankara.
- Öztürk, D. 1998. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'na bağlı Hayvancılık Araştırma Enstitüleri, Araştırma Faaliyetleri ve Tarımsal Araştırma Projesi. 2. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi Bildirisi, Bursa.
- Pekel, E. 1998. Türkiye Üniversiteleri Ziraat Fakültesinde Uygulamaya Konulacak "Hayvansal Üretim Lisans Programı" üzerine bir model çalışması. 2. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi Bildirisi, Bursa
- Polat, C. 2007. Yem Sanayinde Dışa Bağımlılık. Tarımtürk Sayı:5, Yıl:2
- Phoades, Gve Slaughter, S. 2004. Academic capitalism in the New Economy: Challenges and Choices. Baltimore Md: The Johns Hopkins Universty Pres.38-51, <http://www.aft.org/>.
- Püsküllüoğlu, A. 2003. Öztürkçe Sözlük. Arkadaş Yayınevi, Ankara.
- Roobeek, Annemieke, J.M. 1990. Beyond The Technology Races. Elsevier Science Publishers Amsterdam.
- Somçağ, S. 2007. Kanuni'den Vahdetine Osmanlı ve Batı. 2006 Yayınevi, İstanbul.
- Tural, N.O., 2004 Küreselleşme ve Üniversiteler. Ankara: Kök Yayıncılık
- TÜBİTAK, 1993. Türk Bilim ve Teknoloji Politikası (1993-2003), Ankara.
- TÜBİTAK, 2006. Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi, Ankara.

Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye Hayvancılığının Durumu

Gökhan GÜNAYDIN ¹

¹ TMMOB Ziraat Mühendisleri ODASI Yönetim Kurulu Başkanı, Ankara
Abant İzzet Baysal Üniversitesi İİBF Öğretim Üyesi, Bolu

Özet : Bu çalışmada, Avrupa Birliği sürecinin Türkiye hayvancılık sektörüne olası etkileri, çeşitli gelecek öngörülerini altında analiz edilmiştir. AB ile Türkiye arasında 1996 tarihinde yürürlüğe giren Gümrük Birliği Anlaşması genel olarak tarım sektörünü kapsam dışında bırakmakta, ancak içeriğinde tahıl – süt ve şeker bulunan işlenmiş tarım ürünlerini kapsamına almaktadır. 3 Ekim 2005 tarihinde imzalanan Müzakere Çerçeve Belgesi uyarınca yürütölen müzakereler, siyasal ve ekonomik sorunlar nedeniyle inişli çıkışlı bir seyir izlemektedir. Bu nedenle AB sürecinin hayvancılık sektörüne etkileri üç olasılık dikkate alınarak değerlendirilmiştir: Türkiye'nin AB'ye üyeliğinin gerçekleşmemesi (AB – DIŞI), imzalanacak “Çift Taraflı Sınırlama Anlaşması” çerçevesinde üye olunmadan Gümrük Birliği Anlaşması'nın etkilerinin tüm tarım sektörünü kapsayacak şekilde genişletilmesi (AB – GB) ve AB'ye tam üyelik durumu (AB – ÜYE). Yapılan araştırmalar, AB – GB ve AB – ÜYE olasılıklarında hayvansal üretimin miktar ve değer olarak artışının AB – DIŞI senaryoya oranla daha az olacağını, hayvansal ürün tüketiminin ise tam tersi bir yönelimle artacağını ortaya koymaktadır. AB – GB ve AB – ÜYE olasılıklarında hayvansal ürün dışalımını önemli ölçüde artarken, iç fiyatlar bir düşme eğilimi göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Müzakere Çerçeve Belgesi, Çift Taraflı Sınırlama Anlaşması, Ortak Gümrük Tarifesi, Ortak Piyasa Düzenleri, Rekabet

The Situation of Turkish Livestock Sector in EU Process

Abstract : In this study, the possible effects of the EU process on the livestock sector are analyzed under different future provisions. The Customs Union Agreement between EU and Turkey of 1996 generally excludes the agriculture sector but includes processed agricultural products that contain cereals, sugar and milk. The negotiations process in accordance with the Negotiations Framework Document signed on October 3, 2005 continues with an up and down speed due to the economic and political problems. This is

the reason why the effects of the EU process on Turkish livestock sectors are evaluated in three different possibilities: If Turkey's EU membership does not realize (EU-OUT), if the coverage of the Custom's Union Agreement expands to include all agricultural sector within the framework of the Double Zero Agreement to be signed (EU-CU) and if Turkey becomes full member to the EU (EU IN). Researches show that under the EU-CU and EU-IN circumstances, the livestock production raise as volume and value will be less than the EU-OUT scenario, on the other hand the livestock product consumption will be raising oppositely. Under the EU-CU and EU-IN scenarios, the import of livestock products will remarkably raise while the internal prices show a downwards graphic.

Keywords: Negotiations Framework Document, Double Zero Agreement, common market orders, competition.

Giriş

Türkiye'nin Avrupa Birliği süreci, 1963 Ankara Anlaşması ile başlamıştır. Anlaşmada hazırlık, geçiş ve son dönem olmak üzere üç aşamalı bir ilişki öngörülmüştür. Geçiş döneminin gerçekleşme koşulları, yöntem, sıra ve sürelerini belirleyen Katma Protokol, 22 yıllık bir takvim içinde Gümrük Birliği'ni hedeflemektedir. AB ile imzalanan Gümrük Birliği Anlaşması ise 1 Ocak 1996 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 3 Ekim 2005 tarihli Hükümetlerarası Konferans'ta kabul edilen Müzakere Çerçeve Belgesi kapsamında, Avrupa Birliği ile Türkiye arasında müzakerelere başlanmıştır.

1958 yılında kurulan Avrupa Entegrasyonunda, ilk uluslararası (*supranational*) politika seti olarak Ortak Tarım Politikası tesis edilmiş ve kurgulanan politikaların gereksinim duyacağı finansmanı sağlama üzere Avrupa Tarımsal Garanti ve Yönverme Fonu kurulmuştur. Ürünlerin özelliklerine göre oluşturulan ortak piyasa düzenleri ve müdahale kuruluşları, başta hububat, et ve süt olmak üzere birçok alt sektörde, Avrupa Birliği'nin güçlü bir üretim ve pazarlama yapısına kavuşmasına katkı sağlamışlardır (Günaydın, 2006).

Buna karşılık Türkiye; Et ve Balık Kurumu, Süt Endüstrisi Kurumu, Yem Sanayi ve Türkiye Ziraat Kurumu özelleştirmeleriyle hayvancılık sektörünün girdi ve çıktı piyasalarındaki düzenleyici işlevlerden tümüyle yoksun kalmıştır. Özellikle küçük üretici açısından girdi fiyatlarının artışı oranında artmayan çıktı fiyatları nedeniyle üretimin giderek sürdürülemez bir konuma gerilediği, ar -ge ve örgütlenme çalışmalarının yetersizliği temelinde teknoloji ve bilginin üretim alanına aktarılmasında sorunlar yaşanan,

çıktı piyasalarında tekelleşme eğilimi görülen yapısıyla Türkiye hayvancılık sektörü, istenilen rekabet gücüne ulaşmaktan uzaktır. (Günaydın, 2003). Nicelik ve nitelik açısından yeterli iç destek te sağlanamayan hayvancılık sektöründe iç piyasa, yüksek gümrük vergileri ile korunmaya çalışılmaktadır.

Türkiye’de hayvancılık sektörünün verili uluslar arası rekabet ilişkilerini kökten etkileyecek iki önemli gelişme, Dünya Ticaret Örgütü tarım anlaşmaları ve Avrupa Birliği’ne üyelik sürecinde yürütülen tarım müzakerelerinin olası sonuçlarıdır.

Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ)’nün 1995 yılında yürürlüğe giren Uruguay Turu Tarım Anlaşması’nın tarife dışı engellerin tarifelere dönüştürülmesi, bunların da yıllık oranlar halinde indirgenmesi yolundaki kararı, içlerinde Türkiye’nin de bulunduğu ülkeler için 1996 – 2005 aralığında hüküm doğurmuş ve süreç sona ermiştir. Başta ABD olmak üzere tarımda liberalizasyondan ekonomi-politik ilişkiler açısından yarar sağlayacak ülkelerin tüm çabalarına karşın, 2005 sonrasında yeni bir DTÖ Tarım Anlaşması sağlanabilmiş değildir, yakın gelecek için de böyle bir öngörü yoktur (Pezaros, 2002). Bu bağlamda Türkiye, indirgeme taahhüdü döneminin bitmesinden sonra, 2005 yılından bu yana kırmızı ette % 225, sütte % 150, kanatlı etinde % 65 ve yumurtada % 77 Gümrük Vergisi uygulama hakkına sahiptir.

Bu durum, gümrük vergisi oranlarının düşürülmesi üzerinden gelecek bir dış rekabet baskısının, kısa dönemde DTÖ kaynaklı olmayacağını ortaya koymaktadır. Buna karşılık AB süreci, tam üyelik sağlanmadan dahi, gümrük vergilerinin karşılıklı sıfırlanması temelinde, kısa dönemde ciddi bir rekabet baskısı yaratmaya aday bir süreç görünümündedir. Bu nedenle, halen yürütülmekte olan AB tarım müzakereleri, Türkiye hayvancılık sektörünün uluslararası rekabet yapısını etkileyecek en önemli gelişme olarak analiz edilmiş, gelecek dönem öngörülere ortaya konulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, Avrupa Birliği ile Türkiye arasında sürdürülen müzakerelerin 2015 yılında ulaşacağı farklı sonuç seçenekleri üzerinden, rekabet analizi üzerine odaklanmaktadır.

Bu bağlamda, Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası uygulamalarının hayvancılık sektöründe üye ülkelere kazandırdığı üretim ve rekabet gücü, AB belgeleri üzerinden ortaya konulmaktadır. Bunun yanında, AB ile Türkiye arasında yürütülmekte olan müzakerelere esas temel oluşturan belgelerden de (İlerleme Raporları, Genişleme Stratejisi

Raporu, Etki Değerlendirme Raporu, Müzakere Çerçeve Belgesi vb.) geniş oranda yararlanılmıştır.

Türkiye’de hayvancılık sektörünün sosyo-ekonomik boyutuyla ortaya koyduğu gelişim çizgisi de, istatistikler ve bu konuda üretilmiş olan bilimsel çalışmalardan yararlanılarak saptanmaktadır.

Sektörün AB ile yürütülen müzakerelerden etkilenme derecesi, kurulması öngörülen üyelik ilişkisinin gerçekleştirilebilme derecesine göre önemli ölçüde değişmektedir. Bu nedenle, 6. Çerçeve Programı kapsamında Avrupa Birliği Komisyonu tarafından da finanse edilen ve AB entegrasyonunun Türkiye tarımına etkilerini irdeleyen çalışma (Çakmak ve Eruygur, 2007) sonuçlarından yararlanılarak, üç olasılığı dikkate alan bir analize yönelinmiştir. Bunlardan birincisi Türkiye’nin AB’ye üyeliğinin gerçekleşmemesi, başka bir deyişle mevcut durumun sürmesidir (AB – DIŞI Senaryosu). İkinci olasılık, üyelik gerçekleşmemekle birlikte, halen içeriğinde tahıl – süt ve şeker bulunan işlenmiş tarım ürünlerini kapsayan Gümrük Birliği Anlaşması’nın etkilerinin, tüm tarım sektörünü kapsam içine alacak şekilde genişletilmesi seçeneğine dayanmaktadır (AB – GB Senaryosu). Nihayet son olasılık ta, Türkiye’nin AB’ye tam üye olma durumunu yansıtmaktadır (AB – ÜYE Senaryosu). AB Komisyonu’nun ilgili kararları uyarınca, (gerçekleşmesi halinde) üyelik seçeneği için olası en yakın tarihin 2015 olduğu çıkarımından hareketle (AB Komisyonu, 2004), temel dönem olarak saptanan 2002 – 2004 dönemi karşısında, diğer üç senaryo 2015 tarihi itibarıyla analiz edilmiştir.

Çalışmada, analize dahil edilen hayvansal ürünler sığır ve dana eti, koyun ve kuzu eti, keçi eti, kanatlı eti, inek – koyun ve keçi sütü, yumurta, sığır – koyun ve keçi derisi, yapağı ve yün olarak seçilmiştir. Modelin kalibrasyon metodolojisinde kullanılan *Positive Mathematical Programming* uygulanmasında, TASM, Türkiye Tarımsal Sektör Modeli (Kasnakoğlu ve Bauer, 1998) ve TASM – EU, Türkiye Tarımsal Sektör Modeli – Avrupa Birliği (Çakmak ve Kasnakoğlu, 2002) olmak üzere iki modelden yararlanılmıştır. (Çakmak ve Eruygur, 2007, s.9)

Bulgular ve Tartışma

Türkiye’de Hayvancılık Sektörünün Genel Görünümü

Türkiye’de 778 bin kilometrekare yüzölçümünde 73 milyon kişi yaşamaktadır. Tarım sektörünün GSYİH’ya katkısı % 11.5, istihdama katkısı ise % 28.4 düzeyindedir.

Türkiye’de hayvancılık sektörü üreticiden tüketiciye kadar olan geniş bir sosyolojik yapıyı doğrudan etkilemekte, makro ve mikro ekonomik yapıda önemli bir yer tutmakta, ilişkili olduğu alt sektörlerle ileri – geri bağlantıları bulunmaktadır.

Türkiye’de hayvansal üretimin unsurları işletme yapısı ve sayısı, müteşebbis ve sermaye yapısı, yem temin kaynakları (çayır-mera, yem bitkileri üretimi ve karma yem), oluşturulan politikalar ve düzenlemeler, hayvan sağlığı da dahil olmak üzere uygulamalar ve genotip olarak sayılabilir (Akman ve ark, 2006, s. 23-40).

2001 Genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre, Türkiye’de bütün köyler ve nüfusu 5 000’in altında olan yerlerde toplam 3.075.516 adet tarım işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerin büyük çoğunluğu (% 67.42) bitkisel ve hayvansal üretimi bir arada yapmaktadırlar. Yalnızca hayvansal üretim yapan işletme oranı ise yalnızca % 2.36’dır.

1970 -2004 aralığı incelendiğinde, sözü edilen dönemde sığır varlığında % 21, koyun varlığında % 31, kıl keçisi varlığında % 58, manda varlığında % 91 ve Ankara keçisi varlığında % 95 oranında bir azalma görülmektedir. Bu denli hızlı bir hayvan varlığı azalmasının doğurduğu üretim azalması, Türkiye’nin hızla artan nüfusu veri iken, hayvan başı verimde sağlanan sınırlı artışlarla karşılanamayacak düzeydedir.

Türkiye’nin önemli bir bölümü sığır, manda, koyun ve keçi etinden oluşan kırmızı et üretimi, 1970 yılındaki 460.493 tonluk üretim düzeyinden, 2000 yılında 732.683 ton düzeyine yükseldikten sonra, 2004 yılında 605.200 ton düzeyine gerilemiştir. Kanatlı et üretimi ise 1970 yılındaki 104.221 ton’luk düzeyini 9 kat artırarak 2004 yılında 954.610 ton düzeyine çıkmıştır. Aynı dönemde süt üretimi 7.3 milyon ton düzeyinden 10.7 milyon ton düzeyine yükselmiştir.

Buna karşılık Türkiye’nin 1970 yılında 35.6 milyon olan nüfusu, 2004 yılında neredeyse ikiye katlanarak 70 milyon düzeyini aşmıştır. Hızla artan nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi, ülkenin en temel sorunlarından birisidir. Gelişmiş ülkelerde 56 gr olan kişi başına günlük hayvansal protein üretiminin Türkiye’de 22 gr. da kalması, bu alanda yaşanan açığa işaret etmektedir (Akman ve ark, 2005). Yüksek maliyetler yanında iç piyasanın yüksek gümrük vergileri ile korunması hayvansal ürünler sektöründe tüketici fiyatlarını yükseltmekte, bu da yeterli ve dengeli beslenme sorununu daha da ağırlaştırmaktadır. AB ortalamasından biraz daha düşük olan koyun eti fiyatları haricinde pek çok çiftlik hayvanı ile et ve süt ürünlerinin piyasa fiyatları AB seviyesinden yüksek

görülmektedir. Türkiye’de kişi başına koyun eti tüketimi AB ortalamasından yüksek olmasına rağmen, kişi başına düşen et tüketimi AB ortalamasının sadece beşte biridir. İnek sütü ve yumurta için Türkiye’nin tüketim rakamları AB ortalamasının sırasıyla yarısı ve dörtte üçüdür (Commission of the European Communities, 2004).

Hayvansal üretimde en önemli girdi maliyetini oluşturan yem temininde ciddi güçlükler söz konusudur. Türkiye’nin çayır ve mera varlığı 1935 yılındaki 44.3 milyon hektar düzeyinden 2000’li yıllarda 14.6 milyon hektar düzeyine gerilemiştir. Çayır ve meraların ıslahı, tespit – tahdit ve tahsis çalışmaları, kaynak yetersizliği temelinde istenilen hızda yürütülememektedir. Başta silajlık mısır, yonca ve korunga olmak üzere yem bitkilerinin ekim alanları ve üretimlerinde arzu edilen artışlar sağlanamamıştır (Açıkgöz ve ark, 2005). Yem Sanayi özelleştirmesi sonrasında, tümüyle özel sektör tarafından, 500 civarındaki fabrikada yıllık 7 milyon ton düzeyinde karma yem üretimi yapılmaktadır. Türkiye’de hayvansal üretim sektöründe küçük üreticilik egemendir. Türkiye’de büyükbaş hayvanı olan 1.7 milyon tarımsal işletmenin % 60’ı 1 ila 4 arasında hayvana sahiptir (TZOB, 2006). Son yıllarda uygulanan politikaların yol açtığı sonuçlar bağlamında, çok sayıda üreticinin tarım sektörünü ve kırsal yerleşme birimlerini terk ederek kentlere göç ettiği bilinmektedir (The World Bank, 2004). Et ve Balık Kurumu, Süt Endüstrisi Kurumu, Yem Sanayi A.Ş ve Türkiye Ziraî Donatım Kurumu’nun tümüyle ya da kısmen özelleştirilmesi, hayvancılık sektörünün girdi ve çıktı piyasalarında kamunun düzenleme işlevini ortadan kaldırmıştır. Diğer yandan, yüksek gümrüklerle korunan iç piyasada görece düşük maliyetlerle üretim yapabilen hayvansal işletmelerin yüksek tüketici fiyatları nedeniyle karlı bir üretim gerçekleştirdikleri, bu bağlamda hayvancılık sektörüne yönelen özel sektör yatırımlarının artış kaydettiği gözlemlenmektedir. Bu durum, hayvansal üretimin tümüyle büyük sermaye sahipleri tarafından yapıldığında ancak AB ile rekabet edebilecek bir sektör kurgulanabileceğine yönelik bir söylemin giderek ağırlık kazanmasına neden olmaktadır. Buna karşılık veriler, büyük işletmelerin Amerika kıtası ve Avustralya’da egemen olduğu, Avrupa Birliği hayvansal üretim yapısının görece orta – küçük boy işletmelerden oluştuğunu ortaya koymaktadır (Akman ve ark, 2006).

Avrupa Birliği’nde Hayvancılık Sektörünün Genel Görünümü

25 üyeli Avrupa Birliği 3.9 milyon kilometrekare yüzölçümünde 453 milyon kişinin yaşadığı (Türkiye yüzölçümü ve nüfus büyüklüklerinin sırasıyla yaklaşık 5 ve 6 katı) bir

entegrasyonu temsil etmektedir. Tarım sektörünün GSYİH'ya katkısı % 2.1, istihdama katkısı ise % 5 düzeyindedir. 13 milyon tarım işletmesi 169 milyon hektar tarım alanı üzerinde faaliyet göstermektedir (2007 yılı başında Bulgaristan ve Romanya katılımları öncesi veriler).

Hayvancılık sektörü, özellikle Kıta'nın kuzeyinde yer alan ülkelerin sosyo – ekonomik yapısında önemli yer tutmaktadır. 6 üyeli Avrupa Ekonomik Topluluğu, ilk uluslararası politika seti olan Ortak Tarım Politikası'nı oluşturup elli yıl boyunca yüksek finansman kaynakları ile desteklemiştir. Ortak piyasa düzenleri altında müdahale kuruluşlarının da etkin çalışmaları ile güçlü bir üretim yapısına kavuşan AET, daha 1979 yılında hububat, şeker, sığır eti ve tereyağında kendine yeterliliği yakalamıştır. 1990'lı yıllara gelindiğinde, Topluluğun, hayvansal ürünlerden yalnızca koyun ve keçi etinde açığı kalmıştır. Yüksek desteklemelerle teşvik edilen aşkın üretim kapasitesi, “tereyağı dağları, süt gölleri, et buzulları” olarak tanımlanan dev müdahale stokları oluşmasına neden olmuştur. 1980'li yıllarla birlikte başlatılan OTP Reform süreci, bu üretim kapasitesini geriye çekmek ve bütçe harcamalarını indirmek, dünya tarım ticaretinde rekabet üstünlüğü elde etme hedeflerine odaklanmıştır. Özellikle 1992 reformu sonrasında, sığır eti ve tereyağı müdahale stoklarında önemli azalmalar meydana gelmiştir (Commission of the European Communities, 2004), (Günaydın, 2006).

Avrupa'nın tarım politikaları kapsamında ortaya koyduğu bu politik yönelimin sonuçlarını, Avrupa hayvan varlığı değişimlerinde izlemek mümkündür. AET'nin 1970 yılında 90.7 milyon baş olan sığır varlığı 1985 yılına kadar bu düzeyini koruduktan sonra azalmaya başlamış ve 2004 yılında 78.3 milyon düzeyine gerilemiştir. 1970 yılında 82 milyon baş olan koyun varlığı ise 1990 yılında en yüksek sayı olan 116 milyona ulaştıktan sonra azalmaya başlamış ve 2004 yılında 100 milyon olmuştur. 15 yıllık gerileme dönemine rağmen AB koyun varlığı halen 1970 yılı düzeyinin 18 milyon üzerindedir.

Türkiye – AB et üretimi yapıları karşılaştırıldığında, iki temel farklılık dikkat çekmektedir. Bunlardan birincisi, AB'de et üretimine % 50'den fazla katkı yapan domuzun Türkiye'de son derecede sınırlı alanlarda ve düşük miktarlarda üretilmesidir. İkincisi ise AB'de et üretiminde % 20 düzeyinde pay sahibi olan tavuğun üretimdeki payının Türkiye'de AB ortalamasının 3 katına yaklaşarak % 60'lar düzeyine ulaşmasıdır. Türkiye'de hızla azalan manda varlığı da AB'de artmaktadır.

AB'nin toplam 36.3 milyon ton olan et üretiminin 18 milyon tonu domuz, 9 milyon tonu kanatlı, 7.5 milyon tonu sığır etinden oluşmaktadır. 124 milyon ton olan süt üretiminin ise 120 milyon tonu sığırdan elde edilmektedir.

Türkiye -Avrupa Birliği Hayvansal Ürün Ticareti

AB ile Türkiye arasında olağan tarımsal dış ticaret seyrini etkileyen en önemli gelişme, 1996 yılında yürürlüğe giren Gümrük Birliği Anlaşması'dır. Yukarıda da ifade edildiği üzere, Gümrük Birliği Anlaşması esas olarak tarımı kapsam dışında bırakmakta, buna karşılık içeriğinde tahıl, süt ve şeker bulunan işlenmiş tarım ürünlerini kapsam içine almaktadır.

Topluluk mevzuatında işlenmiş tarım ürünleri üç farklı listede yer almaktadır. Bunlardan III sayılı listede yer alan ürünlerin uyumu 1 Ocak 1996, IV sayılı listede yer alan ürünlerin uyumu 1 Ocak 1997 ve V sayılı listede yer alan ürünlerin uyumu 1 Ocak 1999 tarihinde tamamlandığından, GB'nin işlenmiş tarım ürünleri (İTÜ) ticaretine etkileri ancak 1999 yılından sonra tam olarak analiz edilebilmektedir.

Aşağıdaki çizelge (1), 2000-2005 yılları aralığında Türkiye'nin İTÜ dışsattımını göstermektedir;

Çizelge 1 - İşlenmiş Tarım Ürünleri Dışsattımı (bin dolar)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
AB (15)	36.818	38.265	53.807	67.412	89.154	97.136
AB (25)	41.833	43.657	61.909	82.274	105.937	112.833
GENEL	299.045	326.377	388.001	508.233	614.647	705.306

Kaynak: AB 2000 – 2005 yılları İlerleme Raporları verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Çizelge (2) ise aynı dönemde Türkiye'nin İTÜ dışalımına ilişkin verileri içermektedir;

Çizelge 2 - İşlenmiş Tarım Ürünleri Dışalımını (bin dolar)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
AB (15)	114.627	104.969	134.550	152.287	213.766	243.882
AB (25)	115.355	107.719	138.844	160.195	228.889	271.709
GENEL	126.563	117.073	151.723	176.806	253.548	306.187

Kaynak: AB 2000 – 2005 yılları İlerleme Raporları verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Yukarıda verilen iki çizelgenin ortaya koyduğu sonuçlar şöyle özetlenebilir; (1) GB Anlaşması İTÜ ticaret hacmini 2.5 kattan fazla artırmıştır (151.4 milyon dolardan 341 milyon dolara). (2) AB-15 ile olan İTÜ ticaretinde Türkiye'nin açığı (dışsattım – dışalım) 2000 yılında 77.8 milyon dolar iken; açık 2005 yılında 146.7 milyon dolara yükselmiştir. (3) Buna karşılık Türkiye, tüm dünya ile yürüttüğü İTÜ ticaretinde fazla vermektedir.

Fazla miktarı (dışalım – dışsatım) 2000 yılında 173 milyon dolar iken, 2005 yılında 399 milyon dolara yükselmiştir.

2003 yılı itibariyle Türkiye AB - 15'e 2.036 milyon euro'luk tarımsal dışsatım gerçekleştirmiş ve bu kapsamda meyve, meyve ve sebze ürünleri, kabuklu yemiş, tütün ve tütün ürünleri satmıştır. AB-15'ten yapılan 1.027 milyon euro'luk tarımsal dışalım kapsamında ise başta hayvan derisi ve postu, temel yağlar ve pamuk olmak üzere satın almalar gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl 2004 yılında Topluluğa üyeliğini gerçekleştirmiş olan 10 ülke ile 126 milyon euro tarımsal dışsatım, 29 milyon euro tarımsal dışalım ticareti yapılmış olup, bu ülkelerden olan tarımsal dışalım bazı tahıl ve süt ürünlerinden oluşmuştur. Aşağıdaki Çizelge 3 değerlerinden de görüleceği üzere, çalışmada temel dönem olarak alınan 2002 – 2004 yılları hayvansal ürün dışalım değeri ortalaması 273 milyon dolar düzeyindedir.

Asıl olarak Türkiye, Avrupa ülkelerinde ortaya çıkmış ve riski sürmekte olan Deli Dana hastalığını gerekçe göstererek canlı hayvan ve hayvansal ürünlerin çoğunu kapsayan dışalım yasağı uygulamasını sürdürmekte, bu kapsamda et ve canlı hayvan alanında verilen 19 bin tonluk dışalım taahhüdünü yerine getirmemektedir. AB ise hemen tüm belgelerde, bu durumu bir Tarife Dışı Engel olarak tanımlamakta ve eleştirmektedir.

Türkiye -Avrupa Birliği Entegrasyonu'nun Hayvansal Üretim Sektörüne Etkileri

Türkiye ile AB arasında yürütülen tarım müzakerelerinin varlığına karşın, birçok alanda yaşanan belirsizlikler, katılımın etkilerinin ölçülmesini güçleştirmektedir. AB Ortak Tarım Politikası'nın gelecekteki yönelimi, önümüzdeki dönemde Türkiye ve AB'de ortaya çıkacak ekonomik ve yapısal gelişmeler, AB'nin en son 2007 yılı başında Bulgaristan ve Romanya genişlemesi ile 27 ülkeye ulaşan yapısının gelecekteki durumu, Müzakere Çerçeve Belgesi (MÇB)'nin tarım, yapısal politikalar ve kişilerin serbest dolaşımına kalıcı sınırlamalar getirebileceğine ilişkin hükmü, Ek Protokol'ün Güney Kıbrıs için uygulanmaması nedeniyle bazı dosyaların askıya alınması, MÇB'nin müzakereler için "sonucu önceden garanti edilemeyen açık uçlu bir süreç" tanımlaması yapması.. bu alanda yapılacak analizleri güçleştiren başlıca belirsizlikler olarak tanımlanabilir.

Bu belirsizliklerin egemen olduğu ortamda, aşağıda etkileri üç olasılık altında incelenecek olan gelişmeler şöyle temellenebilir; Birinci senaryo olan AB-DIŞI seçeneğinde, müzakereler çeşitli nedenlerle kesilebilir / tamamlanamaz ve Türkiye 2015 yılında AB

üyesi olmayan ülke pozisyonunu koruyabilir. İkinci senaryo olan AB-GB seçeneğinde, Türkiye 2015 yılında AB'ne üye olmamış olmakla birlikte, Gümrük Birliği Anlaşması'nın etkilerinin genişletildiği bir pozisyonda bulunabilir. Sözü edilen pozisyon, Çift Taraflı Sıfırlama (*double zero*) Anlaşması adı verilen ve esas olarak aday ülke ile AB arasında gümrük vergileri ve dışsattım sübvansiyonlarının karşılıklı sıfırlandığı bir müzakere aşaması olarak ortaya çıkabilir. 1 Mayıs 2004 yılında Topluluğa üye olan Polonya'nın bu Anlaşmayı 1 Haziran 2000 tarihinde imzalamış olması, sözü edilen seçeneğin gerçekleşme olasılığının yüksekliğine işaret etmektedir (Günaydın, 2006, s.64) Üçüncü senaryoda (AB-ÜYE) ise üyeliğin gerçekleşmesi ve etkilerini doğurması seçeneği üzerinde değerlendirme yapılmaktadır. Bu etkiler AB Ortak Tarım Politikası müktesebatının tümüyle üstlenilmesi, AB üyeleri ile karşılıklı olarak gümrüklerin sıfırlanması ve dış dünyaya karşı AB'nin Ortak Gümrük Tarifesi'nin kullanılmaya başlanmasıdır.

Aşağıdaki Çizelge 3, her üç senaryo için hesaplanan sonuçları vermektedir;

Çizelge 3 Genel Sonuçlar (Milyon ABD Doları)

	2002- 04		2015		DEĞİŞİM (b) (%)	
	TEMEL	AB-DIŞI	AB - GB	AB-ÜYE	AB - GB	AB-ÜYE
Hayvansal Üretim						
Miktar (a)	10,806	13,415	12,854	12,854	-4.2	-4.2
Değer	10,806	15,192	11,575	11,568	-23.8	-23.9
Hayvansal Tüketim						
Miktar (a)	11,073	13,663	16,486	16,486	20.7	20.7
Değer	11,073	15,505	14,349	14,349	-7.5	-7.5
Net Dışsattım						
Hayvansal Üretim	- 273	- 346	- 2,811	- 2,818	713.6	715.6
Fiyat indeksi						
Hayvansal Üretim	100.0	114.3	90.1	90.1	- 21.2	- 21.2

Kaynak : Çakmak, Erol, Eruygur, Ozan, **Impact of EU Integration on Turkish Agriculture**, AB Komisyonu 6. Çerçeve Programı Proje Sonuç Raporu, Ankara, 2007, s. 18

(a) : Temel dönem fiyatlarındaki model sonuçları

(b) : AB - Dışı döneme göre değişim

Çizelge 3'ün ortaya koyduğu sonuçlar aşağıda hayvansal üretim, hayvansal tüketim ve fiyat indeksi, hayvansal dışsattım alt başlıklarında değerlendirilecektir.

Hayvansal Üretim

Buna göre hayvansal üretim, AB - DIŞI seçeneğine göre AB - GB ve AB ÜYE seçeneklerinde miktar olarak % 4, değer olarak % 24 düzeyinde azalmaktadır.

Konuyu daha ayrıntılı çözümlenmek için oluşturulan aşağıdaki Çizelge 4 değerlerinden de izleneceği üzere;

Çizelge 4 Hayvansal Üretim Hacmi (2002–2004 fiy. milyon USD) ve Miktarı (Bin ton)

	2002 – 04		2015					
	TEMEL		AB - DIŞI		AB – GB		AB - ÜYE	
	Tutar	Miktar	Tutar	Miktar	Tutar	Miktar	Tutar	Miktar
	Milyon \$	Bin ton						
Hayvansal Üretim	10,806	12,560	13,415	16,102	12,854	15,222	12,845	15,209
Et	4,777	907	5,549	1,054	5,279	1,002	5,275	1,002
Süt	3,482	9,900	4,460	12,713	4,176	11,892	4,172	11,880
Deri, yapağı, Yün	249	205	256	212	248	204	248	204
Kanatlı	2,297	1,548	3,149	2,123	3,150	2,123	3,150	2,123

Kaynak : Çakmak, Erol, Eruygur, Ozan, **Impact of EU Integration on Turkish Agriculture**, AB Komisyonu 6. Çerçeve Programı Proje Sonuç Raporu, Ankara, 2007, s. 22 ve s.32 (s. 22 - Tablo 2 ve s..32 Tablo A 3 değerleri kullanılarak oluşturulmuştur.)

Kanatlı hariç diğer tüm alt sektör üretimlerinde (et, süt ve deri/yapağı/yün) üretim hem değer hem de miktar olarak temel döneme kıyasla artmaktadır. En yüksek artış, Türkiye'nin AB üyesi olmadığı koşulları anlatan AB-DIŞI seçeneğinde gerçekleşirken, AB'ye olan yakınlık arttıkça üretim artışında azalma gerçekleşmektedir. Deri/yapağı/Yün alt sektöründe, AB-GB ve AB-ÜYE seçeneklerinin üretim düzeyi, temel dönem düzeyinin de bin ton altına inmektedir. Yalnızca kanatlı alt sektörü, her üç seçenekte de üretimin artan düzeyini koruyabilmektedir.

Hayvansal Tüketim ve Fiyat İndeksi

Hayvansal tüketim, miktar ve değer olarak, her üç seçenekte de (AB–DIŞI, AB-GB ve AB-ÜYE) temel döneme kıyasla sırasıyla artmaktadır. Hayvansal tüketimin artışı AB-DIŞI seçeneğine göre AB-GB ve AB-ÜYE seçeneklerinde, miktar olarak % 20.7 düzeyine ulaşırken, değer olarak % 7.5 gerilemektedir. Bunun nedeni, fiyat indeksinin temel dönemde 100 olmasına karşın AB-DIŞI seçenekte 114.3'e ulaşması, buna karşın AB-GB ve AB-ÜYE seçeneklerinde 90.1'e gerilemesidir. Bu durum, 2015 yılında AB – DIŞI olan senaryoya oranla, diğer iki senaryoda fiyat düşüşününün % 21.2 düzeyine ulaşmasından kaynaklanmaktadır.

Hayvansal Dışatım

Türkiye, Temel Dönem olarak seçilen 2002 – 2004 döneminde ortalama 273 milyon dolar düzeyinde hayvansal ürün dışalımını gerçekleştirmiştir. Çizelge 3 değerlerinden izleneceği üzere, 2015 yılı itibariyle AB – DIŞI senaryoda hayvansal ürün dışalımını 346 milyona ulaşmaktadır. AB-GB ve AB-ÜYE senaryolarında ise dışalım rakamları AB-DIŞI

senaryoya göre % 700'ün üzerinde artarak 2.8 milyar dolar düzeyine ulaşmaktadır. 2.8 milyar dolarlık dışalımın yaklaşık 2.6 milyar doları ise AB'den yapılacaktır.

Alt sektörler itibariyle incelendiğinde, et dışalımının 2 milyar dolara yakın tutarı ile en büyük payı aldığı görülmektedir. Et dışalımında sığır etinin 970 milyon \$ (552 bin ton), koyun etinin 858 milyon \$ (194 bin ton), keçi etinin ise 141 milyon \$ (37 bin ton) düzeyinde yer tutacağı öngörülmektedir.

Rekabet üstünlüğüne sahip olunacak olan kanatlı hayvan ürünlerinde dışsatımcı olacak Türkiye'nin, 150 milyon dolar tutar karşılığında 112 bin ton beyaz et ve yumurta dışsatımı gerçekleştireceği değerlendirilmektedir.

Süt dışalımına ödenecek para yaklaşık 500 milyon dolar düzeyinde hesaplanmaktadır. Süt dışalımında sığır etinin 970 milyon \$ (552 bin ton), koyun etinin 858 milyon \$ (194 bin ton), keçi etinin ise 141 milyon \$ (37 bin ton) düzeyinde yer tutacağı öngörülmektedir.

Deri yün ve yapağı ürünlerinde 500 milyon doların üzerinde olması beklenen dışalımın yarıya yakınının AB, diğer yarısının ise diğer ülkelerden sağlanması beklenmektedir.

Sonuç :

Türkiye'de hayvansal üretim sektörü, içinde bulunduğu yapısal sorunlar ve piyasa düzenlemelerinin eksikliği temelinde, AB karşısında daha düşük bir rekabet gücüne sahiptir. Yalnızca koyun eti ve süt fiyatlarının AB piyasa fiyatlarının altında olduğu Türkiye'de, sığır eti ve tavuk fiyatları AB fiyatlarının üzerindedir (Bauer, 2006). Yüksek girdi maliyetlerinin doğal bir sonucu olan bu durum, ancak yüksek gümrük vergileri ile hayvansal üretimin sürdürülebilir olduğu bir yapıyı ortaya koymaktadır. AB Etki Değerlendirme Raporu, olası bir üyelikte Türkiye hayvansal üretim yapısının, koyun eti hariç bırakıldığında, AB karşısında rekabet gücüne sahip olmadığını belirtmektedir (Commission of the European Communities, 2004).

Yerli ve yabancı birçok araştırmanın da ortaya koyduğu sonuçlarla teyit ettiği bu durum, ekonomi politik açısından Türkiye'nin hayvansal üretim sektörünün geleceği için yaşamsal önem taşımaktadır. Üretimin sürdürülemez bir zemine oturması sürecinde üretici gelirlerindeki aşım ve dışalığa önemli ölçüde kaynak aktarılması gereksinimi konunun ekonomik temelleri olarak öne çıkarken; kırsal yaşamın önemli gelir kaynaklarından birisi olan hayvansal üretim faaliyetlerinin küçük üretici işi olmaktan çıkması sonrasında ortaya çıkacak sosyo-politik sorunlar ve halkın gıda güvenliği ve güvencesi sorunları diğer önemli sorun alanları olarak kendisini göstermektedir.

AB ile yrtlen müzakerelerin tam üyelikle sonuçlanması halinde hem AB yesi ülkelerle gümrük vergilerinin karşılıklı sıfırlanması hem de AB dışındaki dünya ülkelerine karşı AB'nin Ortak Gümrük Tarifesi'nin uygulanması, Türkiye'nin hayvansal ürün dıalımına karşı uyguladığı yüksek gümrük vergilerinin ve zaman zaman tarife dışı engel olarak tanımlanan uygulamaların ortadan kalkması sonucunu doğuracaktır. yelik ncesi imzalanacak ift Taraflı Sıfırlama Anlaşması da AB'ye karşı benzer etkileri doğuracaktır. Hayvansal retim sektörü, AB ilişkilerinde kazanma olasılığı bulunan sektörler yanında verili koşullarda derinletirilen ilişkiler temelinde kaybetmesi yüksek olasılık olarak görülen bir sektör niteliğinden hızla uzaklatırılmalı, sektörün tümüne rekabet üstünlüğü kazandıracak politikaların seçilmesi ve uygulanmasına zaman geçirilmeden balanmalıdır.

Kaynaklar

- Açıköz, E ve ark, 2005, “Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları”, **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s. 503 - 518
- Akman, N ve ark, 2005, “Türkiye’de Sığır Yetiştiriciliği ”, **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s. 687 - 706
- Akman , N ve ark, 2006, **Cumhuriyetimiz’in 100. Yılında Türkiye’nin Hayvansal Üretimi**, Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları No: 4, Ankara
- Bauer , K, 2006, “OTP’de Değişim, Müzakere Çerçeve Belgesi ve Katılım Süreci”, **2000’li Yıllarda Tarım Sektörü**, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s.243-253
- Commission of the European Communities, 1998 – 2006, Regular Reports 1 – 9, Brussels
- Commission of the European Communities, 2005, **Enlargement Strategy Paper**, COM (2005), Brussels
- Commission of the European Communities, 2004, **Issues Arising From Turkey’s Membership Perspective**, SEC (2004), Brussels
- Çakmak, E, Eruygur, H.O, 2007, **Impacts of EU Integration on Turkish Agriculture**, 6. Çerçeve Programı Proje Sonuç Raporu, Ankara
- DİE, 2004, **2001 Genel Tarım Sayımı Köy Genel Bilgileri**, Yayın no: 2898, Ankara
- European Commission, 2004, The Common Agricultural Policy Explained, Brüksel
- Günaydın, G, 2006, **Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye – Kırsal ve Tarımsal Politikalar**, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi Doktora tezi, Ankara
- Günaydın, G, 2005, “Türkiye Ekonomisinin Tarımsal Yapısı ve Gelişimi”, **Türkiye Ekonomisi**, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 1579, Eskişehir, s. 95 - 126
- Günaydın, G, 2003, “Küreselleşen Piyasa, Yoksullaşan Köylü”, **Liberal Reformlar ve Devlet**, KİGEM Sempozyum Bildirileri, Ankara, s. 43 – 121
- Kaymakçı, M ve ark, 2005, “Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik ve Ekonomik Yaklaşımlar ”, **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s. 707 - 726
- Koçak, Ç ve ark, 2005, “Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği”, **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s. 727 - 742

- Pezaros, P, 2002, “The Background of the CAP: Principles, Objectives, Key Concepts. The 1992 Reform and the Impact of the URAA”, **The Cap in the Light of the Future EU Enlargement**, Ankara
- Tarım Şurası II, 2004, “Tarımsal Yapıda Değişme ve Gelişmeler”, Ankara
- The World Bank, 2004, **A Review of the Impact of the Reform of Agricultural Sector Subsidization**, WashingtonD.C.
- TZOB, 2007, **Zirai ve İktisadi Rapor 2003 – 2006**, Ankara

Kırmızı Et Sektöründe Karkas Kusurları Sorunu

**Alper ÖNENÇ Mustafa KAYMAKÇI Turgay TAŞKIN Sibel Soycan ÖNENÇ
Funda Erdoğan ATAÇ**

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. 35100. Bornova-İzmir

Özet: Et sanayiinde karkas kusurları, yetiştirici-mezbaha-tüketici üçgeninde karkasın satın alınması, fiyatlandırılması ve sunumu sırasında önemli sorunlara ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Sık görülen karkas kusurları, şekil bozuklukları, karkas üzerinde derin ve yüzeysel yaralar, enjeksiyon izleri, zedelenme, çürük, kırık kemik, lokal kanamalar, arzu edilmeyen etlenme ve yağlanma düzeyi, istenmeyen et ve yağ rengi'dir. Bu kusurlar, yetiştiriciyle hayvan satın alımcılar ve et pazarlamada çalışanlar arasında yoğun tartışmaların ortaya çıkmasına neden olurken bu karkaslar parakende olarak da genellikle düşük fiyattan alıcı bulmaktadır. Karkas kusurları esasen taşıma ve taşıma sonrası ortaya çıkmaktadır. Et sanayii gelişmiş ülkeler, mezbaha düzeyinde karkas kusurlarına neden olan etmenlerin ortaya konulması üzerinde periyodik çalışmalar yürütmekte, kusurlu karkas oranı ile ilgili istatistiksel ve ekonomik değerlendirmeleri rapor olarak kamuoyuna sunmaktadır. Türkiye mezbaha koşullarında sığır ve koyunlarda sık görülen karkas kusurları hakkında yayınlanmış basılı bir kaynağa rastlanmamaktadır. Ayrıca karkas kusurlarını artıran etmenler hakkında bilimsel bir çalışma da gerçekleştirilmemiştir. Bu bildiride kırmızı et sektöründe önemli bir sorun oluşturan karkas kusurlarının nedenleri ve önlemeye yönelik çözüm önerileri üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: karkas kusurları, karkas, karkas kalitesi, mezbaha

Carcass Defects Problem in Red Meat Sector

Abstract: Carcass defects in meat industry cause to significant problems and economic losses during pricing, presentation in triangle of breeder, abattoir and consumer. Common carcass defects are figure disorders, dept and superficial injuries, injection site lesions, damage, bruises, broken bone, local hemorrhage, undesirable conformation and fatness status, undesirable meat and fat colour. Not these defects cause arguments between sellers and retailers but also these carcasses are purchased with low price. Well

developed countries for meat industry carry out periodic studies on the obtain of effects of carcass defects at abattoir, present statistical and economical reports related with carcass defects rates. In Turkish abattoir conditions, there is no published issue on common carcass defects on cattle and sheep. Furthermore, scientific study has been not conducted on the effect that increase carcass defects. In this presentation, the reasons and recommendation for preventing from carcass defects “that cause to serious problems in red meat sector” have been debated

Key words: Carcass defects, carcass, carcass quality, abattoir

Giriş

Tüketici kırmızı eti satın alma aşamasında daha çok görsellikle ilgilendiği için (Jarvis ve ark., 1995), karkas kusurları et sanayiinde birinci derecede önemli bir kalite sorunudur. Karkas üzerindeki derin yaralar, görüntü ve renk kusurları gerek kemikli, gerekse kemiksiz bütün ya da parça etlerde görüntü bozukluklarına neden olur (Grandin, 1988, Tarrant ve Grandin, 1993). Et üzerinde darbe kaynaklı kan toplanması, zedelenmiş, ezilmiş kısımlar koyu et rengi, sarı yağ rengi tüketicinin tercihini değiştirmede yeterlidir (McCausland ve ark., 1982, Schmidt ve ark., 2007). Üstelik bu kusurlar raf ömrü, mikrobiyal yoğunluk, tat ve aroma gibi diğer kalite ölçütlerini de etkilemektedir (NBQA, 2000). Et sanayinde otomasyonun artması kesim öncesi ve sonrası koşulların değişimi, farklı kesim yöntemleri karkas kusurları üzerinde farklı etkilere neden olabilmektedir (McKenna ve ark., 2002). Tüketicinin bilinçlenmesi, farklı tercihlerin ön plana çıkması, daha önce kusur olarak kabul edilmeyen görsel bozuklukların sonradan bir kalite kusuru olarak değerlendirilmesine de neden olmaktadır. Bu bağlamda araştırmacılar karkas kusurlarının düzeyini saptamak ve neden olan etmenleri en aza indirmek amacıyla çeşitli çalışmalar yürütmektedir. Ülkemizde karkas ve et kalitesi konusunda sınırlı düzeyde araştırma yürütülmektedir. Et sanayinin sorunlarına yönelik araştırmalar yok denecek kadar azdır.

Karkas kusurlarının nedenleri

Karkas kusurları önceleri enjeksiyon izleri, karkas zedelenmeleri/çürükleri, karaciğer apseleri, kanama ve kızarıklıklar, olarak dört ana başlıkta incelenirken (Lorenzen ve ark., 1993), günümüzde karkasda şekil bozuklukları, aşırı yağlanma, koyu renkli et, yağlanma ve etlenme durumundaki yetersizlik, sarı yağ rengi, kemik kırılmaları, karkasda yırtıklar, parçalanmalar ve yetersiz mermerleşme durumu karkas kusurları

içine dahil edilmiştir (Schmidt ve ark., 2007). Enjeksiyon kaynaklı iltihaplı yapı daha çok but ve sağrı bölgelerinde görülmektedir. Kirli ya da kör iğnelerle yapılan uygulamalar bu sorunu tetiklemektedir (Grandin, 1980). Karkas çürükleri ve zedelenmeleri ise alan büyüklüğü ve sayı ile ifade edilmektedir. Karkas çürüklüğü ve zedelenmesinde karkasdan uzaklaştırılan et miktarı önemli bir değerlendirme ölçütüdür. Örneğin atılan et 300 grama kadar az, 680 grama kadar önemli, 1500 gramın üzerinde ise kritik değer olarak kabul edilmektedir (Boleman ve ark., 1998).

Karkas kusurları, daha çok taşıma öncesi ve taşıma sonrası yanlış yönetim uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca besleme, genetik yapı, mizaç, vücut kondusyon skoru ve boynuzluluk karkas kusurlarının ortaya çıkmasında önemlidir (EEC, 1992).

Taşıma öncesi etmenler

Karkas kusurları çiftlikten kesime kadar devam eden ve eklemelilik gösteren olaylar zinciridir. Kesim öncesi hayvanların barındırma şekli, tedavi ve ilaç uygulamaları, hayvana yapılan müdahaleler, hatalı yükleme, karkas kusurları ile doğrudan ilişkilidir (Jarvis ve ark., 1995). Sorun gerçekten işletme kapısından itibaren başlamaktadır. Barındırma ve besi şekli karkas kusurlarının oluşmasında belirleyici olabilmektedir. Bilindiği üzere sığır besisinde bağlı besi yapılan hayvanlar serbest besideki hayvanlara göre daha sakin olmaktadır. Serbest besiye alınan hayvanlar daha hareketli olduğundan, besi süresince birbiri üzerine atlama, birbirlerine vurma davranışı sergilerler. İlk padoklara yerleştirme sırasında ya da gruplar değiştirildiğinde, padok içinde liderlik çekişmesi ağır yaralanmalara neden olabilmektedirler (Öneç, 2003). Padok içinde boynuzlu hayvan sayısının artışına bağlı olarak anılan hareketlilik ve yaralanmalar artmaktadır. Diğer taraftan, taşıma aracının aşırı yüklenmesi, araç zeminin kaygan olması, taşıtın çok süratli gitmesi, taşıma mesafesinin uzak olması, yükleme sırasında hayvanları elektrikli övendere, sopa, ucu sivri aletlerle dürtme, vurma stresi artırmaktadır (Shaw ve ark., 1976, Tarrant ve Grandin, 1993). Yurt dışında yapılan araştırmalarda hayvanların sırt bölgesinde ortaya çıkan karkas kusurlarının üçte ikisinin taşıma sırasında oluştuğu bildirmektedir (EEC, 2002, Grandin, 1980, Schmidt ve ark., 2007).

Taşıma sonrası etmenler

Taşıma sonrası, mezbaha padoklarına indirmede hayvanlara kötü davranılması, kesim yoluna sürerken hayvanların strese sokulması, mezbananın kesim koşulları karkas kusurlarını artırıcı bir etkiye sahip olabilmektedir (Eldridge ve Winfield, 1988, Grandin, 1988, McCausland ve Millar, 1982).

Karkas kusurlarına neden olan padok içi aktivite artışı taşıma sonrası, mezbaha bekletme padoklarında daha üst düzeye ulaşabilmektedir. Nitekim, farklı padoklardan hayvanların mezbaha bekletme padoklarında grupları karıştırıldığında, yeni bir grup oluşmaktadır. Bu yeni grupta hiyerarşik yapı oluşuncaya kadar hayvanlar arasında itiş, kakış, birbiri üzerine atlama ve boynuz darbeleri artmaktadır. Yeni oluşan grupta hiyerarşik yapının oluşması için en az 5 saatlik bir sürenin geçmesi gerektiği ortaya konulmuştur (Önenç, 2003). Ancak bu süre içinde omuz, but, karın bölgelerinde boynuz darbesi kaynaklı derin yarıklar hem et hem de deri üzerinde telafi edilemeyecek kayıplara neden olmaktadır. Padok içerisindeki bu hareketlilik kesim öncesi kas glikojen düzeyinde düşmeye neden olarak, kesim sonrası glikolizisin oluşmasını engellemektedir. Bu zincirleme sürecin sonunda koyu renkli, sert ve su tutma kapasitesi yüksek, duyuşsal özellikler ile raf ömrü düşük et elde edilmektedir (Önenç, 2003). DFD olarak tanımlanan bu et tüketiciler tarafından tercih edilmemektedir. DFD etlerin oluşmasında önemli etmenlerden birisi de mevsimdir. Özellikle hava sıcaklığının arttığı aylarda kesilen hayvanlarda DFD oranı yüksek çıkmaktadır.

Diğer taraftan, kesim yoluna sürme aşamasında hayvan yere çökme, olduğu yerde durma davranışı sergilemektedir. Çoğu yetiştirici ya da mezbaha personeli iş akışını engellemek için bu hayvanlara daha fazla kaba kuvvet uygulayarak onları hareket ettirmeye çalışmaktadır. Oluşan kargaşa diğer hayvanları da ürküttüğünden kesim yolunda hayvanların birbirini ezmesine neden olmaktadır. Ege Üniversitesi araştırma fonu destekli gerçekleştirilen proje kapsamında gözlemlerimize dayanarak kesim yolunda hayvanlara aşırı kaba kuvvet uygulamanın stresi en üst düzeye ulaştırdığını söyleyebiliriz. Özellikle uzun mesafeden gelen hayvanların yorulmaları nedeniyle kesim yolunda olduğu yere çökmesi ve diğer hayvanların onu ezerek hareket etmesi, korku ve telaş nedenli sığırın kesim yolunda ters dönmesi karkas kusurlarının inanılmaz boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır. Bu olumsuz koşullara ek olarak, kesim yolunda

ilerlemeyen hayvanlara aşırı övendere kullanma, sopayla sert vurma sırt ve but bölgelerinde kızarıklıkları artırmaktadır. Kuzu kesimlerinde de benzer şekilde özellikle but karın ve omuz bölgelerinden çekme ya da yakalama, sopayla vurma kaynaklı kızarıklar görülmektedir.

Ayrıca, karkasda özellikle hep aynı tarafta omuz ucu ya da but üzerinde görülen ezik ve morarmalar hatalı kesim uygulamalarını çağrıştırmaktadır. Türkiye kesim koşullarında, sığırlar genellikle ölüm kutusu denilen kafes içine alınarak kesilmektedir. Kafesin tabanına 45 derece eğim verilebilmektedir. Böylece hayvanın dengesi bozularak yan yatması sağlanmaktadır. Kafesin sağ tarafındaki açıklıktan sağ arka ayağına ceraskal takılarak havaya asılmakta, kan çukuru önünde kesilip, kan akıtıldıktan sonra gövde kesim hattında ilerletilmektedir. Kesim anında yana düşme ayaktan askıya alma sırasında zemine omuz ve but bölgesinden çarpma o bölgelerde morarma, ezilme ve kızarıklara neden olmaktadır. Kuzularda kesim sırasında görülen en önemli hata ise kesim yolu toplama odasında kaçan kuzuların sırt ya da karın bölgesinden çekilerek tutulmaya çalışılmasıdır. Bu uygulamalar kesim sonrası karkas üzerinde kusurlara neden olmaktadır. Karkas kusurlarına neden olan etmenleri saptamaya yönelik gerçekleştirilen araştırmalarda, mezbaha koşullarının da önemli bir etmen olduğu ortaya konulmaktadır. Mezbaha padoklarında, servis koridorlarında ve kesim yolunda çıkıntılar, kesik uçlar, keskin kenarlar hayvanların kesim yoluna sürülmesi sırasında çarpma ve sürtünme ile yaralanmalarına neden olmaktadır (Grandin, 1989, 1993). Ayrıca kaygan zeminler hayvanların düşmesi kemik kırılmalarını artırmaktadır. Ayak kırılmaları hayvanın hareket etmesini engellediğinden mecburi kesime sokmak için hayvan sürüklenerek kesim salonuna alınmakta karkas üzerinde ezik ve çürükler artmaktadır.

Diğer etmenler

Karkas kusurları oluşumu, önemli ölçüde kesim öncesi ve sonrası yönetim uygulamaları kaynaklıdır. Ancak genetik olarak bazı ırkların aşırı hareketi olması, ya da aynı ırk içinde bazı hayvanların asabi ve ürkek mizaca sahip olması hayvanın kendisine aşırı zarar vermesine neden olmaktadır (Grandin, 1989, 1993). Besi vücut kondüsyonu düşük hayvanlarda ise en ufak darbeler bile kemik oranının yüksek olduğu omuz, but ve göğüs bölgesinde etin ezilmesine ve morarmasına neden olmaktadır. Düşük kondüsyonlu hayvanlarda yaralanma ve ezilmeler vücut kondüsyonu iri hayvanlardan daha yüksektir

(Schmidt ve ark., 2007). Çünkü besi kondüsyonu iyi olan hayvanlarda kabuk yağı darbeleri azaltmakta, kasların daha az zarar görmesine yardımcı olmaktadır.

Yapılan saha çalışmaları ise boynuzlu hayvanların ağırlıklı olduğu gruplarda karkas kusurlarının boynuzsuz gruplardan iki kat daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur (Shaw ve ark., 1976). Grup içinde bir ya da iki boynuzlu hayvanın olması bile karkas kusurlarını artırmada yeterli olmaktadır. Gruptan boynuzlu hayvanların uzaklaştırılması karkas kusurlarını %5'e kadar azalmada etkili olmaktadır (Grandin, 1981). Ancak bilinenin aksine boynuz kısaltma ve törpüleme karkas kusurlarını azaltmada önemli bir etkiye sahip değildir.

Besleme kaynaklı karkas kusurları ise kendisini daha çok yağ ve et renginde göstermektedir. Besi süresince meraya ya da mısır silajına dayalı besi yağ renginin sarı olmasına neden olmaktadır. Sarı yağ rengi daha çok inek ve düve karkaslarında yaygındır. Sarı rengin nedeni karotenoidlerdir. Ayrıca, kaba yeme dayalı ya da meraya dayalı besiyeye alınan hayvanların etleri dane yeme dayalı beslenen hayvanların etlerinden daha koyudur. Bu nedenle besi sonunun dane yeme dayalı olması önerilmektedir (Immonen, 2000). Kesim olgunluğuna ulaşan hayvanların besisine devam edilmesi ya da yaşlı hayvanlara dayalı besi yapılması sonucu yağlanma düzeyi yüksek karkaslar elde edilmektedir. Pazarın yağsız ete olan talebi nedeniyle aşırı yağlı karkasların pazarlanmasında zorluk yaşanmaktadır. Bu karkaslar ürüne işlendiğinden alım fiyatları daha düşük olmaktadır.

Karkas kusurlarından kaynaklanan kayıplar

Karkas üzerindeki ezik, çürük, morarma, kan toplama ve kızarıklıklar, yırtıklar, parçalanmalar kırmızı et sektöründe her yıl önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu kusurlar değerli etler üzerinde görüldüğünde hayvan başına hesaplanan kaybın ekonomik değeri yükselmektedir. Karkas üzerinde ezik, morarma ve çürüme görülen bölgeler insan tüketimine sunulmamaktadır. Kesim sırasında bu bölge karkas üzerinden sıyrılarak atılmaktadır. Karkas üzerinde kusurlu bölgenin alanı artığında, sıyrılarak atılacak et miktarını artıracak, karkas ağırlığı düşecek ve yetiştiriciye ödenecek toplam karkas bedeli de düşmüş olacaktır. Diğer taraftan, yağlanma durumu yüksek karkaslarda özellikle kabuk yağı ve karkas içi yağlar sıyrılarak atılmakta ve karkas ağırlığına eklenmemektedir. Sarı yağa sahip karkaslar ise ürüne işlenmekte düşük değerden fiyatlandırılmaktadır. Görüldüğü üzere karkas kusurları yetiştiricilerin

de büyük ekonomik kayıplara uğramasına neden olmaktadır. DFD etlerden kaynaklanan kayıplar ise daha önemli boyutlardadır. Gelişmiş ülkelerde karkas kusurları kaynaklı kayıp karkas başına 1.50 dolar olarak hesaplanmıştır (Lorenzen ve ark., 1993). Diğer karkas kusurlarına ilişkin ekonomik kayıplar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Karkas kusurlarından kaynaklanan ekonomik kayıplar

Kusurlar	Ekonomik kayıp ABD doları/sığır
Enjeksiyon izleri	3.59
Yara, çürük, morarma	0.75
Aşırı yağlanma	42.80
DFD	5.43
Deri kusurları	1.70
Yetersiz etlenme	8.16
Karaciğer apseleri	4.54
Kan toplanma	1.26
Mermerleşme	20.96
Toplam	100.10

Kaynak: Boleman et al., 1998.

Öneriler

Karkas kusurlarının oluşumunda hayvanlara davranım çok önemlidir. Taşıma, yükleme sırasında hayvanları istenilen yönde hareket ettirmek amacıyla kaçış ve denge noktası dikkate alınmalıdır. Hayvanı ileri doğru hareket ettirmek amacıyla omuz hizasında olduğu bildirilen denge noktası kenarında durulmalıdır (Grandin, 1993). Hayvanın omuz hizası gerisinden ileri doğru hamle yapıldığında hayvan ileri doğru hareket edecektir. Omuz hizası önünden hayvanın arkasına doğru hamle yapıldığında hayvan geriye doğru hareket etmektedir. Temel iki hareketle hayvanları sakin bir şekilde istenilen tarafa yönlendirmek olasıdır. Sopa ve elektrikli övendere yerine elle hayvana hafif vurma daha doğru bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Strese sokulan hayvanı kontrol etmek daha zordur, aşırı strese giren hayvan kendisine zarar vermektedir. Aşırı ürken korkan ve heyecanlanan hayvanda kalp atışları ancak 20-30 dakikada normale dönmektedir. Elektrikli övendere zorunlu kalmadıkça kullanılmamalıdır (Grandin, 1989).

Kamyonu aşırı ve çok seyrek yüklemek taşıma sırasında hayvanların düşmesine neden olduğundan yaralanmaları artırmaktadır (Eldridge ve Winfield, 1988). Eğer düşen hayvan yakınındaki diğer hayvanların da düşmesine neden olursa kamyon içerisinde çıkan karmaşada yaralanmalar üst düzeye çıkmaktadır. Kamyonda altlık olarak kaymaya neden olmayan altlık kullanılmalı, yerleşim sıklığına dikkat edilmelidir.

Sığırcılıkta boynuz kaynaklı kusurların önüne geçmek amacıyla boynuzsuz hayvanlara prim uygulanmalıdır. Böylece yetiştiriciler erkek buzağılarda boynuz köreltmeye gidecek, boynuzsuz erkek hayvanlar daha yüksek fiyattan alıcı bulacak, kesim fiyatı da daha yüksek olacaktır. Prim sistemi saha genelinde boynuz köreltmenin yaygınlaştırılması açısından önemli faydalar sağlayabilir.

Mezbaha padokları ve kesim yolunda 1-1^{1/2} inç'lik derinlikte v şeklinde girintiler yapılmalıdır. Yükleme rampasında eğim 20 derecenin üzerinde olmamalıdır.

Enjeksiyon uygulamalarından kaynaklanan izleri azaltmada önerilen kas içi enjeksiyon için en uygun bölge ise boyundur.

Kaynaklar

- Boleman, S. L., Boleman, S. J. Morgan, W. W., Hale, D. S., Griffin, D. B., Savell, J. W., Ames, R. P., Smith, M. T., Tatum, J. D., Field, T. G., Smith, G. C., Gardner, B. A., Morgan, J. B., Northcutt, S. L., Dolezal, H. G., Gill, D. R., Ray, F. K. 1998. National Beef Quality Audit-1995: Survey of producer related defects and carcass quality and quantity attributes. J. Anim. Sci. 76:96-103.
- EEC. 2002. The welfare of animals during transport (details for horses, pigs, sheep and cattle) Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare Adopted on 11 March 2002. European Commission Health & Consumer Protection Directorate-General Directorate C - Scientific Opinions. C2 - Management of scientific committees; scientific co-operation and networks
- Eldridge, G. A, Winfield, C. G. 1988. "The Behavior and Bruising of Cattle During Transport at Different Space Allowances." Aust. J. Exper. Agric. 28:695-698.
- Grandin, T. 1980. Bruises and carcass damage. Int. J. Study Anim. Problems, 1:121-137.
- Grandin, T. 1981. "Bruises on Southwestern Feedlot Cattle." J. Anim. Sci. 53(Suppl. 1):213 (Abstr.).

- Grandin, T. 1988. "Livestock Trucking Guide." Livestock Conservation Institute, Madison, WI.
- Grandin, T. (1989). Behavioural principles of livestock handling. *Professional Animal Scientist* 5 (2), 1-11.
- Grandin T., (1993). Behavioural Principles of Cattle Handling under Extensive Conditions. In "Livestock Handling and Transport". (Grandin T.ed.), pp. 43-57.
- Immonen, K. 2000. Bovine muscle glycogen concentration in relation to diet, slaughter and ultimate beef quality. University of Helsinki, Department of Food Technology. EKT series 1203. Helsinki 2000.
- Jarvis, A.M., Selkirk, L., Cockram, M.S. 1995. The influence of source, sex class and pre-slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses. *Lives. Prod. Sci.*, 43:215-224.
- Lorenzen, C. L., Hale, D. S., Griffin, D. B., Savell, J. W., Belk, K. E., Frederick, T. L., Miller, M. F., Montgomery, T. H., Smith, G. C. 1993. National Beef Quality Audit: Survey of producer-related defects and carcass quality and quantity attributes. *J. Anim. Sci.* 71:1495-1502.
- McCausland, I.P, Millar, H.W.C 1982. Time of occurrence of bruises in slaughtered cattle. *Aust. Vet. J.*, 58:253-255.
- McKenna, D. R. Roeber, D. L. Bates, P. K. Schmidt, T. B. Hale, D. S. Griffin, D. B, Savell, J. W., Brooks, J. C., Morgan, J. B. Montgomery, T. H., Belk, K. E. Smith, G. C. 2002. National Beef Quality Audit–2000: Survey of targeted cattle and carcass characteristics related to quality, quantity, and value of fed steers and heifers. *J. Anim. Sci.*, 80:1212–1222.
- NBQA. 2000. The National Cattleman's Beef Association funded the National Beef Quality Audit in 1991 to collect baseline data on fed steers and heifers in the United States.
- Öneç, A. 2003. Sığır Karkaslarında Koyu Kesimi (Dark Cutting) Önlemeye Yönelik Üç Farklı Uygulamanın Et Kalitesine Etkisinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma
- Shaw, F. D., Baxter, R. I., Ramsey, W. R. 1976. "The Contribution of Horned Cattle to Carcass Bruising." *Vet. Record* 98:255-257.
- Schmidt, T.B., Montgomery, T.H., Mehlhorn, J.E., Parker, D.B. 2007. Survey of carcass characteristics and the estimated economic implications of carcass defects.

Professional

Animal

Scientist.

http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4035/is_200212/ai_n9162216

Tarrant, P.V., Grandin, T. 1993. "Transport of Cattle." *Livestock Handling and Transport*. T. Grandin (Ed.). CAB International, Wallingford, Oxon, UK.

Arı Sütünün Sığır Oositlerinin İn Vitro Nükleer Olgunlaşması Üzerine Etkisi*

Emre Şirin, Mehmet Kuran

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tokat

Özet: Bu çalışmanın amacı, sığır oositlerinin in vitro nükleer olgunlaşmalarında kültür ortamında protein kaynağı olarak serum yerine arı sütünün kullanım olanaklarının araştırılmasıdır. Araştırmanın materyalini, mezbahada kesilen sığırlardan alınan ovaryumlardan elde edilen oositler oluşturmuştur. Oositler, ovaryumlar üzerinde bulunan 2-8 mm çapındaki follüküllerden aspire edilmiştir. Elde edilen oositler, protein kaynağı olarak %10 arı sütü veya %10 fetal buzağı serumu ilave edilen iki farklı kültür ortamında (bikarbonat tamponlu TCM-199) 39 °C'de, havada %5 CO₂ ve %95 nemli atmosferde 22 saat süreyle olgunlaştırılmışlardır. %10 arı sütü ilave edilen kültür ortamındaki in vitro olgunlaşma oranı %78 iken, fetal buzağı serumu ilave edilen kültür ortamında bu oran %77 olarak tespit edilmiştir (P>0.05). İn vitro olgunlaşma sonrası parthenogenetik aktivasyonu takiben 48. saate kadar, protein kaynağı olarak %10 arı sütü ilave edilen kültür ortamında olgunlaştırılan oositlerin %36'sı, fetal buzağı serumu ilave edilen kültür ortamında olgunlaştırılan oositlerin ise %42'si granuloza monolayer hücre kültürü ile ko-kültürde 2 hücreli ve daha ileriki aşamalara kadar bölünmüştür (P>0.05). Sonuçta, protein kaynağı olarak kültür ortamına %10 arı sütü ilavesinin sığır oositlerinin in vitro olgunlaşmalarında başarılı bir şekilde kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sığır, oositler, in vitro nükleer olgunlaştırma, arı sütü, parthenogenetik aktivasyon

The Effect Of Honeybee Royal Jelly On Nuclear Maturation Of Cattle Oocytes In Vitro

Abstract:The aim of this study was to investigate whether honeybee royal jelly can be used as a protein source instead of serum in in vitro maturation of cattle oocytes. Ovaries were obtained from cattle in slaughterhouse and oocytes were aspirated from 2-8 mm ovarian follicles diameter. Oocytes were matured in vitro in either 10% honeybee

* Emre ŞİRİN' in Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir

royal jelly or 10% fetal calf serum supplemented TCM-199 under a humidified atmosphere of 5% CO₂ at 39 °C for 22 h. In vitro nuclear maturation ratio (Metafaz-II) of oocytes matured in 10% honeybee royal jelly supplemented group was 78% while that of matured in 10% fetal calf serum supplemented group was 77% (P>0.05). Following maturation and parthenogenetic activation of metafaz II stage oocytes, 36% of oocytes matured in 10% honeybee royal jelly supplemented group and 42% of oocytes matured in 10% fetal calf serum supplemented group were observed to develop to two-cell and beyond at 48 h post activation in a granulosa monolayer co-culture (P>0.05). In conclusion, it has been observed that 10% honeybee royal jelly can be used successfully as protein source in in vitro maturation of cattle oocytes.

Key Words: Cattle, oocytes, in vitro nuclear maturation, honeybee royal jelly, parthenogenetic activation.

Giriş

Hayvancılıkta üretim etkinliğinin artırılması yanı sıra hayvan ıslahına yardımcı olabilecek yeni biyoteknolojiler geliştirilirken bir kısım teknolojiler de son yıllarda uygulama alanlarına yayılmaya başlanmıştır. Bu biyoteknolojiler arasında kızgınlık senkronizasyonu, suni tohumlama, in vitro embriyo üretimi, klonlama ve Multiple Ovulasyon Embriyo Transferi (MOET) bulunmaktadır. Bu üreme biyoteknolojilerinin amacı, seçilmiş erkek ve dişilerden elde edilen döllerin sayısını artırmak ve genarasyonlar arası süreyi kısaltarak genetik ilerlemeyi hızlandırmaktır.

Suni tohumlama ile erkeklere ait genetik ilerleme hızı artırılmıştır. Özellikle dişi sığırlarda yılda bir döl elde edilmesi nedeniyle genarasyonlar arası süre daha uzun olmaktadır. Bu nedenle dişi sığırlarda genarasyonlar arası sürenin kısaltılarak genetik ilerleme hızının artırılmasında üreme biyoteknolojilerine daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Dişilerde yılda birden fazla döl elde edilmesi için geliştirilen teknolojilerden birisi de in vitro embriyo üretim teknolojisidir.

Embriyo transfer teknolojisi ile birlikte uygulandığında, dişilerdeki genetik ilerleme hızını artırmaya yönelik biyoteknoloji olan in vitro embriyo üretimi, in vitro olgunlaştırma, in vitro fertilizasyon ve in vitro kültür aşamalarından oluşmaktadır. Hayvan ıslahında genetik ilerleme hızını artırmak için geliştirilen bu üreme biyoteknolojisi uygulamaya aktarılırken bir taraftan da geliştirilen teknolojilerin etkinliklerinin artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

İn vitro embriyo üretimi biyoteknolojisi ile genetik ilerleme hızı artırılmakla birlikte, buzağının doğum ağırlığının da in vivo üretilmiş olanlara göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur (Kruip ve Den Daas, 1997; Van Wagendonk-de Leeuw ve ark., 1998). Genetik ilerleme hızının artırması amaçlanan bu biyoteknolojinin uygulamaya konulması ile birlikte çeşitli olumsuzluklarda ortaya çıkabilmektedir. Bu olumsuzluklar arasında doğum ağırlığının artmasına bağlı olarak sezeryan oranının, dystocia (Behboodi ve ark., 1995) ve large offspring sendromunun (Young ve ark., 1998) görülme oranının artması bulunmaktadır. Ayrıca in vitro embriyo üretim sürecinde kullanılan protein kaynakları ile kültür ortamına çeşitli patojenlerin taşınması da söz konusu olmaktadır (McEvoy ve ark., 2000). Kültür ortamına ilave edilen serum ve serum albumin gibi protein kaynakları bu tür olumsuzlukların ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. İn vitro embriyo üretiminin başarısını etkileyen bu tür olumsuzlukların ortadan kaldırılması için kültür ortamında bu tür olumsuzluklara yol açmayacak protein kaynaklarının belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada bu tür olumsuzlukları bünyesinde bulundurma ihtimali düşük olan arı sütünün in vitro embriyo üretiminin birinci aşaması olan in vitro olgunlaştırmada kültür ortamında protein kaynağı olarak kullanılıp kullanılmayacağı araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini mezbahaya kesim için getirilen ve farklı ırklardan alınan sığır ovaryumları kesim sonrası içerisinde daha önceden hazırlanmış olan 39 °C'deki fosfat tamponlu tuz çözeltisi (PBS) bulunan bir termos yardımıyla laboratuara taşınmıştır. Daha sonra ovaryumlar üzerindeki 2-8 mm çapındaki folliküllerden, follikül içi sıvı 5 ml' lik şırınga içerisine 18 g iğne kullanılarak toplanmıştır. Cumulus-oosit kompleksleri (COK)' ninde içinde bulunduğu follikül içi sıvı 30 mm çapındaki kültür kabına konularak mikroskop altında incelenmiştir. Daha önceden hazırlanmış olan 100 ml Heps (Sigma, M7528), 1 ml penisilin streptomisin ve 10 mg L-glutamin (Sigma, G3126) ilave edilerek hazırlanan ve +4 °C de depolanan stoktan 19 ml alınıp üzerine 1 ml Föetal Bovine Serum (FBS) (%5 v/v, Sigma, F4135, sıcaklıkla inaktive edilmiş) ilave edilip sıcaklığının 35 °C'ye gelmesi sağlandıktan sonra bu oosit arama mediumundan 2-3 ml 30 mm çapındaki kültür kabına aktarılarak inceleme sonucunda bulunan COK'lar buraya transfer edilmişlerdir. Daha sonra oosit arama mediumunda biriktirilen COK'lar,

mikroskop yardımı ile morfolojik olarak değerlendirilmiştir ve sadece sitoplazması düzgün olan ve zona pellucida içini kaplayan, atretik olmayan cumulus hücrelerine sahip olan ve etrafında yeterince cumulus hücresi bulunan oositler olgunlaştırma için seçilmiştir. Seçilen bu oositler iki kez oosit arama mediumunda yıkanmıştır. Daha sonra iki farklı kültür medyumunu hazırlanmıştır. Bunlardan birincisi bikarbonat tamponlu kültür mediumu olup, 9 ml bikarbonat tamponlu kültür mediumu (Sigma, M4530) içerisine 1 ml FBS, 100 µl penisilin (50 IU/ml)-streptomisin (50 µg/ml) ve 20 µl sodyum pürüvat (22 µg/ml, Sigma, S8636) ilave edilmiştir. Bu karışım kullanım öncesi 39 °C' de, havada %5 CO₂ içeren maksimum nemli atmosferde yaklaşık 2 saat gazlanmıştır. İkinci kültür mediumu ise arı sütü ilave edilmiş kültür mediumudur. Arı sütü ilaveli kültür mediumu hazırlanmadan önce arı sütünün ham protein analizi Akyıldız (1984)'ın bildirdiği gibi Weende analiz metoduna göre yapılmıştır. Arı sütü ilaveli kültür mediumu, 2 gr. arı sütü tartılıp 20 ml Hapes tamponlu medium içerisinde çözülmüştür ve içerisine 200 µl Penisilin (50 µl/ml)-strepromisin (50 µg/ml) ve 40 µl sodyum pürüvat (22 µg/ml) ilave edilerek stok hazırlanmıştır. Daha sonra bu stoktan 1 ml çözülüp üzerine ml'sinde 50 IU penisilin, 50 µg streptomisin, 22 µg sodyum pürüvat ve 100 µl FBS içeren bikarbonat tamponlu kültür mediumdan 9 ml ilave edilerek %10 arı sütü içeren kültür mediumu hazırlanmıştır. Oositler bu iki farklı kültür mediumu içerisine konulup olgunlaştırmaya tabi tutulmadan önce, 60 mm çapındaki kültür kaplarına 45 µl' lik droplar hazırlanıp üzeri 2-3 ml mineral yağı (Sigma, M8410) ile kaplanmıştır. Daha sonra 2 saat süreyle 39 °C' de, havada %5 CO₂ ve %95 maksimum nemli atmosferde gazlanmıştır. Morfolojik olarak normal kabul edilen oositler bikarbonat tamponlu ve ısıtılarak gazlanmış kültür mediumu içerisinde 5 µl de 10 adet oosit bulunacak şekilde droplara yerleştirilerek 39 °C'de, havada %5 CO₂ ve %95 nemli atmosferde ortalama 22 saat süreyle olgunlaştırılmışlardır. 6 tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada kontrol grubunda 172 oosit incelenirken, %10 arı sütü ilave edilen kültür ortamında ise 179 oosit incelenmiş olup, her tekrerde her bir gruba 28±3 oosit konulmuştur.

Bu işlemi takiben cumulus hücrelerinin uzaklaştırılması için oositler oda sıcaklığında 100 Unite/ml hiyoloridinaz (Sigma, H3506) enzimi içeren 1 ml Hapes tamponlu kültür mediumu içerisinde 5-7 dakika bekletilmiştir. Pipet yardımı ile de oositlerin etrafındaki cumulus hücrelerinin uzaklaştırılmasına yardım edilmiştir. Kumulus hücreleri

uzaklaştırılan oositlerin mikroskop altında 1. kutup cisimcikleri tespit edilerek gözlemler kayıt edilmiştir. Bu işlemlerden sonra dört gözlü kültür kaplarının her bir bölmesine 3:1 asetik asit:etanol karışımından yaklaşık 1 ml konulmuş ve her bir gruptaki oositler kültür kabının farklı bölmelerine konularak kültür kabının etrafı hava almayacak şekilde kapatılmıştır ve +4 °C’de en az 24 saat boyunca fikse edilmiştir.

Oositlerin olgunlaştırılmasından ortalama 24 saat sonra her bir gruptaki oositler ayrı lamalar üzerine konulmuş ve lamaların kuruması için bir süre beklenmiştir. Daha sonra yaklaşık 10-15 µl aceto orcein kullanılarak lam üzerindeki oositlerin boyanması sağlanmış ve üzerleri lamel ile kapatılmıştır. Bu işlemleri takiben ortalama 10 dakikalık bir sürede hazırlanan lamalar mikroskopta incelenmiştir.

Ayrıca oositler iki aşamalı bir parthenogenetik aktivasyonada tabi tutulmuşlardır. 4 tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada her tekerrürde ve her bir guruba 15±2 oosit konulmuştur. Birinci aşamada (ethanol aktivasyonu) her bir guruptaki kumulus hücreleri uzaklaştırılan oositler ayrı ayrı ml’inde 50 µl FBS ve 10 µl penisilin-streptomisin içeren ve 0.20 µm çapındaki filtreden geçirilmiş Hepses tamponlu kültür mediuma %7 oranında ethanol (152 µl, %92 mutlak ethanol) ilave edilerek oda sıcaklığında 5 dakika süreyle bekletilmişlerdir. Bu işlemi takiben oositler Hepses tamponlu kültür mediumda iki kez yıkanmıştır. İkinci aşamada ise (Cycloheximide ve Cytohalasin-B ile aktivasyonu) Ethanol ile aktivasyonu takiben oositler, 1.5 ml Hepses tamponlu kültür medium (serum ve antibiyotik ilave edilmemiş, filtreden geçirilmiş) içerisine 10 µl Cycloheximide ve 10 µl cytohalasin-B çözülerek ilave edilmiştir. Bu karışımdan 45 µl’lik droplar hazırlanıp üzerleri mineral yağı ile kaplandıktan sonra belirli bir süre gazlanmışlar ve her bir guruptaki oositler ayrı ayrı droplar içerisinde 6 saat süreyle 39 °C’de, %5 CO₂ içeren, %95 nemli atmosferde inkübe edilmişlerdir. 6 saatlik inkübasyon sonrası oositler üç kez hepes tamponlu kültür medium içerisinde yıkandıktan sonra daha önceden hazırlanmış olan granuloza hücreleri içeren kültür medium içerisine transfer edilerek 39 °C’de, %5 CO₂ içeren, %95 nemli atmosferde inkübasyona devam edilmiştir. Aktivasyon işlemi takip eden 72. saatte bu işleme tabi tutulan oositlerin bölünme oranlarına bakılarak kayıt edilmiştir.

Denemeden elde edilen verilerin istatistik analizi χ^2 metoduna göre yapılmıştır (Minitab 13.0).

Bulgular ve Tartışma

Kültür ortamına protein kaynağı olarak %10 arı sütü ilavesinin sığır oositlerinin in vitro olgunlaştırma parametreleri üzerine olan etkisine ilişkin yürütülen bu çalışmada elde edilen bulgular Çizelge 1’de, nükleer olgunlaşma oranları ise Şekil 1’ de verilmiştir. Kültür ortamına protein kaynağı olarak arı sütü ilavesinin in vitro kumulus hücrelerinin genişlemesine etkisi ($\chi^2=0,215$) ve MII’ye ulaşan oosit oranına etkisi ($\chi^2=0,836$) önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Sığır oositlerinin in vitro olgunlaşmalarını takiben kumulus ekspansiyonu kontrol gurubunda %97 iken, arı sütü gurubunda %94 ve nükleer olgunlaşma oranları ise kontrol gurubunda %77, arı sütü gurubunda %78 olarak tespit edilmiştir.

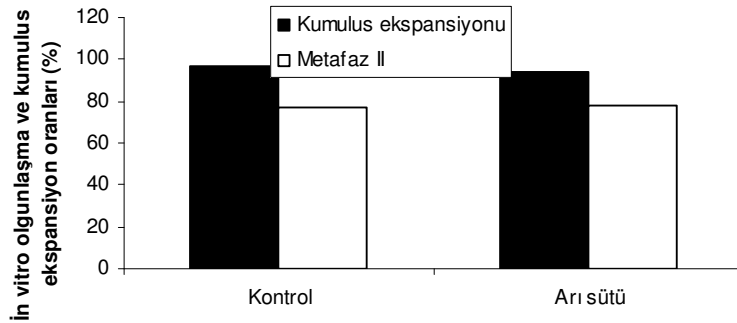
Çizelge 1. Sığır oositlerinin in vitro nükleer olgunlaşmalarında kültür ortamında protein kaynağı olarak arı sütü ilavesinin etkisi

Kültür ortamı	İncelenen oosit sayısı	PB* sayısı (%)	Kumulus eks.	Nükleer olgunlaşma derecesi (%)				B.siz
				MI	AI	TI	MII	
Kontrol (n/n)	172	69	97 (167/172)	20 (28/139)	2 (3/139)	1 (1/139)	77 (107/149)	33
Arı sütü (n/n)	179	69	94 (169/179)	19 (27/141)	2 (3/141)	1 (1/141)	78 (110/141)	38

PB*: Polar body (I.kutup cisimciği)’si belirlenen oosit sayısı

B.siz: Nükleer olgunlaşmanın hangi aşamasında olduğu belirlenemeyen oositlerin sayısı

Mi: Metafaz-I, Ai: Anafaz-I, Ti: Telafaz-I, Mii: Metafaz-II



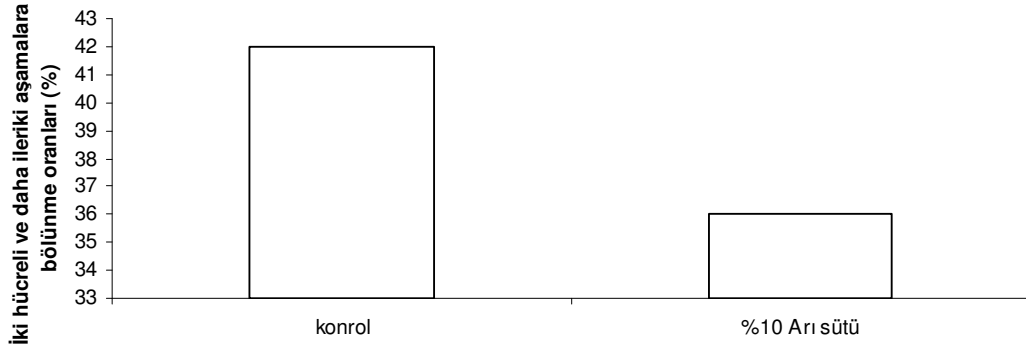
Şekil 1. Kültür ortamına protein kaynağı olarak arı sütü ilavesinin in vitro nükleer olgunlaşma ve kumulus hücrelerinin genişleme oranları üzerine etkisi

Sığır oositlerinin parthenogenetik aktivasyonunu takiben bölünme oranları üzerine in vitro olgunlaştırmada protein kaynağı olarak kullanılan %10 arı sütü ve serumun (fötal buzağı serumu) etkisini belirlemeye yönelik yürütülen bu çalışmada elde edilen bulgular Çizelge 2’de ve bölünme oranları da Şekil 2’de verilmiştir. Kültür ortamına protein kaynağı olarak arı sütü ilavesinin in vitro olgunlaştırmayı takiben granuloza monolayer ko-kültüründe 48. saatte belirlenen bölünme oranları üzerine etkisi ($\chi^2=0,437$) önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. İn vitro olgunlaştırmayı takiben parthenogenetik aktivasyona tabi tutulan sığır oositlerinin bölünme oranı %10 arı sütü içeren grupta %36, kontrol gurubunda ise %42 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. İn vitro olgunlaştırılan sığır oositlerinin parthenogenetik aktivasyonu takiben bölünme oranları

Kültür ortamı	İncelenen oosit sayısı	PB* sayısı	Bölünme oosit sayısı	Bölünme oranı (%)
Kontrol	117	59	25	42 (25/59)
(n/n)				
%10 Arı sütü	122	62	22	36 (22/62)
(n/n)				

PB* : Polar body (I.kutup cisimciği)’si belirlenen oosit sayısı



Şekil 2. Kültür ortamına protein kaynağı olarak kullanılan %10 arı sütü ve serum (fötal buzağı serumu)’un sığır oositlerinin bölünme oranları üzerine etkisi

İncelenen nükleer olgunlaşma parametreleri bakımından kontrol ve %10 arı sütü içeren kültür ortamında olgunlaştırılan sığır oosit oranları arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir. Sonuç olarak, kültür ortamına %10 arı sütü ilave edilmesinin oositlerin

nükleer olgunlaşmaları üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir ve başarılı bir şekilde arı sütünün protein kaynağı olarak sığır oositlerinin in vitro olgunlaştırılmalarında kültür sistemlerinde kullanılabileceği tespit edilmiştir.

İn vitro olgunlaştırma çalışmalarının çoğunda protein kaynağı olarak serum ve serum albumin kullanılmaktadır. Serum ve serum albumin gibi canlılardan elde edilen protein kaynakları bünyelerinde çeşitli patojenleri bulundurabilmektedirler (McEvoy ve ark., 2000). Ayrıca serum kullanılan kültür ortamlarından elde edilen embriyoların metabolizmalarında ve gelişimlerdeki çeşitli anormalliklerden dolayı large offspring sendromu ortaya çıkabilmektedir (Sinclair ve ark., 1997). Bu nedenlerden dolayı son yıllarda serumdan çeşitli çöntenlerle elde edilen ticari amaçlı (CPRS-3 ve Ultrosor-G) ürünler geliştirilmiştir. Bu ürünlerin kullanıldığı kültür ortamlarından da istenilen sonuçlar tam olarak alınamamıştır (Duque ve ark., 2003). Serum ve serum albumin gibi protein kaynakları taşıdıkları çeşitli risklerden dolayı bu protein kaynaklarının kültür ortamında kullanımını sınırlandırmaktadır. Ayrıca protein kullanılmayan kültür ortamları geliştirilmiş fakat bu ortamlarda da istenilen sonuçlar elde edilmemiştir. Bu çalışmada doğal bir protein kaynağı olan arı sütünün in vitro olgunlaşmada kültür ortamında kullanımı ilk defa denenmiştir. Protein kaynağı olarak arı sütü kullanılan kültür ortamlarında elde edilen in vitro olgunlaşma oranlarının, serum ve serum albumin gibi protein kaynaklarının kullanıldığı kültür ortamlarında elde edilen in vitro olgunlaşma oranları ile benzer olduğu görülmüştür. Ayrıca, arı sütünün bünyesinde serum ve serum albumin gibi çeşitli riskleri bulundurmaması ve çalışmamızda elde edilen in vitro olgunlaşma oranlarının diğer protein kaynaklarının kullanıldığı ortamlardaki in vitro olgunlaşma oranları ile benzer olmasından dolayı bu protein kaynağı in vitro olgunlaştırmada serum ve serum albumin yerine güvenli bir şekilde kullanılabilir.

Kontrol grubu ve %10 arı sütü içeren kültür ortamında olgunlaştırılan sığır oositlerinin parthenogenetik aktivasyonu takiben bölünme oranları arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Sonuç olarak, in vitro olgunlaştırmada kültür ortamına protein kaynağı olarak %10 arı sütü ilavesinin serum ilavesinde de olduğu gibi 2 hücreli ve daha sonraki aşamalara kadar sığır oositlerinin bölünebildiği tespit edilmiştir. Matfazda duraklayan oositlerin mayozu kaldığı yerden devam etmeleri fertilizasyon ve parthenogenetik aktivasyon tarafından teşvik edilmektedir. (Presice ve Yang, 1994;

Ware ve ark., 1989). Oosit aktivasyonu spesifik kalsiyum sinyali tarafından düzenlenmektedir (Taylor ve ark., 1993). %10 Arı sütü içeren grupta elde edilen bölünme oranının kontrol grubu ile benzer olduğu görülmüştür. Otoi ve ark., 1996 tarafından sığır oositlerinin aktivasyonu ile ilgili yapılan çalışmada elde edilen bölünme oranı %45 olup çalışmamızda elde edilen bölünme oranı ile benzer olduğu görülmüştür. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar doğrultusunda protein kaynağı olarak arı sütü ilave edilen kültür ortamlarında in vitro olgunlaştırılan oositlerinde protein kaynağı olarak serum ve serum albumin kullanılan kültür ortamlarında in vitro olgunlaştırılan oositler gibi normal bir şekilde bölünebildiği ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak, serum yerine arı sütü ilave edilen kültür ortamlarında in vitro olgunlaştırılan sığır oositlerinin başarı ile olgunlaştırılmaları ve parhenogenetik aktivasyon ile bölünmelerinin tespit edilmeleri bu alanda bir ilktir. Bu şekilde olgunlaştırılan oositlerin fertilizasyonu takiben blastosist aşamasına gelişme kapasiteleri ve gebelik oluşturma kabiliyetlerinin araştırılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Behboodi, E., Anderson, G., B., BonDurant, R., H., Cargill, S., L., Kreuzer, B., R., Medrano, J., F., Murray, J., D. 1995. Birth of large calves that developed from in vitro-derived bovine embryos. *Theriogenology*. 44: 227-232.
- Duque, P., Gomez, E., Diaz, E., Facal, N., Hidalgo, C., Diez, C. 2003. Use of two replacements of serum during bovine embryo culture in vitro. *Theriogenology*. 59:889-899.
- Kruip, T., den Daas, J.1997. In vitro produced and cloned embryos: effects of pregnancy, parturition, and offspring. *Theriogenology*. 47:43-52.
- McEvoy, T., G., Sinclair, K., D., Young, L., E., Wilmut, I., Robinson, J., J. 2000. Large offspring syndrome and other consequences of ruminant embryo culture in vitro: relevance to blastocyst culture in human ART. *Human Fertility*. 3:238-246.
- Otoi, T., Koyama, K.Y., Tachikawa, N. 1996. Development of in vitro matured bovine oocytes activated with low temperature. *Theriogenology* 45, 153.
- Presice, G., A., Yang, X. 1994. Nuclear dynamics of parthenogenesis of bovine oocytes matured in vitro for 20 and 40 hours and activated with combined ethanol and cycloheximide treatment. *Mol. Reprod. Dev.* 37:61-68.

- Sinclair, K., D., Maxfield, E., K., Robinson, J., J., Maltin, C., A., McEvoy, T., G., Dune, L., D., Young, L., E., Broadbent, P. J. 1997. Culture of sheep zygotes can alter fetal growth and development. *Theriogenology*. 47:380 (Abstract).
- Taylor, C., T., Lawrence, Y., M., Kingsland, C., R., Biljan, M., M., Cuthberston, K. S. D.1993. Oscillation in intracellular free calcium induced by spermatozoa in human oocytes at fertilization. *Hum. Reprod*. 8:2147-2179.
- Van Wagtendonk-de Leeuw A., M., Mullaart B., J., G., den Daas, J. 1998. Abnormal offspring following in vitro production of bovine preimplantation embryos. *Theriogenology*. 49:883-894.
- Ware, C., B., Barnes, F., L., Maiki-Laurila M., First, N., L. 1989. Age dependence of bovine oocyte activation. *Gamet Res*. 22:265-275.
- Young, L., E., Sinclair, K., D., Wimut, I.1998. Large offspring syndrome in cattle and sheep. *Rev. Reprod* 3:155-163.

Siyah Alaca İneklerde Topallık Puanlaması ve Topallığı Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma

Erdal Yaylak¹ Can Uzman² İbrahim Kaya²

¹Ege Üniv. Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Ödemiş- İzmir

²Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

Özet: Bu araştırma, Siyah Alaca ineklerde topallığın yaygınlık düzeyini ve topallık üzerine etkili faktörleri saptamak amacıyla yapılmıştır. Çalışma, İzmir İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı 21 işletmede yetiştirilen laktasyon dönemi içindeki 727 baş Siyah Alaca ırkı inek üzerinde yürütülmüştür. Topallık puanlaması, ineklerin yürüyüşüne ve ayakta dururken ve yürürken sırtlarının şekline bakılarak 1'den 5'e kadar değişen puanlar verilmesi esasına dayanmaktadır. Topallık puanı (TP) 1, 2, 3, 4 ve 5 olan ineklerin oransal dağılımı sırasıyla % 38.5, % 33.3, % 20.2, % 6.3 ve %1.7 düzeyinde bulunmuştur. TP üzerine işletme, laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve vücut kondisyon puanının etkisi önemli bulunmuştur. Topal ineklerin (TP \geq 3) oranı % 28.2 olup işletmelere göre % 12.0 ile % 60.0 arasında değişmiştir. Laktasyon sırasına (1, 2, 3, 4, 5 ve \geq 6) göre TP \geq 3 olan ineklerin oranı sırasıyla % 18.9, % 30.5, % 29.9, % 35.7, % 34.6 ve % 44.6 olarak saptanmıştır. Laktasyon sırası arttıkça total ineklerin oranı da artmıştır. Laktasyon dönemine (1-30, 31-60, 61-90, 91-150, 151-240 ve \geq 241 gün) göre TP \geq 3 olan ineklerin oranı sırasıyla % 25.5, % 27.1, % 31.8, % 32.8, % 23.6 ve % 29.6 olarak bulunmuştur. Vücut kondisyon puanı sınıflarına (\leq 2.00, 2.25-2.50, 2.75-3.00, 3.25-3.50 ve \geq 3.75) göre TP \geq 3 olan ineklerin oranı sırasıyla % 46.8, % 31.1, % 23.5, % 23.2 ve % 20.8 olarak saptanmıştır. Vücut kondisyon puanı arttıkça total ineklerin oranı azalmıştır. Topallık puanlamasının sürü yönetim aracı olarak kullanılması durumunda ayak ve tırnak sorunlarının erken dönemde saptanması ve tedavi edilmesi mümkün olabilecektir.

Anahtar kelimeler: Topallık puanlaması, Siyah Alaca, laktasyon sırası, vücut kondisyon puanı

A Research on Lameness Scoring and Factors Affecting Lameness in Holstein Cows

Abstract: This research was carried out to determine the prevalence of lameness and the factors affecting lameness in Holstein cows. Data were collected from 727 Holstein

cows in lactation period in 21 dairy herds enrolled in Izmir Holstein Breeders Association. Lameness scoring of the cows was based on a scale of 1 to 5 by assessing gait and back posture while standing and walking. The percent distribution of the cows with lameness score (LS) 1, 2, 3, 4 and 5 were found 38.5%, 33.3%, 20.2%, 6.3% and 1.7%, respectively. The effects of herd, lactation number, stage of lactation and body condition score on LS were significant. The prevalence of lameness (LS \geq 3) in the 21 dairy herds was 28.2% with a range from 12.0 to 60.0%. The percent of the cows with LS \geq 3 for lactation number 1, 2, 3, 4, 5 and \geq 6 was 18.9%, 30.5%, 29.9%, 35.7%, 34.6% and 44.6%, respectively. The prevalence of lameness increased with lactation number. The percent of the cows with LS \geq 3 for stage of lactation groups (1-30, 31-60, 61-90, 91-150, 151-240 and \geq 241 days) was 25.5%, 27.1%, 31.8%, 32.8%, 23.6% and 29.6%, respectively. The percent of the cows with LS \geq 3 for body condition score groups (\leq 2.00, 2.25-2.50, 2.75-3.00, 3.25-3.50 and \geq 3.75) was 46.8%, 31.1%, 23.5%, 23.2% and 20.8%, respectively. The percent of the lame cows decreased as body condition score increased. Use of lameness scoring as a tool for herd management will help to determine and cure foot and hoof problems at earlier stages of lameness.

Key words: Lameness scoring, Holstein, lactation number, body condition score

Giriş

Ayak hastalıklarının ortak göstergesi hafiften şiddetliye değişen topallıklardır (Görgül, 2004). Topallık, süt sığırlarında ekonomik açıdan ve hayvan refahı bakımından önemli bir hastalıktır (Warnick ve ark., 2001). Bu hastalık, süt sığırlarında en önemli refah problemi kabul edilmektedir. Topallık, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde hayvan sağlığına bağlı ayıklama nedenleri arasında üreme (% 26.7) ve meme/mastitis (% 26.5) sorunlarından sonra üçüncü sırada (% 15.0) yer almaktadır (NAHMS, 1996; Atkins ve Shannon, 2005). Ayak hastalıklarından kaynaklanan ekonomik kayıplar, tedavi masraflarından çok daha yüksektir (Stokka ve ark., 1997). Ayak hastalıklarına bağlı ekonomik kayıpların en önemlileri, süt veriminin düşmesi, zorunlu ayıklama oranının artması, üreme performansının kötüleşmesi, tedavi masrafları, işgücü gereksiniminin artması ve tedavi nedeniyle değerlendirilemeyen süttür (Esslemont ve Kossaibati, 1997; Kossaibati ve Esslemont, 1997; Stokka ve ark., 1997; Enting ve ark., 1997). Topallığın derecesinin artmasıyla süt veriminin düşmesi arasında doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır (Hernandez ve ark., 2005). Değişik araştırmalarda da, topallığın

oluşmasından sonraki dönemde süt veriminin düştüğü belirlenmiştir (Rajala-Schultz ve ark., 1999; Warnick ve ark., 2001; Green ve ark., 2002; Kocak ve Ekiz, 2006; Bach ve ark., 2007). ABD’de her topallık vakasının toplam maliyetinin 302 \$ olduğu bildirilirken (Sattler, 2002), İngiltere’de bu rakam 246 £ düzeyindedir (Kossaibati ve Esslemont, 1997).

Ayak hastalıklarının birçok nedeni vardır. Bu hastalığın nedenleri arasında bacak yapısının bozukluğu, kalıtsal faktörler, sığır yetiştiriciliğinin daha modern barınaklarda kapalı ve yarı kapalı sistemde yapılmaya başlanması ve ineklerin meraya çıkarılmaması, genelde beton zeminlerde barındırma, tırnakların sürekli olarak aşındırıcı şartlara maruz kalması, süt veriminin ve vücut ağırlığının yüksek olması, yüksek enerjili rasyonlar, silaj ağırlıklı yemleme sonucu ayakların daha düşük kuru madde içeren dışkıyla temas halinde olması ve enfeksiyon faktörleri sayılabilir (Anteplioglu ve ark., 1992; Atkins ve Shannon, 2005; Leach ve ark., 2005). Bu nedenlerden biri veya birkaçı hastalığı meydana getirmektedir. Yüksek süt verimli ve özellikle çok doğum yapmış ineklerde ayak hastalıklarına yakalanma riski, yüksek süt veriminin oluşturduğu metabolik stres nedeniyle daha fazladır (Barkema ve ark., 1994; Seegers ve ark., 1998; Kocak ve Ekiz, 2006). Diğer yandan, vücut kondisyon puanı (VKP) ile ayak sorunları arasında negatif bir ilişki vardır. Topallığın derecesi arttıkça VKP azalmakta yani inek zayıflamaktadır (Sattler, 2002; Van Dorp ve ark., 2004). Ayrıca ineğin yaşının artmasıyla topallık riski de artmaktadır (Boelling ve Pollott, 1998; Espejo ve ark., 2006). İneğin yürümesindeki değişimler, çevre ve ineğin konformasyonu ile ilişkilidir. Konformasyonu optimumun altındaki ineklerde, yürümede değişimin işaretlerinin görülmesi daha kuvvetli bir olasılıktır, ancak ağrının açık belirtilerinin görülmesi zorunlu değildir. Optimumun altındaki konformasyon, yaş, genetik yapı, barındırma ve besleme gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Topallığın görülme sıklığını azaltmak için bu faktörlerin her birinin nispi öneminin belirlenmesi gerekmektedir (Van Dorp ve ark., 2004).

Topallık, canlı dokularda değişik düzeyde yaralanma ya da mikropların faaliyetleri ile şekillenen değişiklikler sonucunda, canlı dokulardaki sinir ve hareket-denge düzenleyici hücrelerin bir tepkisidir (Görgül, 2004). Topallık rahatsızlığa neden olmakta ve acı ve ağrının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Boelling ve Pollott, 1998). Refahın bir ölçütü olarak ineklerin davranışı değerlendirilerek, çevreleri ve fizyolojik durumlarıyla nasıl baş edebildiği anlaşılabilir. Topallık, ineğin normal davranışlarında değişime yol

açmaktadır (Robinson ve Juarez, 2003). Yapılan bir araştırmada, total ineklerin normal ineklere göre sağımhaneye daha geç girdiği, sağım sırasında ayaklarını daha sık hareket ettirdiği, merada iken daha uzun süre yattığı ve daha kısa süre otladığı saptanmıştır (Hassall ve ark., 1993). Başka bir araştırmada da, topallığın şiddeti arttıka sağımhaneden dönüş süresinin uzadığı ve yatan inek oranının arttığı bulunmuştur (Juarez ve ark., 2003). Bach ve ark. (2007) da, topallığın şiddeti arttıka yem tüketime ayrılan sürenin kısaltıldığını, günlük oğun sayısı ve kuru madde tüketime azaldığını saptamıştır.

Topallığın derecesini değerlendirmede farklı puanlama sistemleri kullanılmaktadır. Puanlama sistemlerinin çoğu ineğin yürümesi, bacak açısı, adım uzunluğu, ayak üzerine ağırlılığını verme durumu ve başın hareketine bakılarak yapılmakta ve 5 veya 10 puanlı skala kullanılmaktadır (Lethbridge ve Margerison, 2006). Topallığın puanlanması ile veteriner ve yetiştiricilerin ayak ve tırnak sorunu olan inekleri erken dönemde saptaması mümkündür (Hernandez ve ark., 2005). Yıl içinde herhangi bir dönemde bir kez yapılan puanlama, sürüde topallığın yaygınlık düzeyini saptamak ve gerekli önlemleri almak için yeterli olabilmektedir (Clarkson ve ark., 1996).

Bu alışma ile İzmir İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne (İzmir DSYB) kayıtlı bazı işletmelerde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde topallığın yaygınlığı ve topallığa etki eden faktörlerin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Hayvan Materyali

Çalışma, İzmir DSYB'ne kayıtlı 21 işletmede yetiştirilen, laktasyon dönemi içindeki 727 baş Siyah Alaca inek üzerinde yürütülmüştür. İşletmelerden 18 tanesi demiş, 2 tanesi Tire ve 1 tanesi de Menemen'de bulunmaktadır. Çalışma, Haziran 2006-Aralık 2006 arasındaki dönemde gerçekleştirilmiştir.

Puanlama ve Veri Toplama

İneklerin topallık puanlaması Sprecher ve ark. (1997) tarafından geliştirilen 1-5 puanlama sistemine göre yapılmıştır. Puanlamada, ineğin yürürken ve ayakta dururken sırtının şekline, yürümesine ve ayak üzerine ağırlılığını verme durumuna göre değerlendirmeler yapılmaktadır. Puanlama sistemine göre, 1 puan (normal): ayakta durmaları ve yürümeleri sırasında sırtları düzgün olan ve yürümeleri normal olan ineklere, 2 puan (hafif total): ayakta dururken sırtları düzgün, yürürken kamburlaşan

fakat yürüme normal kabul edilen ineklere, 3 puan (orta düzeyde total): hem ayakta dururken hem de yürürken sırtı kamburlaşan ve bir veya daha fazla ayakta yürürken kısa adım görülen ineklere, 4 puan (total): ayakta dururken ve yürürken sırtı kambur şeklinde olan, temkinli adım atan ve bir veya daha çok ayağı üzerine fazla ağırlık vermemeye çalışan ineklere; 5 puan (şiddetli total): ayakta dururken ve yürürken sırtı kambur şeklinde olan ve bir veya daha çok ayağı üzerine ağırlık vermekte zorlanan veya buna çok isteksiz olan ineklere verilmektedir (Sprecher ve ark., 1997). Topallık puanı (TP) 3 olan inekler, subklinik ve klinik topallık arasındaki sınırdaki kabul edilmektedir (Sprecher ve Kaneene, 1997). Çalışmamızda TP 1 ve 2 olan inekler normal, $TP \geq 3$ olan inekler ise total olarak kabul edilmiştir.

İneklerin vücut kondisyon puanlamaları Edmonson ve ark. (1989) tarafından geliştirilen sisteme göre yapılmıştır. Bu sistemde ineklere 1 ile 5 arasında ve 0.25 puan aralıklarla puan verilmektedir. Vücut kondisyon puanı (VKP) 1 puan olan bir inek çok zayıf, 5 puan olan bir inek çok yağlı kabul edilmektedir. Çalışmada, tüm ineklerde topallık puanlaması ve vücut kondisyon puanlaması aynı kişi tarafından yapılmıştır.

Araştırmada sistematik çevre faktörleri olarak işletme, laktasyon sırası, laktasyon günü ve VKP dikkate alınmıştır. Laktasyon sırasına göre yapılan sınıflandırmada 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonlar ayrı ayrı ele alınmış, 6. ve daha sonraki laktasyonlar ise ≥ 6 . laktasyon sırası içinde değerlendirilmiştir. Laktasyon gününe göre, 1=1-30 gün, 2=31-60 gün, 3=61-90 gün, 4=91-150 gün, 5=151-240 gün ve 6= ≥ 241 gün şeklinde sınıflandırma yapılmıştır. Vücut kondisyon puanına göre yapılan sınıflandırma ise 1= ≤ 2.00 , 2=2.25-2.50, 3=2.75-3.00, 4=3.25-3.50 ve 5= ≥ 3.75 şeklinde yapılmıştır. İneklerin ait laktasyon bilgileri, İzmir İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği kayıtlarından alınmıştır.

Verilerin analizinde aşağıdaki doğrusal modelden yararlanılmıştır.

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$$

Y_{ijklm} : topallık puanı

μ : genel ortalama

a_i : işletmenin etkisi ($i=1, 2, \dots, 21$)

b_j : laktasyon sırasının etkisi ($j=1, 2, 3, 4, 5, \geq 6$)

c_k : laktasyon günü sınıfının etkisi ($k=1, 2, 3, 4, 5, 6$)

d_l : VKP sınıfının etkisi ($l= 1, 2, 3, 4, 5$)

e_{ijklm} : şansa bağlı hata

TP üzerine etkili çevresel faktörlerin belirlenmesi ve tanımlayıcı değerler ile frekansların saptanmasında SAS istatistik paket programının PROC GLM, MEANS ve FREQ prosedürleri uygulanmıştır (SAS, 1999).

Bulgular ve Tartışma

Araştırma kapsamındaki işletmelerin bulunduğu ilçelerde Siyah Alaca sığır yetiştiriciliği yaygındır. Çalışmanın yapıldığı işletmelerdeki Siyah Alaca ineklere ait bazı tanımlayıcı değerler Çizelge 1'de verilmiştir. İncelenen işletmelerde ortalama sağmal inek sayısı 40.9 baş, bu ineklerde ortalama laktasyon sırası 2.4 ve ortalama günlük süt verimi 23.2 kg olarak saptanmıştır. Kaya ve ark. (2001) tarafından İzmir'in 8 ilçesinde Birliğe kayıtlı 23 işletmede yürütülen bir çalışmada da Siyah Alaca ineklerde günlük ortalama süt verimi 22.5 kg, 305 günlük süt verimi de 6873 kg olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. İncelenen işletmelerin bazı özelliklerine ait tanımlayıcı değerler

Özellik	\bar{X}	Standart sapma	En küçük	En büyük
Sağmal sayısı (baş)	40.9	23.54	14.0	116.0
Süt verimi (kg/gün)*	23.2	2.07	20.1	27.0
Servis periyodu (gün)*	180.0	50.24	121.9	258.6
Laktasyon günü*	213.1	42.59	146.3	303.2
Laktasyon sırası*	2.4	0.47	1.6	3.1
Vücut kondisyon puanı*	2.63	0.26	2.22	3.26

*Bu ölçütlere ait \bar{X} değerleri, işletme ortalamalarının ortalamasıdır.

Çalışmada TP 1, 2, 3, 4 ve 5 olan ineklerin oranı sırasıyla % 38.5 (280 inek), % 33.3 (242 inek), % 20.2 (147 inek), % 6.3 (46 inek) ve % 1.7 (12 inek) olarak bulunmuştur. Topal ineklerin (TP \geq 3) oranı ise % 28.2 (205 inek) olarak saptanmıştır. TP'nin değerlendirilmesi için oluşturulan modele göre elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Topallık puanlarının değerlendirilmesi için oluşturulan modele göre varyans analiz sonuçları

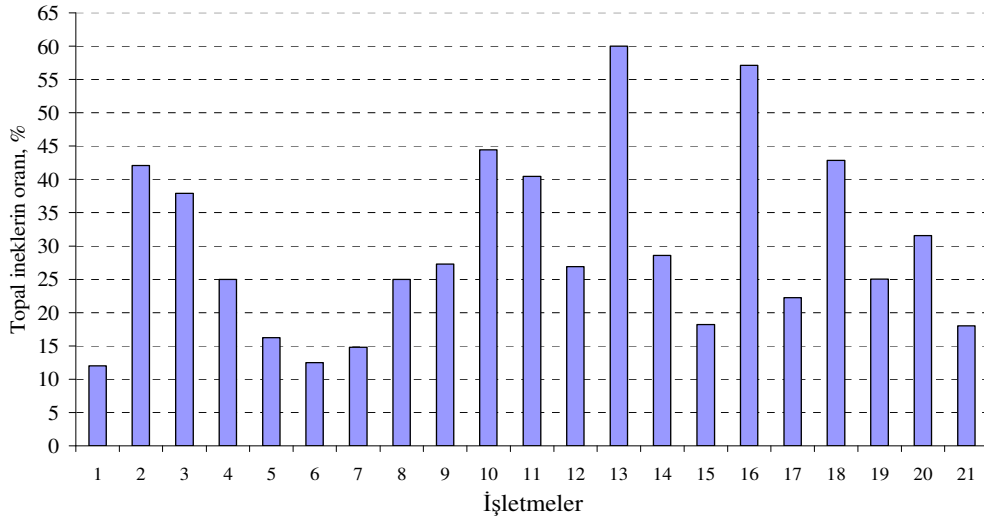
Varyasyon kaynağı	Serbestlik	Kareler	F değeri	Olasılık
	derecesi	ortalaması		
Genel	726			
Model	34	4.567	5.61	0.0001
İşletme	20	5.326	6.54	0.0001
Laktasyon sırası	5	5.329	6.54	0.0001
Laktasyon günü sınıfı	5	2.077	2.55	0.0268
Vücut kondisyon puanı sınıfı	4	7.043	8.65	0.0001
Hata	692	0.815		

Modelin belirleme katsayısı (R^2) 0.216'dır. TP'nın varyasyon katsayısı % 45.3 olarak saptanmıştır. İşletme, laktasyon sırası, vücut kondisyon puanı sınıfı ($P<0.0001$) ve laktasyon günü sınıfının ($P=0.0268$) TP üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Topallık puanına ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 3'te verilmiştir. İşletmeler arasında ortalama TP bakımından önemli bir değişim söz konusudur. İşletmelerde topallık puanına ilişkin en küçük kareler ortalamaları 1.42 ile 2.80 arasında değişmiştir. İşletmeler arasında gözlenen bu farklılıklar, barındırma sistemi, farklı altlıkların kullanılması, mevsimsel farklılıklar ve beslemeden kaynaklanabilmektedir (Clarkson ve ark., 1996; Cook, 2003; Espejo ve ark., 2006). Bu çalışma kapsamında incelenen tüm işletmelerde hayvanlar duraklı veya duraksız serbest ahırlarda barındırılmaktadır. İşletmelerdeki barındırma, bakım ve besleme ile sürü yönetim farklılıklarının topallık puanında da farklılığa yol açtığı düşünülmektedir.

Çizelge 3. Topallık puanlarına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Özellik		n	$\bar{X} \pm Sh$
İşletme	En küçük	27	1.42 ± 0.182
	En büyük	30	2.80 ± 0.174
Laktasyon sırası	1	254	1.64 ± 0.074
	2	200	1.89 ± 0.081
	3	97	1.97 ± 0.098
	4	70	2.02 ± 0.114
	5	52	2.07 ± 0.136
	> 6	54	2.32 ± 0.133
Laktasyon dönemi (gün)	1-30	51	1.91 ± 0.134
	31-60	59	1.98 ± 0.127
	61-90	44	1.84 ± 0.144
	91-150	125	2.02 ± 0.094
	151-240	191	1.94 ± 0.080
	> 241	257	2.21 ± 0.066
Vücut kondisyon puanı	< 2.00	144	2.39 ± 0.083
	2.25-2.50	219	2.15 ± 0.074
	2.75-3.00	204	1.94 ± 0.079
	3.25-3.50	112	1.83 ± 0.101
	≥ 3.75	48	1.60 ± 0.146

Çalışmamızda incelenen işletmelerde TP ≥ 3 olan ineklerin oranı % 12.0 ile % 60.0 arasında değişmiş (Şekil 1), genel ortalama ise % 28.2 olarak bulunmuştur.



Şekil 1. İşletmelere göre topallık puanı ≥ 3 olan ineklerin oransal dağılımı

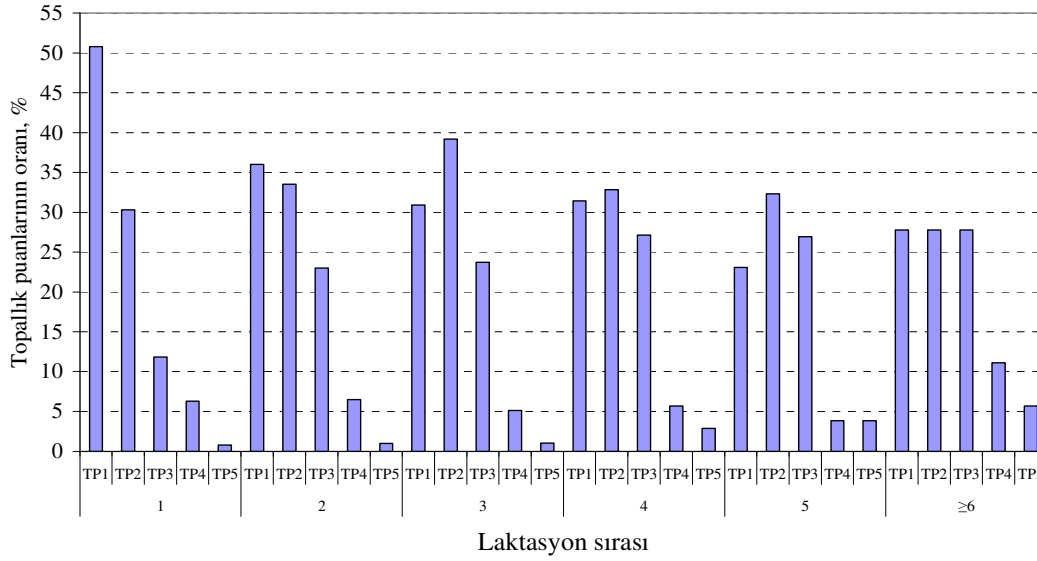
Belge ve ark. (2005), yapılan bazı çalışmalara dayalı olarak Türkiye'de süt sığırlarında topallık oranının % 13 ile % 58 arasında değiştiğini bildirmiştir. ABD'nin Minnesota eyaletinde, serbest duraklı 50 işletmede bulunan 53 yüksek verimli Siyah Alaca inek grubunda TP ≥ 3 olan ineklerin oranı % 24.6 olarak bulunmuş ve işletmeler arasında % 3.3 ile % 57.3 arasında değiştiği saptanmıştır (Espejo ve ark., 2006). İşletmeler arasında topallığın yaygınlık düzeyinin % 2.0 ile % 53.9 (Clarkson ve ark., 1996) ve % 3.0 ile % 27.0 (Winckler ve Willen, 2001) arasında değiştiğini bildiren çalışmalar vardır. Sprecher ve ark. (1997) tarafından 1 işletmede yürütülen çalışmada, klinik total (TP ≥ 3) olarak nitelenen ineklerin oranı % 65.2 olarak saptanmıştır.

Espejo ve ark. (2006) tarafından yüksek verimli (ortalama süt verimi 37.6 kg/inek/gün) 53 Siyah Alaca grubunda saptanan topallığın ortalama yaygınlık düzeyi (% 24.6), çalışmamızda saptanan değerden (% 28.2) daha düşüktür. Bu çalışmanın yapıldığı sürülerdeki ortalama süt verim düzeyinin (23.2 kg/inek/gün) daha düşük olmasına rağmen topallığın yaygınlık düzeyinin daha fazla olması, yetiştiricilerin ayak hastalıkları konusunda yeterince bilgi sahibi olmamasından ya da sürü yönetiminden kaynaklanmış olabilir. Çalışmanın yürütüldüğü işletme sahipleriyle yapılan görüşmelerde, işletme sahipleri sadece yürümekte çok zorlanan ineklere turnak bakımı yaptırdıklarını ifade etmiştir. İşletmelerin çoğunluğunda da ayak banyosu bulunmadığı, bulunanlarda ise etkin olarak kullanılmadığı gözlenmiştir. ABD'de ineklerde ayıklamaların % 15.0'inin topallık nedeniyle yapıldığı bildirilirken (NAHMS, 1996),

Ödemiş yöresinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde yapılan bir çalışmada ineklerin sadece % 2.2'sinin ayak-bacak sorunu nedeniyle ayıklandığı saptanmıştır (Yaylak, 2003). Topallık büyük ekonomik kayıplara yol açmasına rağmen, yetiştiriciler topallığın yaygınlığı ve şiddetini çoğunlukla olduğundan daha düşük tahminledikleri için, sürüde topallığın düzeyini azaltmak amacıyla sürü yönetimi, çevre ve besleme uygulamalarını değiştirmeleri konusunda yönlendirilmeleri zordur (Socha ve ark., 2002). Nitekim İngiltere'de yapılan bir çalışmada, yetiştiriciler klinik topallığın yaygınlık düzeyini ortalama % 5.73 olarak tahmin ederken, bağımsız bir puanlayıcı tarafından klinik topallığın yaygınlık düzeyi ortalama % 22.11 olarak bulunmuştur (Whay ve ark., 2002). Benzer şekilde Wells ve ark. (1993) klinik topallığın yaygınlık düzeyini işletme yöneticilerinin tahmininden 2.5 kat daha fazla, Espejo ve ark. (2006) da 3.1 kat daha fazla bulmuştur. İşletme yöneticileri tarafından topallığın düşük düzeyde tahmin edilmesinin, bilgi ve deneyim eksikliğinden, topallığı değerlendirmede farklı kriterlerin kullanılmasından, yeterince gözlem yapılmamasından veya sürüdeki gerçek topallık düzeyinin araştırmacılara bildirilmek istenmemesinden kaynaklanmış olabileceği belirtilmektedir (Whay ve ark., 2002; Espejo ve ark., 2006).

Çalışmamızda yaşın bir göstergesi olarak laktasyon sırası kullanılmıştır. Laktasyon sırası TP üzerine önemli bir etkiye sahiptir (Çizelge 2 ve 3). Laktasyon sırası 1, 2, 3, 4, 5 ve ≥ 6 olan ineklerde topallık puanına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 1.64, 1.89, 1.97, 2.02, 2.07 ve 2.32 olarak saptanmıştır.

Laktasyon sırasına göre topallık puanlarının oransal dağılımı ise Şekil 2'de görülmektedir. TP ≥ 3 olan ineklerin oranları 1, 2, 3, 4, 5 ve ≥ 6 . laktasyonlar için sırasıyla % 18.9, % 30.5, % 29.9, % 35.7, % 34.6 ve % 44.6 olarak bulunmuştur.



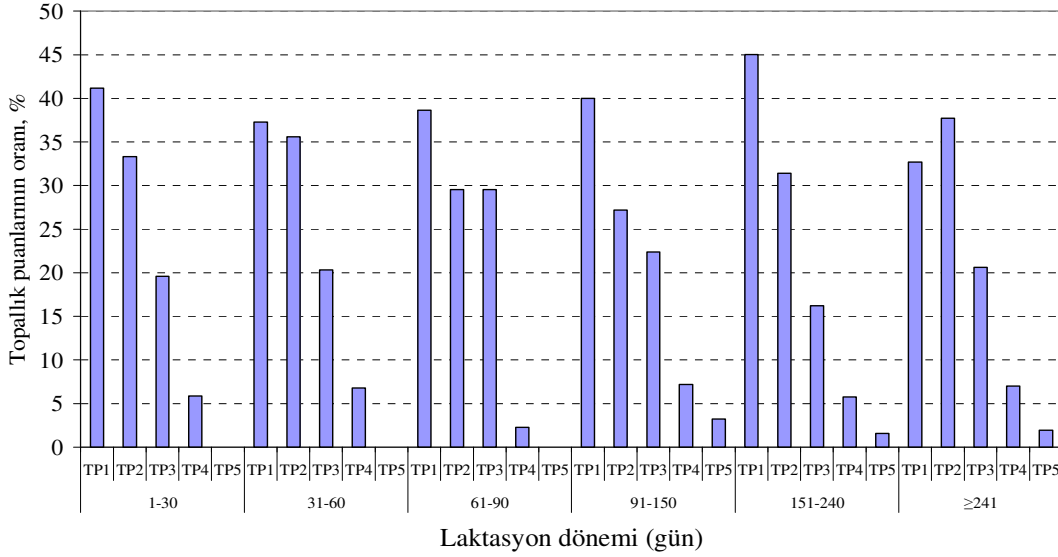
Şekil 2. Laktasyon sırasına göre topallık puanlarının oransal değişimi

Genel olarak değerlendirildiğinde, laktasyon sırasının yükselmesiyle total ineklerin oranında artış meydana gelmiştir. Çeşitli araştırmalarda da laktasyon sırası ilerledikçe topallığın yaygınlık düzeyinin arttığı saptanmıştır (Wells ve ark., 1993; Boelling ve Pollott, 1998; Espejo ve ark., 2006). Çalışmamızda, 2., 3., 4., 5. ve ≥ 6 . laktasyondaki total ineklerin (TP ≥ 3) oranı, 1. laktasyondaki total ineklerin oranından sırasıyla 1.61, 1.58, 1.89, 1.83 ve 2.36 kat daha fazla bulunmuştur. Boelling ve Pollott (1998), yaşın artmasıyla topallık puanlarının artmasının, hayvanın yaşamının ilerleyen dönemlerinde ayak ve bacak problemlerinin çok daha önemli rol oynayacağını gösterdiğini belirtmektedir. Aynı araştırmacılar, yürümede görülen sorunların, vücut konformasyonundaki değişimden de (şişkin bir meme ve orak biçimli arka bacaklar) kaynaklanabileceğini belirtmektedir. Laktasyon sırasının artmasıyla süt verimi de yükselmektedir. Yüksek süt veriminin oluşturduğu metabolik stres nedeniyle, ayak hastalıklarına yakalanma riski de artmaktadır (Barkema ve ark., 1994; Seegers ve ark., 1998; Kocak ve Ekiz, 2006).

Çalışmamızda laktasyon döneminin de TP üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 2 ve 3). Laktasyon dönemlerine (1-30, 31-60, 61-90, 91-150, 151-240 ve ≥ 241 gün) göre topallık puanına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 1.91, 1.98, 1.84, 2.02, 1.94 ve 2.21 olarak bulunmuştur.

Laktasyon dönemlerine göre topallık puanlarının oransal dağılımı Şekil 3'te görülmektedir. TP ≥ 3 olan ineklerin, laktasyon dönemlerine (1-30, 31-60, 61-90, 91-

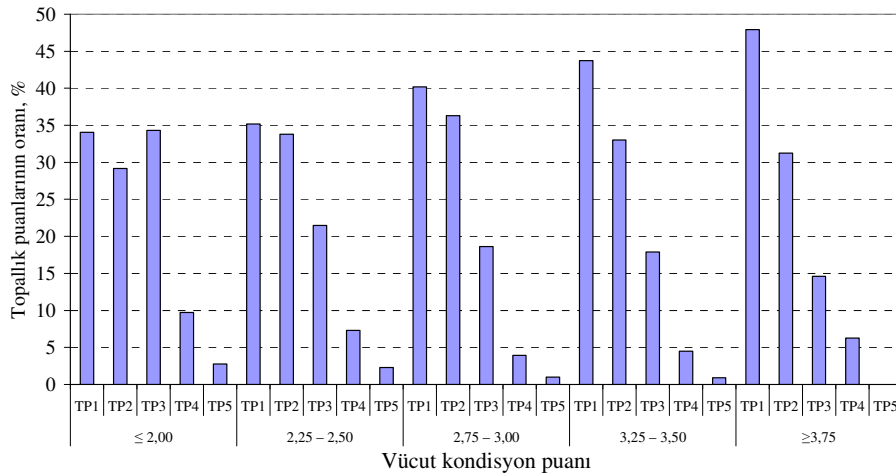
150, 151-240 ve ≥ 241 gün) göre oransal dağılımları sırasıyla % 25.5, % 27.1, % 31.8, % 32.8, % 23.6 ve % 29.6 olarak saptanmıştır.



Şekil 3. Laktasyon dönemlerine göre topallık puanlarının oransal değişimi

Topal ineklerin (TP ≥ 3) en yüksek oranda saptandıkları dönemler laktasyonun 61-90. (% 31.8) ve 91-150. (% 32.8) günleri arasındadır. Topal ineklerin (TP ≥ 3) oranı laktasyon döneminin ilerlemesiyle birlikte artarak 1-30. günde % 25.5'ten, 91-150. günde en yüksek düzey olan % 32.8'e ulaşmıştır. En düşük oran ise laktasyonun 151-240. günleri arasında (% 23.6) saptanmıştır. İneklerin topallıkları ile laktasyon dönemi veya günü arasında önemli ilişkiler saptanan çalışmalar olduğu gibi aksini bildiren çalışmalar da vardır. Kocak ve Ekiz (2006), topallık vakalarının çoğunun laktasyonun ilk 4 haftasında görüldüğünü, topallık vakaları bakımından 5-8 haftalık dönemin de ikinci sırada yer aldığını saptamıştır. Rowlands ve ark. (1985), topallığın laktasyonun ilk ayı içinde, Booth ve ark. (2004) da laktasyonun ilk 60 günü içinde en yaygın olduğunu saptamıştır. Stokka ve ark. (1997), topallık problemlerinin en çok laktasyonun ilk 100 günü içinde ortaya çıktığını bildirmiştir. Boettcher ve Dekkers (1997), laktasyonun erken dönemlerinde ineklerin yüksek enerjili rasyonlarla beslendiklerini, bu tür rasyonların asidoza yol açtığını ve bunun da sıklıkla laminitis ve klinik topallığa neden olduğunu bildirmiştir. Bach ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada ise topallık vakalarının en çok laktasyonun 4-8. ayları arasında ortaya çıktığı saptanmıştır. Diğer yandan Espejo ve ark. (2006), laktasyonun ilk 10 ayında, topallığın yaygınlığı ile laktasyon ayı arasında önemli bir ilişki saptanmadığını bildirmiştir.

Çalışmamızda vücut kondisyon puanlarının TP üzerinde önemli bir etkiye ($P < 0.0001$) sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 2 ve 3). Ortalama TP, düşük kondisyonlu ineklerde daha yüksek seviyededir. Topallık puanına ait en küçük kareler ortalaması, $VKP \leq 2.00$ olan ineklerde 2.39 iken, ≥ 3.75 olan ineklerde 1.60 düzeyine gerilemiştir (Çizelge 3). İneklerin VKP sınıflarına göre topallık puanlarının oransal dağılımı Şekil 4'te görülmektedir. VKP sınıflarına (≤ 2.00 , 2.25-2.50, 2.75-3.00, 3.25-3.50 ve ≥ 3.75) göre TP ≥ 3 olan ineklerin oranları sırasıyla % 46.8, % 31.1, % 23.5, % 23.2 ve % 20.8 olarak saptanmıştır. VKP arttıkça total ineklerin oranı azalmaktadır. Espejo ve ark. (2006) da, VKP ile topallığın yaygınlık düzeyi arasında önemli düzeyde ilişki bulmuştur. Araştırmacılar, düşük kondisyonlu ($VKP \leq 2.50$) inek grubunda topallığın (TP ≥ 3) yaygınlık düzeyinin (% 42.57), normal kondisyonlu ($VKP \geq 2.75$ ve ≤ 3.50) ineklere (% 22.05) ve yüksek kondisyonlu ($VKP \geq 3.75$) ineklere göre (% 19.69) önemli düzeyde daha fazla olduğunu saptamıştır.



Şekil 4. VKP sınıflarına göre topallık puanlarının oransal dağılımı

Ayaklarında sorun bulunmayan inekler daha fazla yem tüketecekleri için ineklerin kondisyonlarını korumaları mümkün olur. Bach ve ark. (2007), topallık puanı yüksek ineklerin sürüdeki arkadaşları gibi benzer zamanlarda yemliklere gittiğini ancak kendilerine yakın olan yemlikleri tercih ettiklerini, yem tüketim sürelerinin daha kısa, günlük öğün sayısı ve kuru madde tüketimlerinin de daha az olduğunu saptamıştır. Juarez ve ark. (2003) ineklerde topallık puanı arttıkça süt veriminin de düştüğünü saptamış ve total ineklerin ağrı nedeniyle hareketlerini kısıtlamaları sonucu yem tüketimi için daha az zaman harcadıklarını, ayrıca bu ineklerin sağım sonrası yemliklere

daha geç geldiklerini ve önce gelen inekler tarafından rasyonunun tüketilmesi ve seçilmesi nedeniyle kendilerine kalan yem miktarı ve kalitesinin daha düşük olabileceğini ileri sürmüştür.

Boettcher ve Van Dorp (1999), VKP ile topallık arasındaki ilişki konusunda iki görüş bildirmektedir. İlk görüş, basit bir neden-sonuç ilişkisidir. Topal inekler yürümekte zorlanır, ayakta durmak bile ağrıya neden olur. Bu nedenle bu inekler yürümek ve yem yemek için yemlikte durmak yerine muhtemelen yatmayı, ayaklarını dinlendirmeyi tercih edecektir. İkinci görüş ise, ne topallığın düşük kondisyon puanına ne de düşük kondisyon puanının topallığa neden olduğu, her ikisinin de rumen asidozundan kaynaklandığı şeklindedir. Diğer yandan, daha yüksek kondisyon puanına sahip ineklerin daha ağır olması ve daha ağır ineklerin de hafif ineklere göre daha fazla oranda ayak ve bacak rahatsızlıklarına yakalanması beklenmektedir (Dechow ve ark., 2003). Nitekim, Hansen ve ark. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, Siyah Alaca ineklerde küçük ve büyük cüsse yönünde seleksiyon uygulanmış ve büyük cüsseli yani daha ağır seleksiyon hattındaki ineklerde ayak-bacak problemlerine bağlı ayıklama oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Büyük cüsseli ineklerin daha ağır olmaları nedeniyle ayak ve bacaklarının daha fazla stres altında olduğu ve yaralanmaya daha eğilimli olduğu bildirilmiştir.

VKP ile ineğin yürüme durumu arasında yüksek bir ilişkinin olması beklenmektedir. Boettcher ve Van Dorp (1999), VKP 1 olan bir ineğin topal olma olasılığının VKP 2.5 olan bir ineğe göre yaklaşık yedi kat daha fazla olduğunu bildirmiştir. Van Dorp ve ark. (2004), VKP ile TP arasındaki fenotipik korelasyonu -0.17, genetik korelasyonu da -0.27 olarak tahminlemiştir. Araştırmacılar, fenotipik olarak, kondisyonu iyi olan ineklerin yürümelerinin daha iyi olduğunu belirtmiştir. Genetik olarak da, yüksek kondisyonun daha iyi yürüme ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç

Çalışmamızda ineklerin topallık puanları üzerine işletme, laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve vücut kondisyon puanının etkisi önemli bulunmuştur. İşletmeler arasında barındırma, bakım ve besleme ile sürü yönetimi bakımından farklılıkların topallık puanlarında da farklılığa yol açtığı düşünülmektedir. Laktasyon sırasının yani ineğin yaşının artması, ineklerin ayak ve bacaklarındaki sorunların artmasına ve biyolojik değişimlere yol açabilir. Ayak hastalıklarının kısa süreli bir olay olmaması ve tedavi

için zamana ihtiyaç duyulması veya tedavi edilmemiş olması nedeniyle, hastalığa yakalanan ineklerin takip eden laktasyonda da hastalıkları devam edebilir. Laktasyon sırası arttıkça total ineklerin oranının artmasının bir nedeni de bu olabilir. Diğer yandan total ineklerin oranı, laktasyonun ilk 5 aylık döneminde laktasyonun ilerlemesine paralel olarak artış göstermiştir. Çalışmamızda ayrıca zayıf ineklerde topallık oranı daha yüksek bulunmuştur. Topallığa neden olan faktörlerin bilinmesi, gerekli önlemlerin alınması sonucu topallığın yaygınlığını azaltarak ekonomik kayıpların önlenmesini sağlayabilir. Topallık puanlaması, uygulamasının kolaylığı ve ayak hastalıklarını kesine yakın düzeyde saptayabilmesi nedeniyle sürü yönetiminde başarılı bir şekilde kullanılabilir. Ülkemiz süt sığırcılığında hızlı bir şekilde değişimlerin olduğu göz önüne alındığında, topallık puanlaması yapmanın önemli yararlar sağlayacağı görülmektedir. Total ineklerin saptanması, gerekli önlemlerin alınmasını, tırnak kesimlerinin düzenli yapılmasını teşvik etmek ve tedavinin bir an önce başlaması açısından yararlı sonuçlar doğuracaktır. Türkiye'de topallık üzerine barındırma sistemi, altlık materyali, ahırların temizlenme sıklığı, rasyon ve yemleme şekli gibi faktörlerin etkilerini saptamak için çalışmalar yapılmalıdır. Yetiştiriciler topallığın nedenleri, tırnak ve ayak bakımı konularında bilgilendirilmelidir.

Kaynaklar

- Anteplioglu, H., Samsar, E., Akın, F., Güzel, N. 1992. Sığır Ayak Hastalıkları. Yeniden düzenlenmiş 2. baskı. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayınları: 417. Ankara Üniv. Basımevi, Ankara. 152 sayfa.
- Atkins, G., Shannon, J. 2005. Minimizing lameness through genetic selection. <http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2002/Chapter%2008%20Atkins-Shannon.htm> (Erişim: 23.05.2005).
- Bach, A., Dinarés, M., Devant, M., Carré, X. 2007. Associations between lameness and production, feeding and milking attendance of Holstein cows milked with an automatic milking system. *J. Dairy Res.* 74: 40-46.
- Barkema, H.W., Westrik, J.D., van Keulen, K.A.S., Schukken, Y.H., Brand, A. 1994. The effects of lameness on reproductive performance, milk production and culling in Dutch dairy farms. *Prev. Vet. Med.* 20: 249-259.
- Belge, A., Bakır, B., Gönenci, R., Ormancı, S. 2005. Subclinical laminitis in dairy cattle: 205 selected cases. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 29: 9-15.

- Boelling, D., Pollott, G.E. 1998. Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle. I. Phenotypic influences and relationships. *Livest. Prod. Sci.* 54: 193-203.
- Boettcher, P., Dekkers, J.C.M. 1997. Indirect selection for resistance to locomotive disorders in dairy cattle. *Interbull Bulletin* 15: 123-129. [http://agtr.ilri.cgiar.org/Library/docs/Interbull/bulletin15_files/ Docs/Boettcher-Indirect.pdf](http://agtr.ilri.cgiar.org/Library/docs/Interbull/bulletin15_files/Docs/Boettcher-Indirect.pdf) (Erişim: 15.05.2007).
- Boettcher, P., van Dorp, R. 1999. Are your lame cows also your thin cows? *Hoard's Dairyman*. February 25, 1999: 140.
- Booth, C.J., Warnick, L.D., Gröhn, Y.T., Maizon, D.O., Guard, C.L., Janssen, D. 2004. Effect of lameness on culling in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87: 4115-4122.
- Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Faull, W.B., Hughes, J.W., Manson, F.J., Merritt, J.B., Murray, R.D., Russell, W.B., Sutherst, J.E., Ward, W.R. 1996. Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Vet. Rec.* 138: 563-567.
- Cook, N.B. 2003. Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 223: 1324-1328.
- Dechow, C.D., Rogers, G.W., Klei, L., Lawlor, T.J. 2003. Heritabilities and correlations among body condition score, dairy form and selected linear type traits. *J. Dairy Sci.* 86: 2236-2242.
- Edmonson, A.J., Lean, I.J., Weaver, L.D., Farver, T., Webster, G. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72: 68-78.
- Enting, H., Kooij, D., Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M., Noordhuizen-Stassen, E.N. 1997. Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* 49: 259-267.
- Espejo, L.A., Endres, M.I., Salfer, J.A. 2006. Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *J. Dairy Sci.* 89: 3052-3058.
- Esslemont, R.J., Kossaibati, M.A. 1997. Culling in 50 dairy herds in England. *Vet. Rec.* 140: 36-39.
- Görgül, O.S. 2004. Süt Sığırlarında Ayak Hastalıkları. Sütüş Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi: 7. Yetiştirici el kitabı. Bursa. 60 sayfa.
- Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W., Packington, A.J. 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85: 2250-2256.

- Hansen, L.B., Cole, J.B., Marx, G.D., Seykora, A.J. 1999. Productive life and reasons for disposal of Holstein cows selected for large versus small body size. *J. Dairy Sci.* 82: 795-801.
- Hassall, S.A., Ward, W.R., Murray, R.D. 1993. Effects of lameness on the behaviour of cows during the summer. *Vet. Rec.* 132: 578-580.
- Hernandez, J.A., Garbarino, E.J., Shearer, J.K., Risco, C.A., Thatcher, W.W. 2005. Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227: 1292-1296.
- Juarez, S.T., Robinson, P.H., DePeters, E.J., Price, E.O. 2003. Impact of lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 83: 1-14.
- Kaya, A., Uzmay, C., Kaya, İ., Kesenkaş, H. 2001. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırcı Yetiştirici Birliği işletmelerinde mastitisin yaygınlık düzeyi ve etkileyen etmenler üzerine araştırmalar. 1. Mastitisin yaygınlık düzeyi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 38 (1): 63-70.
- Kocak, O., Ekiz, B. 2006. The effect of lameness on milk yield in dairy cows. *Acta Vet. Brno*, 75: 79-84.
- Kossaibati, M.A., Esslemont, R.J. 1997. The cost of production diseases in dairy herds in England. *Vet. J.* 154: 41-51.
- Leach, K.A., Offer, J.E., Svoboda, I., Logue, D.N. 2005. Effects of type of forage fed to dairy heifers: Associations between claw characteristics, clinical lameness, environment and behaviour. *Vet. J.* 169: 427-436.
- Lethbridge, L.A., Margerison, J.K. 2006. Comparison of two differing five point locomotion scoring methods. 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants. Uruguay 8-11 Nov. 2006. pp.163-164.
- NAHMS, 1996. Dairy '96 Part I: Reference of 1996 Dairy Management Practices. USDA, Animal and Plant Health Inspection Service, National Animal Health Monitoring System. <http://nahms.aphis.usda.gov/dairy/dairy96/DR96Pt1.pdf> (Erişim: 15.05.2007).
- Rajala-Schultz, P.J., Gröhn, Y.T., McCulloch, C.E. 1999. Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82: 288-294.

- Robinson, P.H., Juarez, S.T. 2003. Locomotion scoring your cows: Use and interpretation. 2003 Mid-South Ruminant Nutrition Conference. http://www.txanc.org/proceedings/2003/LocomotionScoring_ofDairyCattle.PDF (Erişim: 15.10.2005).
- Rowlands, G.J., Russell, A.M., Williams, L.A. 1985. Effects of stage of lactation, month, age, origin and heart girth on lameness in dairy cattle. *Vet. Rec.* 117: 576-580.
- SAS, 1999. User's Guide, Version 8. SAS Inst. Inc., Cary., NC, USA.
- Sattler, J. 2002. The importance of locomotion. *Midwest DairyBusiness*. November 2002.
- Seegers, H., Beaudeau, F., Fourichon, C., Bareille, N. 1998. Reasons for culling in French Holstein cows. *Prev. Vet. Med.* 36: 257-271.
- Socha, M.T., Tomlinson, D.J., Rapp, C.J., Johnson, A.B. 2002. Lameness: Diagnosis and impact on reproduction. 2002 Hoof Health Conference, Columbus, Ohio, USA. pp.16-19.
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., Kaneene, J.B. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47: 1179-1187.
- Sprecher, D.J., Kaneene, J.B. 1997. New lameness scoring system for dairy cattle. *Michigan Dairy Review*. Vol. 2, No. 3.
- Stokka, G., Smith, J.F., Dunham, J.R., van Anne, T. 1997. Lameness in dairy cattle. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. MF-2070. Jan. 1997.
- Van Dorp, T.E., Boettcher, P., Schaeffer, L.R. 2004. Genetics of locomotion. *Livest. Prod. Sci.* 90: 247-253.
- Warnick, L.D., Janssen, D., Guard, C.L., Gröhn, Y.T. 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 1988-1997.
- Wells, S.J., Trent, A.M., Marsh, W.E., Robinson, R.A. 1993. Prevalence and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample of Minnesota and Wisconsin herds. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 202:78-82.

- Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E., Webster, A.J.F. 2002. Farmer perception of lameness prevalence. Proc. 12th International Symposium on Lameness in Ruminants. 9-13 January 2002, Orlando, FL, USA. pp.355-358.
- Winckler, C., Willen, S. 2001. The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. Acta. Agric. Scand. Sect. A - Anim. Sci. Suppl. 30: 103-107.
- Yaylak, E. 2003. Siyah Alaca ineklerde sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süresi. Akd. Üniv. Zir. Fak. Derg. 16 (2): 179-185.

Süt Sığırcılığında Makineli Sağım Karakteristiklerinin Verime ve Meme Sağlığına Etkisi

Alaaddin ÖZYURT

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 650080 Kampüs- VAN

Özet: Süt verimi, sığır yetiştiriciliğinde başta döl verimi olmak üzere, üzerinde durulan temel kantitatif özelliklerden birisidir. Günümüzde genetik ıslah çalışmaları ile; özellikle sütçü ırklarda olduğu gibi, tek verim yönlü olarak geliştirilen ırklarda, olumsuz çevre koşullarına duyarlılığın giderek arttığı ve daha çok döl verimi ölçütlerinde olmak üzere üreme aksaklıklarına, yine meme, ayak ve tırnak yapısında gelişen direnç kayıplarıyla şekillenen çeşitli sorunlara sıkça rastlanıldığı bilinmektedir. Nitekim meme yangısı (mastitis), bugün süt sığırı yetiştiriciliğinin en önemli problemlerinden birisi olmuştur. Hijyen, asepsi ve antisepsi ilkelerinin yeterince yerine getirilmemesi ve bireye ait fizyolojik faktörler hariç tutulursa, ihtisaslaşmış süt sığırı işletmelerinde meme yangılarını hazırlayan sebepler arasında, doğru kullanılmayan, ya da uygun karakteristiklere sahip olmayan sağım makineleri, önemli çevresel faktörlerden birisidir.

Anahtar kelimeler: Somatik hücre sayımı, Mastitis, Sağım makinesi, Pulzasyon.

The Effects of Milking Machine Characteristics to Milk Yield and Udder Health in Dairy Cows

Abstract: It is known that, milk yield and reproductive traits are basic quantitative characteristics of considered in the dairy cattle breeding. Nowadays, susceptibility of dairy cattle as Holstein Friesian breed increased to negative environmental conditions, and so udder problems and infertility disorders occurred in dairy herds. Except insufficient of hygiene, asepsis and antiseptis principles and physiological factors of cows, the maintenance and operation correctly of milking machine is effective important factor for mastitis and udder problems.

Key words: Somatic cell count, mastitis, milking machine, pulsation.

Giriş

Günümüz süt sığırcılığında var olan koşullarda birim başına düşen verimi artırmak ve daha karlı bir faaliyet yürütebilmek için, büyük bir rekabet yaşanmaktadır. Bu rekabet, özellikle süt sığırı işletmelerini, verimi olumlu yönde etkileyen çevresel

düzenlemelere ve buna paralel olarak genotipin iyileştirilmesi çabalarına, ya da sürüde var olan genetik kabiliyeti ortaya çıkaracak tüm önlemleri almaya zorlamaktadır. Bu yönelim, kendisini daha çok girdileri en aza indiren, daha hijyenik şartlarda daha sağlıklı ürünler almayı koşullandıran yeni teknolojiler ve ileri mekanizasyon tekniklerinin kullanımı alanında göstermiştir. Böylece, sözkonusu rekabet işletme büyüklüğü, örgütlü faaliyet ve entegrasyon başta olmak üzere yapısal değişimleri de beraberinde getirmiştir. Nitekim bu yönlü gelişmeler öncelikle entansif üretim koşullarının hakim olduğu bölge ya da ülkelerdeki işletmelerde yansımaları bulmuştur. Belirtilen rekabet yalnızca verimin artışı ile sınırlı değildir, ürünün kalitesi, sağlıklı olup olmaması ve bileşimi alanında da yaşanmaktadır. Çünkü tüketici daha hijyenik koşullarda elde edilmiş sağlıklı, besleyici değeri yüksek ve bileşiminde zararlı kalıntıların olmadığı, kaliteli ürünlere talebini gün geçtikçe yükseltmektedir. Bu eksende, birçok gıda maddesinde olduğu gibi, sütün üretimi ve tüketimini kapsayan yeni standartlar geliştirilmiştir.

Somatik hücre, Somatik hücre sayımı(SCC), Mastitis: Bu gün süt sığırları işletmelerinde meme sağlığının, diğer bir ifade ile meme bezinin yangılanma derecesinin ve elde edilen sütün kalitesinin belirlenmesinde, temel ölçü olarak sütteki vücut hücreleri, bir başka adlandırma ile somatik hücre sayısı (somatic cell count-SCC) yaygın olarak kullanılmaktadır. Sağlıklı bir memede 3 tip somatik hücre bulunmaktadır. 1) % 60 Düzeyinde büyük beyaz kan hücreleri (macrophages), ki bunlar esas itibarıyla yabancı ve potansiyel zararlı biyolojik etkenleri yok etmekle görevlidirler. 2) % 25 Oranında bulunan limfositler (limphocytes), lenfatik dokuda şekillenmiş olan bu hücreler, vücudun bağışıklık sisteminin gelişmesinde etkindirler. 3) %15 Oranındaki ancak nötr boyalar ile boyanabilen beyaz kan hücreleri (neutrophils-polymorphonuclear neutrophilic leukocytes). SCC genellikle sütün 1 mililitresindeki değere dayandırılmaktadır. Enfekte meme lobundan alınan sütteki somatik hücrelerin yaklaşık %99' unu beyaz kan hücreleri (leukocytes), geri kalan %1' lik kısmını ise süt üreten hücreler (epithelial) oluşturmaktadır. Enfekte memede beyaz kan hücrelerinin iki önemli görevi olduğu söylenebilir. Bunlardan ilki, memede enfeksiyon oluşturan patojen etkenleri kuşatarak yok etme, fagositoz (phagocytosis), diğeri ise, enfeksiyon sonucu zarar gören süt salgı hücrelerinin onarımıdır. SCC, tek bir meme lobundan (quarter somatic cell count-QSCC), bir ineğin dört meme lobundan (somatic cell count-

SCC), sürüden, ya da sürüde bir gruptan tanka alınan sütlerde belirlenmektedir (bulk somatic cell count- BSCC) (Philpot ve Nickerson, 2000). SCC' nın ml' de 50.000' inin üzerine çıkması ile laktasyon verimindeki süt kaybı giderek artmaktadır. Uzun yıllardır kabul edilen bir görüşe göre, 'laktasyon süt verimindeki kayıplar, daha çok SCC 400.000' inin üzerinde olduğunda ortaya çıkmaktadır.' Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar göstermiştir ki, çok daha düşük SSC/ml seviyelerinde bile, önemli süt kayıpları söz konusu olmaktadır. SCC/ml 50.000 iken, ilk laktasyonda ve daha sonrakilerde (2 ve üzeri) gerçekten süt verim kaybı yok iken, SCC/ml 100.000 olduğunda ilk laktasyon verimindeki kayıp 200 pound (90.718kg), sonraki laktasyonlarda 400 pound (181.437kg) olarak gerçekleşmektedir. SCC/ml' nın 800.000'e çıkması durumunda ise, ilk ve sonraki laktasyonlara ait toplam süt kaybının sırasıyla 800 pound (362.874 kg) ve 1600 pound (725.748 kg) olduğu tespit edilmiştir (Philpot ve Nickerson, 2000). Eberhart ve ark., (1982); süt tanklarından alınan örneklerde BSCC/ml değerinin 200.000 olması durumunda, sürüde enfekte çeyreklerin oranının % 6 olmasına karşın, süt veriminde önemli bir kayıp olmaz iken; BSCC/ml değerinin 500.000 olması halinde çeyreklerden enfekte olanların oranının % 16'a, süt kaybının da %6' a yükseldiğini, BSCC/ml 1.500.000 olduğunda ise, enfekte çeyreklerin oranı ile süt kaybına ait değerlerin sırasıyla % 48 ve % 29'a çıktığını bildirmektedirler. ABD'de süt sığırı işletmelerinin çoğunda SCC/ml değerleri 200.000- 400.000/ml arasında yer almaktadır. Bu anlamda sürülerde potansiyel süt kaybının % 8 ler seviyesinde olduğu söylenebilir (Philpot ve Nickerson, 2000). Türkiye'de yapılan sınırlı çalışmalar da göstermiştir ki, SCC'nın artışına bağlı olarak süt veriminde önemli azalmalar söz konusudur. SCC/ml 403.000 olduğunda günlük süt verim kaybı %2.1, hücre sayısı 1.097.000 ve 1.900.000' e çıktığında ise, süt verimindeki kayıplar sırası ile %14.1 ve %25.2' e yükselmektedir (Yalçın ve ark., 2000). Sabuncuoğlu ve ark., (2003); Türkiye'de ineklerde mastitisin görülme oranının %30 lar seviyesinde olduğunu ve bu nedenle süt veriminde %10 oranında kayıpların ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Süt sığırı işletmelerinde meme sorunlarına bağlı kayıpların önemli bir boyutunu da, sürüde verimli ömürün kısılması, bir başka ifade ile ineklerin sürüden erken uzaklaştırılmasına bağlı olarak sürü yenileme masraflarının artması, oluşturmaktadır. Martin, (1992); sürüden çıkarılma nedenleri arasında %29- 36 oranında süt verimindeki düşüklük ilk sırada yer alırken, daha sonra %18- 23 ile meme

yangıları ve %15- 27 ile de üreme sorunlarının geldiğini bildirmektedir. Başta mastitis olmak üzere, meme sorunlarına bağlı sürüden uzaklaştırma oranının % 34.8' e kadar çıktığı bildirilmektedir (Kul ve ark.,2006).

Yukarıda belirtilen 3 farklı yerden alınan süt örneklerinde esas itibariyle SCC/ml değerinin değişik oranlarda bulunmasının nedeni, memenin yangılanma derecesidir. Sütteki SCC 10.000- 10.000.000/ ml arasında değişmektedir. Kısaca ifade etmek gerekirse, sütteki SCC/ml yoğunluğunu etkileyen en önemli etken meme enfeksiyonu, diğer bir anlatımla mastitis olmaktadır. Mastitis hastalığının erken tanısında oldukça önemli bir role sahip olan SCC/ml düzeyleri, aynı zamanda işletmede sürü yönetiminin ne ölçüde başarılı olduğunun da önemli bir göstergesidir. Mastitis, süt sığırlarının son derece pahalı bir hastalıdır ve mastitis nedeni ile ortaya çıkan kayıplar, üreme hastalıkları ile karşılaştırıldığında iki kat daha yüksektir (Philpot ve Nickerson, 2000). Mastitis kontrolünde başarısız işletmelerde, mastitisli ineklerin potansiyel laktasyon verimlerinde önemli kayıplar söz konusudur. Buna herhangi bir şekilde değerlendirilmesi mümkün olmayan enfekte sütleri de katmak gerekir. Mastitis nedeni ile ineğin ekonomik verimli ömrünün kısaldığı da bilinmektedir, bir başka ifade ile SCC/ml değeri az olan inekler, diğerlerine göre daha uzun ekonomik ömüre sahiptirler. ABD'de mastitis nedeni ile, her yıl inek başına kayıpların 185 dolar civarında olduğu hesaplanmıştır. Bunun %71.7 si süt verimindeki kayıpları, %22.6' sı hastalık nedeni ile sürüden erken uzaklaştırılanların yerine, yenileri ile ana kadroyu tamamlama harcamaları ve geri kalan %5.7'si de ekstra işçilik, ilaç ve veterinerlik giderlerini oluşturmaktadır. Bu noktada yalnızca süt verimindeki kayıpların tutarının 1 milyar dolar civarında olduğu bildirilmektedir (Anonymous, 1996).

Mastitisin, sütün bileşimini olumsuz bir şekilde değiştirdiği de bilinmektedir. Gerçekten, sütte üreyen mikroorganizmalar, sütteki besin maddelerini kullandıklarından sütün besin değeri düştüğü gibi, doğrudan ya da dolaylı olarak ürettikleri toksinler yolu ile, insan sağlığını da tehdit ederler (Anonymous a, -). Mastitisli sütlerde; yağ dışında kalan kuru maddede % 1, yağ oranında %9, laktozda %10, toplam proteinde %1, toplam kazeinde % 18, K' da %9 ve Ca içeriğinde % 66 oranında azalma olurken, serum albumin miktarında % 250, Na miktarında %84, Cl miktarında % 61 ve sütün suyunda bulunan protein oranında % 62 oranında artma olduğu bildirilmektedir (Anonymous, 1987). Genellikle büyük oranda, hafif seyirli subklinik geçen mastitis

olgularının tespiti, ancak kimyasal- biyolojik yoklamalar ile somatik hücre sayısında ve klorid/laktoz oranındaki artışla ortaya çıkarılabilmektedir (Anonymous a, -). SCC/ml düzeyine bağlı olarak mastitisli ineklere ait sütlerin bileşiminde yer alan yağ, protein ve şekerin normal düzeylerin altında olması, bunlardan üretilen süt ürünlerinde verim ve kaliteyi de düşürmektedir (Philpot ve Nickerson, 2000).

Memenin yapısı, mastitisin gelişimi: Meme bezinin anatomik ve fizyolojik yapısı ile mastitisin gelişimi arasında anlamlı bir ilişki vardır. Anatomik yapı bakımından meme tamamen birbirinden ayrı olan 4 meme lobundan meydana gelmiş ve her bir meme çeyreği esas olarak, meme başı sisterni (teat cistern), meme sisterni (gland cistern), çok sayıda süt kanalları (ductus lactifer) ve süt salgı dokusundan (glandulae) oluşmaktadır. Meme başı kanalında, "lactosebum" adı verilen, mum benzeri, phosfolipid yapısında koruyucu bir tabaka bulunur. Ayrıca bunu çevreleyen sfinkter büzücü kaslar (sphincter muscle), normalde sütün dışarı akmasını ve patojen etkenlerin meme kanalına girişini engelleyen önemli bir bariyer görevi görür. Meme başı kanalı (ductus papillares) meme başında genişleyerek memebaşı süt sisterni-sarnıcını (teat cistern) meydana getirir. Her bir çeyrekte yer alan süt salgı dokusu (glandulae) milyonlarca alveol (alveoli) keselerinden oluşmakta ve alveollerin lümeni yüzlerce süt salgılayan hücreler (epithelial) tarafından sıralı olarak çevrilmiştir. Kan yolu ile taşınan besin maddeleri bu hücrelerde süte dönüştürülmektedir. Bunların üzerinde de kontraksiyon kabiliyetinde kas hücreleri (myoepithelial) yer alır.

Memeye dokunma, sağım makinesinin sesi, ya da buzağının görünmesi gibi çeşitli uyarıcı unsurlarla (stimulus) gerçekleşen sinirsel uyarıma bağlı olarak, hipofiz (pituitary gland- hypophysis) bezinden salınan oksitosin (oxytocine), kan yolu ile, sinirsel uyarımlardan yaklaşık 20- 60 saniye sonra myoepithelial kas hücrelerine ulaşır. Bu hücrelerin kontraksiyonu ile alveol boşluklarında biriken süt, süt kanallarına ve sisternlere geçmektedir. Sonuçta buzağının emmesi, elle sağım, ya da makine ile sağım yoluyla, memebaşında oluşturulan iç ve dış basınç farkına bağlı olarak süt dışarı alınmaktadır. Sağım öncesi, ya da sağım sırasında acı, ağrı verecek uygulamalar, heyecan ve korku, böbreküstü bezinden adrenalın salgılanmasına neden olmaktadır. Adrenalin hormonunun kan damarlarını, bu arada meme bezindeki kapillar damarları daraltmak sureti ile oksitosinin kas hücrelerine ulaşmasını engellediği bilinmektedir.

Sonuçta açıklanan süt salgı refleksinin normal şekilde gerçekleşmemesi nedeni ile, inek hızlı ve tam olarak sağılamamaktadır (Anonymous, 1989).

Mastitislerin oluşumunda, memebaşı orifisinde ve kanalında her hangi bir travmatik lezyonun şekillenmiş olması hazırlayıcı sebeplerin başında gelmektedir. Meme direncinin kırılması ile meme başında, çevrede ve özellikle dezenfekte edilmemiş sağım makine ve ekipmanları vasıtasıyla, patojenler meme kanalından içeri girerek enfeksiyonu başlatmaktadır. Hastalık etmenlerinin meme dokusuna girişinde ikinci yol, bulaşık yavru atma (brucellosis), sığır veremi (tuberculosis) ve şap (foot and mough disease) hastalıklarında olduğu gibi, kan yolu ile (haematogen infection) olmaktadır. Üçüncü yol ise, daha çok meme başındaki çizik, yara, çatlaklar ve travmaların neden olduğu 'lymphogen infection'dur (Anonymous a, -). Mastitis tüm dünyadaki süt sığıri işletmelerinde, daha çok subklinik düzeyde olmak üzere %30-35 oranında sıkça görülmektedir. Patojen etkenler ağırlıklı olarak stafilokok (staphylococcus), streptokok (streptococcus) ve E. coli (escherichia coli) den oluşmaktadır. Türkiye' de yapılan çalışmalarda da literatür bildirişlerine yakın sonuçlar alınmıştır. Belirtilen etkenlerden staphylococcus % 48.4- %65.4 arasında, streptococcus %8.0- %18.62, E. coli %8.2- %8.47 ve corynebacterium pyogenes % 5.08- %14 arasında tespit edilmiştir (Anonymous a, -; Bademkiran ve ark. 2005; Erer ve ark.,1996). Mastitis olgularının hemen tamamında ağırlıklı olarak sorumlu olan etkenin staphylococcus aureus olduğu ve diğer etkenlerden daha fazla toksin bırakması nedeni ile kontrolünün oldukça zor olduğu bildirilmektedir (Philpot ve Nickerson, 2000).

Patojen mikroorganizmaların meme savunma bariyerini aşarak meme başı kanalına girişi; çoğunlukla, makineli sağımda vakum dalgalanmalarına bağlı olarak mikro organizmaların damlacık etkisi ile meme içine doğru sürüklenmesi ve meme sisternine kadar girmesi şeklinde, ya da meme içi (intramammal) uygulamalarda sonda, veya kanülün memeye sokulması sırasında, çevredeki patojenlerin meme içine taşınması şeklinde olmaktadır (Philpot ve Nickerson, 2000). Meme başı kanalından giren patojen mikroorganizmalar, başlangıçta doku iç yüzeylerini, meme ve meme başı sisternlerini ve geniş meme kanallarını etkiler. Patojenler daha sonra, daha küçük süt kanallarına ve nihayet süt salgılayan hücrelerin bulunduğu alanlara geçerek alveollere yerleşip çoğalırlar. Burada ürettikleri toksinler vasıtası ile süt üreten epitel hücrelerini tahrip ederek yok ederler. Bunun sonucunda ortaya çıkan serbest materyaller, kan dolaşımına

geçerek damarların geçirgenliğinin artmasına ve sonuçta beyaz kan hücrelerinin enfekte bölgelerdeki patojenleri yoketmek üzere, kandan alveol boşluklarına geçmesine neden olurlar. Mastitis sağaltımında antibiyogram yapılmadan başarı düzeyinin oldukça düşük olduğu bildirilmektedir.

Sağım makineleri: İhtisaslaşmış süt sığırcılığı faaliyeti yürüten işletmelerde, mastitis olgularının ortaya çıkışını hazırlayan en önemli nedenlerin arasında hijyen, asepsi ve antisepsi ilkelerinin yerine getirilmemesi ile birlikte, sağım makine karakteristiklerinin optimum sınırlar içinde sağlanamaması ve uygun işletilememesi gelmektedir. Sağım makineleri, özünde sistemi oluşturan tüm üniteleri ile prensip olarak buzağının emme eylemini taklit edecek şekilde, meme orifisinde alternatif vakum uygulayarak, hijyenik şartlarda sütü memeden almak ve tanka iletmek üzere tasarlanmışlardır. Memeden süt alınırken makinenin meme ile muhatap olan tek parçası meme lastiği (iç astar lastik-liner) vasıtası ile sağım başlıklarıdır. Süt sığırcılığı işletmelerinde, çevresel ve genetik iyileştirmelerle süt veriminde sağlanan artışa bağlı olarak, diğer mekanizasyon ekipmanları ile karşılaştırıldığında, sağım makine sistemlerinin günlük hayvancılık işleri içinde giderek daha uzun sürelerde kullanılmak durumunda kaldığı bilinmektedir. Nitekim ihtisaslaşmış süt sığırcılığı işletmelerinin çoğunda, en azından verimin yüksek olduğu laktasyonun ilk döneminde üçlü sağım uygulamasına yer verilmektedir. Süt sığırcılığında günlük sağım sayısının ikiden üçe çıkarılmasıyla süt veriminde yaklaşık 1/4 oranında artışın olduğu, ayrıca bu uygulamanın meme sağlığını olumlu yönde etkilediği bir dizi çalışma ile ortaya konmuştur (Dahl ve ark.,2004; Bademkiran ve ark. 2005).

Modern süt sığırcılığı işletmelerinde “Sağlıklı çevre, sağlıklı hayvan, sağlıklı ürün” ilkesinden hareketle, aynı zamanda toplum sağlığını yakından ilgilendirmesi ve işletme ekonomisindeki önemi nedeniyle sağım sistemlerinin üretimi, tesisi ve kullanımına ilişkin Uluslararası Standartlar Enstitüsü (ISO) ve çeşitli ülkelerdeki ‘sağım makineleri komiteleri’ bir dizi kurallar belirlemişlerdir. Bildirilen kurallarda sağım sistemlerine ait özel ünitelerin, test ve ekipmanlarının, endüstri standartlarına uygun olup olmadıklarının kontrolü ve optimal karakteristikleri sağlamak üzere uygun bakım, işletim ve testlerinin yapılması önerilmektedir.

Günümüzde modern süt sığırcılığı işletmelerinde sağım sistemleri barınaklardan bağımsız, kuruluş ve işletimi bakımından birbirinden küçük değişiklikler gösteren merkezi sağım

binalarında yapılmaktadır. Bu sağım sistemleri; başta meme sağlığını ve verimi olumlu yönde etkilemek olmak üzere, işçiliği asgari düzeye indiren ve efektif bir yemeleme olanağı sunan ileri teknik, bilgisayarlı sürü yönetim programları ile kombine edilmişlerdir. Bu sağım sistemlerinde yer alan otomatik başlık çıkarıcıları ile, sütün lt/dakika akış oranı dikkate alınarak başlıkların memeden erken ya da geç alınması sonucu oluşabilecek sağımcı hataları en aza indirilmiş olmaktadır. Süt sığırcılığında harcamaların %76- 82'sini işçilik giderlerinin oluşturması ve sağımcıların zamanının %28' inin sağım ünitelerinin, süt akışlarının kontrolü ve başlıkların değiştirilmesi ile geçtiği düşünüldüğünde, ünitenin sağladığı yararlar daha iyi anlaşılmaktadır (Philpot ve Nickerson, 2000). Bu program çerçevesinde bireysel otomatik günlük veri kayıtlarının alınması, sürünün daha etkin izlenmesine olanak sağlamaktadır. Meme yangılarının önceden haber verilmesi ile, her sağımda, sütün özellikle sodyum ve klorid oranındaki artışına bağlı olarak elektrik iletkenlik değerinin ortalamadan sapması, mastitis olgularını daha başlangıç aşamasında tespit etme ve böylece daha az harcama ve erken sağaltım olanağı sunmaktadır. Bireysel aktivite ölçümleri sayesinde ise, süt sığırcılığında önemli problemlerden biri olan döl verimi ölçütlerindeki olumsuzluklar, özellikle kızgınlık başlangıcının zamanında tespit edilmesi ile belirli bir oranda giderilebilmektedir. Ayrıca, bu sistemde yemeleme noktalarında ineklerin verim düzeylerine uygun olarak beslenmeleri sağlanmış olmaktadır.

Vakum, güç ünitesi: Geçmişte genellikle vakum ölçü birimi olarak inches/Hg, mm/Hg veya cm/Hg kullanılırken, günümüzde tüm dünyada sağım makinelerinin vakum ölçü birimi olarak, ISO tarafından kabul edilen “kilopaskal (kPa)” birimi kullanılmaktadır. (1 mm/Hg = 0.133 kPa , 1 inch/Hg = 3.386 kPa) (Anonymous, 1989). Sağım makineleri, memeden sütün sağılması ve transferi, sistemin yıkanıp temizlenmesi ve sağım esnasında ortaya çıkabilecek kaçakları karşılamak için gerekli olan stabil bir vakumu üretmelidir. Ancak vakumun seviyesi ve süresi meme başında kan dolaşımını olumsuz etkileyecek düzeylerde olmamalıdır. İhtiyaç duyulan vakumun seviyesi bir dereceye kadar sağım tesislerinin kapasite ve özelliklerine göre değişmektedir. Yüksek süt hattı sistemlerinde vakumun 14-15 inches/Hg (47.3- 50.7 kPa), orta yükseklikteki tesislerde 13.5- 14.5 inches/Hg (45.6- 49.0 kPa) ve düşük sağım sistemlerinde 12.5- 13.5 inches/Hg (42.2- 45.6 kPa) olması önerilmektedir. Bazı sağım makinesi uzmanları, sağımın daha hızlı gerçekleşmesini teşvik etmesi nedeniyle, belirtilen değerlerin 0.5-

1.0 inches/Hg (0.067- 0.133kPa) artırılması konusunda hemfikirdirler (Philpot ve Nickerson, 2000). Güç ünitesinde yer alan vakum pompasının kapasitesi, tercih edilen sağım sistemine ve gereksinim duyulan sağım ünite sayısına göre farklılık göstermektedir. Örneğin 10 sağım üniteli, kovalı sabit vakum hatlı 'pipe- line' sistem bir sağım makinesi için gerekli olan vakum pompa kapasitesi 890 lt/dakika iken, aynı sayıda sağım ünitesi olan, süt ve vakum hattı sabit 'pipe- line' sistem bir sağım makinesinin vakum kapasitesinin 1280 lt/dakika olması gerekmektedir. Sağım sistemlerinde gereksinim duyulan vakum kapasitesine bağlı olarak, kullanılan elektrik motorlarının gücü de değişmektedir. 400 lt/dakika Vakum üreten bir pompa için 1.1 KW , 800 lt/dakika vakum için 2.2 KW, 2000 lt/dakika için 5.5 KW ve 2800 lt/dakika vakum üreten bir vakum pompası için de 7.5 KW gücünde bir elektrik motoruna gereksinim olduğu bildirilmektedir (Anonymous b, -).

Vakum regülatörü: Prensi olarak, sağım sisteminde en etkin oldukları konumda (vakum pompası ve emniyet kavanozu arasındaki hat üzerinde) tesis edilen vakum regülatörlerinin, ani vakum değişikliklerine duyarlı olması ve bunu kısa sürede hemen karşılayabilecek özelliklere sahip olması istenilmektedir. Günümüzde modern sağım sistemlerinde 0.2 inch./Hg (0.7 kPa) vakum değişikliğine duyarlı ve bunu 0.2 saniyede karşılayabilen özellikte vakum regülatörleri kullanılmaktadır. Vakum regülatörü ile süt toplama grubu arasındaki vakum farkının 0.6inch/Hg (2kPa) dan büyük olması istenmemektedir (Anonymous b, -).

Pulzasyon sistemi, pulsatör: Pulzasyon sisteminin temel amacı, sağım başlığında yer alan meme lastiği/iç astar lastik (liner) ile çelik kapak/ kadeh (shell) arasında kalan pulzasyon odasına alternatif vakum ve hava (normal atmosfer basıncı) vererek, meme lastiğinin belirli aralıklarda açılıp kapanmasını sağlamaktır. Pulsatör, pulzasyon odasından havayı boşalttığında, diğer bir ifade ile sistem vakumu atmosfer basıncı ile yer değiştirdiğinde, meme lastiği açılır ve böylece meme başı sistemdeki vakuma maruz kalır. Sonuçta memebaşı orifisinde ve meme içindeki basınç farkına bağlı olarak sütün dışarı alınması gerçekleşir ki bu faz, sağım fazı olarak adlandırılmaktadır. Çoğunlukla dinlenme, ya da masaj fazı olarak adlandırılan pulzasyon siklüsünün diğer fazında ise, pulsatör tarafından pulzasyon odasındaki vakumun kesilip havanın girmesine müsaade edildiğinde, meme lastiğinin dış yüzeyinde oluşan atmosfer basıncı ile lastiğin iç yüzeyindeki (liner oda) sistem vakumu arasındaki basınç farkı, iç astar

lastiğin çökmesine neden olur. Böylece memebaşı üzerinde sistem vakumunun etkisi ortadan kalkar ve dolayısıyla memeden süt akışı kesilir. Süt akışının durduğu ve memebaşına masajın yapıldığı bu fazın en az 150 milisaniye olması önerilmektedir. Çünkü ancak bu koşullarda meme başında, kan dolaşımında tıkanıklığın (congestion) engellenebilmesi ve minimum stresle memeden sütü almak mümkün olabilmektedir. Bir pulzasyon siklusu grafikte 4 bölüm halinde gösterilebilir. Meme lastiğinin açılma fazı (a), sağım fazı (b), meme lastiğinin kapanma fazı (c) ve dinlenme fazı (d). ISO' nun onayladığı ilkeler çerçevesinde, meme sağlığı açısından “b” fazının toplam pulzasyon siklusunun %35' i, “ d ” fazının ise, en az 150ms olması istenmektedir. Westfalia marka sağım sistemlerince karşılanabildiği bildirilen pulzasyon değerlerinin, milisaniye cinsinden sınır değerleri şöyledir: Emme aralığı olarak ifade edilen başlangıç (a) ve sağım (b) fazlarının toplamı 600- 700 ms; sağım fazı (b) 450- 500 ms; dinlenme (d) fazı 210- 260 ms. dir. Başlangıç ve sağım fazlarının toplamı (a + b) 600 ms' den az olduğunda sağım fazının, bir başka anlatımla iç astar lastiğinin açık konumdaki süresi azalacağından, sağım hızı düşmektedir. Buna karşılık söz konusu fazlara ait toplam değer 700 ms' nin üzerine çıktığında, iç astar lastik çok daha uzun süre açık kalacağından, memebaşı aşırı zorlanacaktır (Anonymous b, -). Günümüzde modern pulzasyon sistemleri değişik seçenekler sunmaktadır. 1) tek ya da alternatif pulzasyon : Tek işlevli pulsatörlerde meme başlıklarının dördü eş zamanlı olarak başlamakta ve kapanmaktadır. Bunlar genellikle küçük çaplı süt sığırı işletmelerinde kullanılmaktadır. Sıralı pulzasyon sisteminde pulsatörler iki başlıkta başlangıç konumunda iken, diğer iki başlık kapanış fazındadır. 2) Farklı pulzasyon hızları- pulsation rates. 3) Farklı pulzasyon oranları- pulsation ratios. 4) Elektrik ya da havalı pulzasyon sistemleri (Philpot ve Nickerson, 2000). Başarılı bir sağım için pulzasyon hızının dakikada 45-65 adet olması genel kabul gören bir yaklaşımdır. Ancak, bugün sağım makineleri üreten firmaların çoğu pulzasyon hızını 50- 65 adet/dak. olarak belirlemişlerdir. Sağım makinesi uzmanları, pulzasyon oranının 50/50- 70/30 arasında sağlanması ve 70/30' den daha geniş bir pulzasyon oranının önemli meme sorunlarına yol açtığı konusunda hemfikirdirler. Sağım sisteminin diğer üniteleri ile ilgili kontroller de doğru olarak yapılmalıdır. Sağım ekipmanlarının iç ve dış yüzeylerinin temizliği ve dezenfeksiyonu, vakum ve süt hattının ölçüleri ve eğimi, sağım başlıklarının durumu, otomatik başlık çıkarıcıların durumu dikkatlice gözden geçirilmelidir. Daha geniş çaplı gözlem ve

kontrollerin sağım sırasında da yapılması tavsiye edilmektedir. Süt pençesinde en yüksek süt akımının söz konusu olduğu sırada, vakum dalgalanmalarının kabul edilebilir değerlerinin, yüksek hatlı sağım sistemlerinde 3 inch/Hg (10 kPa), alçak hatlı sağım sistemlerinde ise 2inch/Hg (7 kPa)' den daha az olması istenmektedir. Ayrıca her inek için sağım süresi ve tam sağımın gerçekleşip gerçekleşmediği kontrol edilmelidir. Meme başlıklarının memeden kayıp kaymadığı ve buna bağlı olarak kaçak hava akımı nedeniyle ses çıkarıp çıkarmadığı izlenmelidir.

Sağım sistemlerinde otomatik yıkama: Sağım sistemlerinin temizliği ilke olarak dört safhada gerçekleştirilmektedir: 1) Ön yıkama, 2) Dezenfektanlı sıcak su ile yıkama, 3) Dezenfektan kalıntılarının alınması ve durulama, 4) Sistemde kalan suyun hava akımı ile alınması. Ön yıkama suyunun içilebilir nitelikte, 38-43 °C (100- 110 °F)' de olması arzu edilmektedir. Belirtilen özelliklerdeki yıkama suyunun sistemden bir kez dolandırılmasıyla süt hattı ve ilgili ünitelerdeki yağ ve protein kalıntılarının % 95- 98 düzeyinde uzaklaştırılması mümkün olmaktadır. Ancak, ön yıkama suyunun sıcaklığının 48 °C (120 °F)' nin üzerinde olması istenmemektedir. Çünkü bu sıcaklıkta süt proteini belirtilen ekipmanların iç yüzeylerine yapışmaktadır. Ön yıkama suyunun sıcaklığının 34 °C' nin altına düşmesi durumunda ise, yağ ve protein kalıntılarının katılarak, ilgili sağım ekipmanlarının iç yüzeyinde tabaka halinde kalması söz konusudur. Sağım makinelerinin temizlenmesinde, çoğu kez asıl yıkama periyodu olarak anılan sıcak su ile dezenfektanlı yıkamada, genellikle alkali ve asidik karakterde solusyonlar kullanılmaktadır. Modern sağım makinelerinde otomatik yıkama sistemi (rinsing system) isteğe bağlı olarak her sağımda dezenfektanları optimum dozlarda otomatik olarak almakta ve yine güçlü ısıtıcılarla kısa sürelerde optimum derecelere kadar ısıtılan sıcak su ile birlikte sisteme vermektedir. Dezenfektanlı suyun sıcaklığının 48 °C (120 °F) ile 71 °C (160 °F) aralığında sağlanması ve 10- 20 dakika süre ile sistemde sirküle edilmesi önerilmektedir. Bu yıkama periyodunda kullanılan dezenfektanların alkali karakteri yağları emülsiyeye ederken, klorin proteinleri peptitleştirmektedir. Belirtilen sağım ekipmanlarında oluşan süt taşları ve temizleme bileşiklerinin tortularını çıkarmak amacıyla seyreltilmiş asidik ürünler 35- 43 °C (95- 110 °F) sıcak su ile sisteme verilmektedir. Burada, hafif asit ürünlerle günlük yıkama periyodunda sistemi çalkalama/durulama (acid rinse) ile, 3- 4 haftada bir süt taşlarını temizlemek üzere kullanılan asit uygulaması (acid wash) birbirinden farklıdır. Günlük

uygulama yapıldığında asit yıkamaya gerek kalmamaktadır. Bu uygulama ile mineral tortu, süt taşı, klorin, diğer kalıntı ve katmanların temizlenmesi sağlanmış olur. Belirtilen uygulamanın bir diğer üstünlüğü, sağım ekipmanlarının iç yüzeylerinde pH'ın düşmesi ile sağım saatleri dışında bu alanlardaki bakteri üremesinin sınırlandırılmış olmasıdır. Ayrıca sistemde yer alan ve sütle temas halindeki lastik aksamın kullanma ömrünün uzadığı bildirilmektedir (Philpot ve Nickerson, 2000).

Sonuç ve öneri: Meme hastalıklarından dolayı ortaya çıkan büyük ekonomik kayıplar, süt sığırcılığı işletmelerinin en önemli sorunlarından birisidir. Hastalığı hazırlayan sebepler arasında olumsuz çevre, özellikle makine ve sağım koşulları ilk sırada gelmektedir. Bu nedenle, günümüzde meme sağlığını korumada alınması gereken profilaktik önlemlerin yanında, uyulması istenilen bir dizi ilke ve standart geliştirilmiştir. Belirtilen çerçevede, aşağıda önerilerin uygulama ve önlemleri titizlikle yerine getiren işletmelerde, sütün kalite ve kantitesindeki artışla birlikte, meme sorunlarına daha az rastlanıldığı bir gerçektir.

Sağmal inek duraklarında her zaman ilave edilmiş bol temiz yataklık malzemenin bulunmasına özen gösterilmelidir. Ahırda gübre çekme, kaba ve kesif yem dağıtma, sap serme, tımar ve toz kireç uygulama, ahır temizliği ve dezenfeksiyonu gibi işler sağımdan en az 1-2 saat önceden yapılmalıdır. Sağım öncesi inek psikolojik olarak sağıma hazır tutulmalı, heyecan, korku ve acı verecek uygulamalardan sakınılmalıdır. Sağıma başlamadan önce, her bir meme lobundan bir- kaç çekimlik ön süt, siyah tabanlı bir kaba (strip cup) alınarak fiziksel yönden kontrol edilmelidir. Daha sonra memeler ılık temiz bir su ile temizlenmeli ve mikrop öldürücü, meme derisine zarar vermeyen uygun dozdaki solusyonlarla dezenfekte edilerek kurulanmalıdır. Sağımda izlenecek sıra, kontaminasyon riskini azaltmak bakımından önce sağlıklı genç inekler, sonra sağlıklı yaşlı inekler ve en son tedavi görmüş inekler şeklinde olmalıdır. Tam sağım ilkesine bağlı olarak son sütün alınmasına özen gösterilmelidir. Her sağımdan sonra, çoğunlukla mikrobisid karakterde iyod bazlı solusyonlarla meme başları daldırma (teat dip), ya da sprey şeklinde dezenfekte edilmelidir. Memede salgı refleksinin durmasına rağmen başlıkların memeden alınmaması, memebaşı kanalında ve siternde lezyonlara yol açabilir. Meme başı sisterninin boş olması nedeniyle özellikle sağım fazından dinlenme fazına geçişte açık olan meme başından mikroorganizmalar meme içine doğru sürüklenebilir. Başlıkları vakumu kesmeden memeden hızla çekmek de, benzer

sonuçlara neden olabilir. Sağım sistemlerini yıkamada kullanılan su temiz içilebilir nitelikte olmalıdır. Sağım makinelerinin temizliğinde kullanılan dezenfektalı su ile yıkamada, suyun sıcaklığı sisteme girişte 65-70 °C , terk ettiğinde ise en az 40 °C olmalıdır ve uygun doz ve sıcaklıktaki dezenfektanlı su sistemde en az 6- 10 dakika kuvvetlice sirküle edilmelidir. Pulsatör filtreleri, ahırın durumuna göre 1- 2 haftada bir değiştirilmeli ve pulsatör ayda bir komple temizlenmeli, 2 sene kullanımdan sonra yenilenmelidir. Pulzasyon hızı ve pulzasyon oranını haftada bir kontrol etmek, meme sağlığı açısından zorunludur. Pulzasyon hızı ve oranı mekanik olarak ayarlanabilir pulsatörlerdence, sabit oran ve hıza sahip pulsatörler tercih edilmelidir. Meme lastikleri 2500 inek sağımından sonra, ya da 6 ayda bir değiştirilmelidir. Bu iki kriterden hangisi önce gerçekleşirse o esas alınmalıdır. Uzun süt hortumu senede bir, çiftli vakum hortumu, lastik manşon ve dirsekler 2 yılda bir mutlaka değiştirilmelidir. Motor pompa grubu, kesinlikle ahır içinde, ya da süt odasında bulunmamalı, havadar, don tehlikesinin olmadığı ayrı bölümde kurulmalıdır. Güç ünitesinde vakum pompası tarafından üretilen vakumun 65 kPa' ı geçmesi durumunda, motor devre durdurucusuna komut eden emniyet anahtarı bulunmalıdır. Güç ünitesindeki kayışın gerginlik ayarı haftada bir kontrol edilmeli ve orta kısımda 1.5 cm den fazla esneme göstermemelidir. Vakum tankına girme ihtimali olan yıkama sularının drene olmasını sağlayacak tertibat sağlıklı çalışmalıdır. Motor stop ettiğinde, ters vakumu önleyecek eksoz kapağı normal çalışmalıdır. Vakum pompası üzerindeki yağ deposu 1- 2 haftada bir kontrol edilerek seviyesi tamamlanmalıdır. 3 Ayda bir komple (fıtıl, kanallar, hortumlar) temizlenmelidir. Vakum regülatörü ayda bir sökülerek temizlenmeli, tozlanma durumuna göre filtresi 1-2 haftada bir yıkanıp kurutulduktan sonra yerine bırakılmalıdır. İnek kuruya ayrılırken, son sağımdan sonra kuru dönem tedavisi mutlak uygulanmalıdır. Özellikle zorlu ineklerde sütün indirilmesi için oksitosin uygulaması alışkanlık haline getirilmemelidir. Zorunlu olmadıkça intramammal uygulamalardan sakınılmalıdır.

Kaynaklar

Anonymous(a), Sağkal, S. Mastitis, ineklerde meme yangılarına neden olan etkenlerin tanınması ve bunlara karşı etkili antibiyotik ve fungusitlerin saptanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araş. Kurumu. Bilgi Profili No: 23-76.

Anonymous(b), Design information for milkingin stallation(broch.)Westfalia–Germany.

- Anonymous, 1996. Current concept of bovine mastitis. 4 th ed. 1996. National Mastitis council. Inc. s.2
- Anonymous, 1987. Current concept of bovine mastitis. 3 th ed. National Mastitis council. Inc. Madison WI. s. 6.
- Anonymous, 1989. Milking milk production hygiene and udder Health. FAO Animal Production and Health Papers – 78. 1989. s. 118. www.fao.org/DOCREP/004/T0218E06.htm- 29k (14 Nisan 2007).
- Bademkiran, S.,Yeşilmen, S., Gürbulak, K. 2005. Sütçü ineklerde sağım sayısının klinik mastitis ve süt verimi üzerine etkisi. YYÜ. Vet. Fak. Derg. 16(2):17-21.
- Dahl, G. E., Wallace, R. L., Shanks, R. D., Lueking, D. 2004. Effects frequent mlking in early lactation on milk yieldand udder health. J. Dairy Sci. 87(8): 882-885.
- Eberhart, R. J., Hutchinson, L.J., Spencer, S. B. 1982. Relationships of bulk tank somatic cell count to prevalance of intramammary infection and to indices of herd production. Journal of Food Production. 45: 1125- 1128.
- Erer, H., Ateş, M., Kıran, M. 1996. İneklerde mastitislerin patolojik ve bakteriyolojik incelemesi. Vet. Bil. Dergisi 12(1): 123- 133.
- Kul, E., Erdem, E., Atasever, Ş. 2006. Süt sığırlarında farklı meme özelliklerinin mastitis ve somatik hücre sayısı üzerine etkileri. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 21(3):350-356.
- Martin, T. G, 1992. Production and longevity of dairy cattle. H.H. Van Horn and L.J. Wilcox (editors). Large dairy herd. Management services. American Dairy Science Ass 301. west Clare st Champaign IG 826P-5058.
- Philpot,W.N., Nickerson, S.C. 2000.Winning the fight against mastitis.Westf. Surge inc.
- Sabuncuoğlu, N., Çolak, A., Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Bayram, B. 2003. Siyah alaca ve esmer ineklerde cmt skoru ile bazı süt verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 34(2): 139- 143.
- Yalçın, C., Cevger, y., Türkyılmaz, K., Uysal. G. 2000. Süt ineklerinde subklinik mastitisten kaynaklanan süt veri kayıplarının tahmini. Türk. J. Vet. Anim. Sci. 24: 599- 604.

Besi Sığırcılığı Üretim Faaliyetinde Üreticilerin Eğitim Düzeylerinin Besi Performansı ve Karlılığa Etkisi

Hayati KÖKNAROĞLU^{*1}, Vecdi Demircan², Hasan Yılmaz², Zeynep Dernek²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Çünür Doğu
Kampüsü ISPARTA

²Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Çünür
Doğu Kampüsü ISPARTA

Özet: Bu çalışmanın amacı, besi sığırcılığı faaliyetinde bulunan üreticilerin eğitim düzeylerinin besi performansı ve karlılığa etkisini belirlemektir. Çalışma Afyon Merkez, Bolvadin, Şuhut, Çay, Dinar, Sinanpaşa ve İhsaniye ilçelerinde besi sığırcılığı üretim faaliyetinin yoğun olduğu 23 köyde 2005 yılı üretim döneminde yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan veriler besi sığırcılığı faaliyetinde bulunan 100 üreticiden anket yöntemiyle elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre üreticilerin eğitim düzeylerinin besi performansı ve karlılığa etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin eğitim düzeyi ile sığırların günlük canlı ağırlık artışı, brüt kar ve net kar arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Nitekim üreticilerin ilk ve ortaokul düzeyinde eğitilmiş olduğu işletmelerde günlük canlı ağırlık artışı 1.16 kg/baş/gün, iken lise düzeyinde eğitilmiş olduğu işletmelerde 1.30 kg/baş/gün olarak belirlenmiştir. Üreticilerin İlkokul, ortaokul ve lise düzeyinde eğitilmiş olduğu işletmelerde sırasıyla brüt karın 268.42, 349.23, 384.94 YTL/baş, net karın ise -10.16, 56.85 ve 87.69 YTL/baş olarak artış gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Besi sığırcılığı, eğitim düzeyi, performans, karlılık

Effect of Education Level on Performance and Profitability of Beef Cattle Production

Abstract: Purpose of this study was to determine effect of education of producers on performance and profitability of beef cattle production. Study was conducted in 23 villages belonging to Afyon central, Bolvadin, Şuhut, Çay, Dinar, Sinanpaşa and İhsaniye districts where intensive beef cattle production is conducted and included 2005 production period. Data were obtained by conducting a face to face questionnaire with 100 producers. Results showed that there was a relationship between education level of producers with performance of cattle and profitability of production. Education level had

a strong effect on average daily gain, gross profit and net profit. Cattle of producers having primary or secondary school diploma had average daily gain of 1.16 kg/head/day, whereas thus of having high school diploma had 1.30 kg/head/day. Gross profit for producers having primary, secondary and high school were 268.42, 349.23, 384.94 YTL/head, whereas net profit were -10.16, 56.85 and 87.69 YTL/head, respectively.

Keywords: Beef Cattle, education level, performance, profitability.

Giriş

Tarım işletmelerinin bünyesinde yer alan hayvansal üretim faaliyeti; işletmede bitkisel üretimle elde edilen bazı ana ve yan ürünlerin daha iyi değerlendirilmesi, işgücünün dengeli olarak kullanımı, toprak verimliliğinin korunması ve artırılması, işletmenin nakit ihtiyacının devamlı olarak karşılanabilmesi ve riskin azaltılması açısından önem taşımaktadır. Makro düzeyde ise hayvansal üretim faaliyeti, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır (Gül, 1998).

Besi sığırcılığı üretim dalı, hayvancılık alt sektörünün en önemli faaliyet kollarından biri olup yarattığı katma değer ve istihdam ile geçmişten günümüze kadar ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olmuştur. 2004 yılı verilerine göre Türkiye’de sığır etinin toplam kırmızı et üretimi içindeki payı %48.16’dır. Fakat son yıllarda toplam sığır varlığı ve kırmızı et üretiminde bir düşüşün olduğu görülmektedir. Nitekim, Türkiye’de toplam sığır varlığı 1990 yılında 12 173 000 baş iken %19.49’luk azalış göstererek 2004 yılında 9 800 000 başa düşmüştür. Bunun sonucu olarak, karkas verimindeki %47.90’luk bir artışa rağmen 1990 -2004 yılları arasında Türkiye’nin toplam kırmızı et üretimi %18.86 oranında düşüş göstererek 742 149 tondan 602 200 tona gerilemiştir (FAO, 2004). Besi sığırcılık sektöründeki bu olumsuz tablo bir çok faktörden kaynaklanmakla birlikte et üretim maliyetlerinin yüksek oluşu ve ortalama karkas satış fiyatının maliyetlere göre düşük olması bir çok işletmenin kapanmasına yol açmıştır

Afyon ilinde besicilik üretim dalı ekonomik olarak önemli bir yere sahiptir. Afyon ili besicilik sektörü açısından ülke genelinde ilk üç sırada yer almaktadır. 2002 yılı verilerine göre Afyon ilinde toplam et üretimi 19 118 ton olup bunun yaklaşık %96’sını sığır eti oluşturmaktadır. Toplam sığır varlığı ise 210 043 baş olup, bunun yaklaşık %76’sı kültür ve kültür ırkı melezleridir (DİE, 2002). Afyon ili büyük kentlere ulaşımı

sağlayan geçiş yolu üzerinde yer almakta ve bu kentlere et ürünlerinin pazarlamasını sağlamaktadır. Bunun sonucu olarak bölgede besiciliğe dayanan bir sanayi kurulmuş ve gelişmiştir (DPT, 1996).

Besi sığırcılığında değişik etmenler karlılığı etkilemektedir (Koknaroglu ve ark., 2005). Eğitim seviyesi arttıkça süt sığırcılığı yapan işletmelerde ürün miktarının arttığı tespit edilmiştir (Tripathi ve Kunzuru 1993). Besi sığırcılığı yapan işletmelerde eğitim seviyesinin besi performansı ve karlılığı nasıl etkilediği üzerine pek bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, Türkiye besi sığırcılığı üretim faaliyeti içerisinde önemli bir yeri olan Afyon ili besi sığırcılığı işletmelerinde üreticilerin eğitim seviyesinin besi performansı ve karlılığa etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada, eğitim seviyesinin, besi performansı, maliyet ve karlılığa etkisi incelenmiş, üretim masrafları, brüt, net ve oransal karları belirlenmiş, hangi eğitim seviyesinde karlılığın daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın ana materyalini Afyon ili Merkez, Bolvadin, Şuhut, Çay, Dinar, Sinanpaşa ve İhsaniye ilçelerine bağlı köylerde besi sığırcılığı işletmelerinden anket yöntemi ile elde edilen birincil veriler oluşturmuştur. Bu verilerin yansira konu ile ilgili çeşitli kişi ve kuruluşlar tarafından yapılan benzer çalışmalardan ve istatistiklerden de yararlanılmıştır. Anket verileri 2005 yılı üretim dönemini kapsamaktadır.

Afyon Tarım İl Müdürlüğü teknik elemanlarından ve besi sığırcılığı ile ilgili kayıtlardan elde edilen bilgiler doğrultusunda besi sığırcılığı üretim faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı Afyon Merkez, Bolvadin, Şuhut, Çay, Dinar, Sinanpaşa ve İhsaniye ilçelerine bağlı 23 köy gayeli olarak seçilmiştir. Bu köylerde araştırmanın amacına uygun olan tüm tarım işletmeleri araştırmanın popülasyonunu oluşturmuştur. Araştırma alanı olarak seçilen ilçelerin toplam besi sığırcılığı ana kitlenin %81.7'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2005). Bu nedenle araştırma bölgesi, Afyon ilinde besi sığırcılığı yapan tarım işletmelerini temsil edebilecek nitelikleri taşımaktadır. Anket uygulanacak örnek sayısının belirlenmesinde tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yamane, 1967). Örnek sayısı (1) nolu eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$n = \frac{(\sum N_h S_h)^2}{N^2 * D^2 + \sum N_h S_h^2} = \frac{(3333.13)^2}{1132096 * 0.0932 + 15976.40} = 91$$

(1)

Formülde;

n : örnek sayısını

N_h : h'inci tabakadaki işletme sayısını

S_h : h'inci tabakanın standart sapmasını

S_h^2 : h'inci tabakanın varyansını

N : Populasyondaki işletme sayısını

D^2 : $(d/z)^2$ olup, d ortalamadan ($\bar{X} = 11,97$) belirli bir orandaki (%5) sapmayı, z ise %95 güven sınırına karşılık gelen z tablo değerini (1.96) ifade etmektedir.

$$D^2 = \left(\frac{d}{z}\right)^2 = \left(\frac{\bar{X} * 0.05}{1.96}\right)^2 = \left(\frac{11.97 * 0.05}{1.96}\right)^2 = 0.0932 \quad (2)$$

Çizelge 1'deki veriler eşitlik (1) de kullanılarak ana kitleyi temsil edecek örnek sayısı 91 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Populasyonu oluşturan işletmelerin tabakalara göre dağılımı ve her tabakadan örneğe seçilen işletme sayısı

İşletme tabakaları	\bar{X}	N_h	S_h	$N_h * S_h$	S_h^2	$N_h * S_h^2$	Örnek sayısı (n_h)	Yedek anket	Toplam
5-10	6.9	647	1.70	1099.90	2.89	1869.83	30	3	33
11-25	15.5	324	4.14	1341.36	17.14	5553.36	37	4	41
26+	36.2	93	9.59	891.87	91.97	8553.21	24	2	26
Toplam		1064		3333.13		15976.40	91	9	100
Ortalama	11.97	-	-	-	-	-	-	-	-

Ancak, bazı anketlerin tutarsız ve eksik olabileceği dikkate alınarak toplam 104 üretici ile görüşülmüştür. Anketlerin değerlendirilmesi aşamasında 4 üreticiden derlenen bilgilerin tutarsız olması nedeniyle 100 anket üzerinden analizler yapılmıştır. Anket uygulanan işletmeler tesadüfen seçilmiştir. İşletmelerin sahip oldukları besi sığırları sayısında çok miktarda farklılık olduğundan, populasyonu homojen duruma getirmek için besi sığırcılığı işletmelerinin tabakalara ayrılarak incelenmesi gerektiğine karar verilmiştir. Besi sığırcılığı işletmeleri, hayvan sayıları dikkate alınarak, frekans dağılımına göre üç tabakaya ayrılmıştır. İşletmelerin tabakalara dağıtımında eşitlik 3 kullanılmıştır (Yamane, 1967).

$$n_h = \frac{N_h S_h}{\sum N_h S_h} * n \quad (3)$$

Formülde;

n_h : her tabakaya seçilen örnek sayısını,

n : toplam örnek sayısını ifade etmektedir.

Populasyonu oluşturan işletmelerin tabakalara göre dağılımı ve her tabakadan örneğe seçilen işletme sayısı Çizelge 1’de verilmiştir.

Bina ve alet makine sermayesi için amortisman masrafı hesaplanmasında amortisman oranları beton binalarda %2, kerpiç ve ahşap binalarda %4, taş binalarda %1,5, alet-makine sermayesi için %5, küçük el aletleri için %25 olarak dikkate alınmıştır (Erkuş ve ark., 1995; Sayılı ve Esengün, 2002).

Alet-makine ve bina sermayelerinin yılbaşı değerlerinin yıl sonu değerlerine getirilmesinde kullanılan reel faiz oranı hesaplanmasında eşitlik (4) kullanılmıştır. (Kadlec,1985):

$$i = \frac{(1+r)}{(1+f)} - 1 \quad (4)$$

i : Reel faiz oranı

r : Nominal faiz oranı

f : Enflasyon oranı(TEFE)

Anketin uygulandığı tarihte yıllık nominal faiz oranı %14, enflasyon oranı ise %4,26’dır. Buna göre reel faiz oranı %9.3 olarak hesaplanmıştır.

İncelenen işletmelerde genellikle birden fazla üretim faaliyeti birlikte sürdürülmektedir. Bu nedenle alet-makineler için yapılan sabit ve değişen masraflar ortak masraf niteliğindedir. Ortak masrafların dağıtılmasında alet-makinelerin besi sığırcılığı faaliyetinde kullanım oranları dikkate alınmıştır. Genel idare gideri değişen masrafların %3’ü alınarak hesaplanmıştır. İşletmede çalışan aile işgücünün ücret karşılığının hesaplanmasında ise bölgede yabancı işgücüne ödenen ücretler dikkate alınmıştır (Kıral ve ark., 1999). Sığır besiciliğinde kullanılan üretim girdileri besicilik periyoduna yayılmış bulunmaktadır. Besi başlangıcından bitimine kadar olan bu süre içerisinde, besi girdileri için yapılan harcamaların faizinin de masraflara dahil edilmesi gerekmektedir. Döner sermaye faizi olarak adlandırılan bu faiz, üretim faaliyetine yatırılan sermayenin fırsat maliyetini temsil etmektedir. Döner sermaye faizi, değişen

masraflara T.C. Ziraat Bankasının besicilik kredilerine uyguladığı faiz oranının yarısı (%9) uygulanarak hesaplanmıştır (Sayılı ve Esengün, 2002). 1 kg canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve karkas maliyetlerinin hesaplanmasında eşitlik (5), (6) ve (7) kullanılmıştır (Kıral ve ark., 1999).

$$\text{1 kg canlı ağırlık maliyeti} = \frac{\text{Toplam besi masrafı(besi hayvan alım masrafı dahil)-gübre geliri}}{\text{Besi sonu toplam canlı ağırlık (kg)}}$$

(5)

$$\text{1 kg canlı ağırlık artışı maliyeti} = \frac{\text{Toplam besi masrafı(besi hayvan alım masrafı hariç)-gübre geliri}}{\text{Toplam canlı ağırlık artışı (kg)}}$$

(6)

$$\text{1 kg karkas maliyeti} = \frac{\text{Toplam besi masrafı(besi hayvan alım masrafı dahil)-gübre geliri}}{\text{Besi sonu toplam karkas ağırlığı (kg)}}$$

(7)

Besi sığırcılığı üretim faaliyeti sonucunda elde edilen etin üretim değeri ile gübre geliri toplanarak gayrisafi üretim değeri bulunmuştur. Araştırma bölgesinde hayvanların kesimi özel veya belediyelere ait kesimhanelerde yapılmakta olup besi sığırlarının satışı karkas ağırlığı üzerinden yapılmakta ve fiyat buna göre belirlenmektedir. Hayvanların kesim masrafı, deri ve sakatat karşılığı yapıldığı için deri ve sakatat gelirleri gayrisafi üretim değerine dahil edilmemiştir. İşletmelerde et üretim değeri ve gübre geliri hesaplanırken ölüme bağlı kayıplar düşülmemiştir. Bu nedenle ölüme bağlı kayıplar et üretim değeri ve gübre geliri hesaplandıktan sonra dikkate alınmıştır (Lawrence ve Vontalge, 1997).

Gayrisafi üretim değerinden değişen masrafların çıkarılmasıyla brüt kar, gayrisafi üretim değerinden üretim masraflarının çıkarılmasıyla net kar ve gayrisafi üretim değerinin üretim masraflarına oranı ile oransal kar hesaplanmıştır (Rehber, 1993; Erkuş ve ark., 1995).

İstatistiksel yöntem

İşletme büyüklüklerine göre seçilen örnek sayısı üreticilerin eğitim seviyelerine göre incelenmiştir. Eğitim seviyesi olarak okur-yazar olmayan, ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite seviyeleri tespit edilmiştir ancak okur-yazar olmayan ve üniversite mezunu işletme sahibi sayısı az olduğu için cahil kısımdaki üreticiler ilkokul, üniversite

kısımındaki üreticiler de lise kısmına dahil edilmişlerdir. Böylece eğitim seviyesi ilkokul, ortaokul ve lise olmak üzere üç grup olarak belirlenmiştir. Toplam 100 işletme içinde eğitim seviyesi ilkokul olan grupta 59, ortaokul olan grupta 18 ve lise olan grupta 23 işletme bulunmuştur. İşletmelerden anket ile elde edilen verilerin analizinde Excel SoftWare ve SAS programları kullanılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen değerler çizelgeler halinde yorumlanmıştır.

Eğitim seviyesi SAS programında bağımsız değişken, performans, maliyet ve gelir değişkenleri ise bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. SAS (1999) programındaki PDIFF komutu, eğitim seviyesine göre bağımlı değişken ortalamalarının önem derecelerini karşılaştırmak için kullanılmıştır. Önem derecesi olarak 0.05 seviyesi seçilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Eğitim seviyesine göre performans ve karkas değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Besiye alınan hayvan sayısı, besi süresi ve besi başı canlı ağırlık bakımından eğitim seviyeleri arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Besi sonu canlı ağırlığı eğitim seviyesiyle birlikte artış göstermiş olup lise eğitimi olan üreticiler sığırlarını ilkokul mezunlarına kıyasla daha ağır bir ağırlığa kadar beslemişlerdir ($P<0.05$). Nitekim ilkokul, ortaokul ve lise seviyesinde eğitimi olan gruplarda besi sonu canlı ağırlığı sırasıyla 479, 507 ve 519 kg/baş bulunmuştur.

Çizelge 2. Eğitim seviyesine göre performans ve karkas değerleri

	Eğitim seviyesi		
	İlkokul	Ortaokul	Lise
Besiye alınan hayvan sayısı (baş)	18.17	20.65	19.34
Besi süresi (gün)	208	200	198
Besi başı canlı ağırlık (kg/baş)	238	276	262
Besi sonu canlı ağırlık (kg/baş)	479 ^a	507 ^{ab}	519 ^b
Canlı ağırlık artışı (kg/baş)	241	231	257
Kuru madde tüketimi (kg/baş/gün)	9.68	10.15	10.25
Kesif yem oranı, %	59.70	60.97	57.47
Kaba yem oranı, %	40.30	39.03	42.53
Günlük canlı ağırlık artışı (kg/baş/gün)	1.16 ^a	1.16 ^a	1.30 ^b
Yemden yararlanma	8.35 ^{ab}	8.79 ^a	7.90 ^b
Karkas ağırlığı (kg/baş)	269 ^a	291 ^{ab}	302 ^b
Karkas randımanı (%)	56.16 ^a	57.40 ^{ab}	58.19 ^b

İstatistiki olarak farklı olmamakla birlikte günlük kuru madde yem tüketimi artış göstermiştir ($P>0.05$). Kuru madde tüketiminin artan eğitim seviyesiyle birlikte

artmasının sebebi değişen besi başı başlangıç ağırlığı ve besi sonu ağırlığıdır. Koknaroglu ve ark. (2006), Koknaroglu ve ark. (2005), Schoonmaker ve ark.(2002), Ralston ve ark. (1970) ve Gaili ve Osman (1979) tarafından yapılan çalışmalarda da ağır sığırların daha fazla yem tükettikleri belirlenmiştir. Kuru madde tüketiminin artan eğitim seviyesiyle birlikte artmasının bir diğer nedeni de eğitim seviyesinin artmasıyla birlikte kesif yem oranının azalması ve kaba yem oranının artmasıdır. Koknaroglu ve ark. (2005) ve McEwen ve Mandell (2002) tarafından yapılan çalışmalarda da kesif yem oranı azaldıkça kuru madde cinsinden hayvan başına günlük yem tüketiminin arttığı belirlenmiştir. Lise eğitimi olan üreticiler sığırlarına ilk ve ortaokul eğitimi olan üreticilerden daha yüksek canlı ağırlık artışı sağlatmışlardır ($P<0.05$). Günlük canlı ağırlık artışı bakımından ilkokul ve orta okul seviyesinde eğitimi olan üreticilerin sığırları benzer performans göstermiştir ($P>0.05$). Lise eğitimine sahip olan üreticilerin sığırlarından daha fazla ağırlık artışı sağlamalarının sebebi kaba yem kaynağı olarak silaj ve yeşil yemlere ağırlık vermelerini gösterebiliriz. Mader ve ark. (1991) sığırlar üzerinde yaptıkları çalışmada kaba yem kaynağı olarak kuru yonca veya mısır silajı kullanıldığında mısır silajı ile beslenen sığırların daha fazla ağırlık artışı ve yem tüketimi gösterdiklerini bulmuşlardır. Eğitim seviyesine bağlı olarak yemden yararlanma değerleri izelge 2' de verilmiştir. Yemden yararlanma birim canlı ağırlık artışı için tktilen yem miktarını göstermektedir. Yemden yararlanmanın daha iyi olması birim canlı ağırlık artışı için daha az yem tktilmesi anlamına gelmektedir. Çizelgede görüldüğü gibi eğitim seviyesine göre yemden yararlanma farklılıklar göstermiştir. Nitekim ilkokul, ortaokul ve lise eğitim seviyesine göre sığırların yemden yararlanması sırasıyla 8.35, 8.79 ve 7.90 olarak bulunmuştur. Lise eğitimine sahip üreticilerin besledikleri sığırlar diğer eğitim gruplarınmkilere nazaran daha iyi yemden yararlanma yeteneği göstermiştir ($P<0.05$). Besi hayvanlarının önemli performans göstergelerinden biri, karkas ağırlığı ve randımanıdır. Araştırma bölgesinde eğitim seviyesi arttıkça karkas ağırlığı ve randımının arttığı gözlenmiştir. Karkas ağırlığının eğitim seviyesiyle değişmesi besi sonu canlı ağırlıkla ilişkilidir. Çünkü besi sonu canlı ağırlık arttıkça karkas ağırlığı da artacaktır.

Eğitim seviyesine göre 1 kg canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve karkas maliyetleri izelge 3'de verilmiştir. . Çizelgede görüldüğü gibi eğitim seviyesi arttıkça 1 kg canlı ağırlık maliyetinde azalma olduğu saptanmıştır. Nitekim 1 kg canlı ağırlık maliyeti

ilkokul eğitim seviyesinde 4.37, ortaokul seviyesinde 4.35 ve lise seviyesinde 4.26 YTL olarak hesaplanmıştır ve bu gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Bu azalmanın nedeni eğitim seviyesi arttıkça besi sonu canlı ağırlığının artmasıdır. Araştırma bölgesinde eğitim seviyesi arttıkça 1 kg karkas maliyetinin azaldığı tespit edilmiştir. İlkokul, ortaokul ve lise eğitim seviyelerinde 1 kg karkas maliyeti sırasıyla 7.78, 7.57 ve 7.32 YTL olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Artan eğitim seviyesine bağlı olarak 1 kg karkas maliyetinin azalmasının nedeni eğitim seviyesinin artmasıyla birlikte karkas ağırlığının artması ve üretim masraflarının eğitim seviyesiyle birlikte artmasına rağmen karkas ağırlığındaki artış kadar yüksek olmamasıdır.

Çizelge 3. 1 kg canlı ağırlık ve canlı ağırlık artış maliyetleri

	Eğitim seviyesi		
	İlkokul	Ortaokul	Lise
Üretim masrafları (YTL) (A)	2138.26	2243.05	2252.43
Gübre geliri (YTL) (B)	45.75	38.93	41.49
Besi sonu canlı ağırlık (kg) (C)	479 ^a	507 ^{ab}	519 ^b
1 kg canlı ağırlık et maliyeti (YTL) (A-B/C)	4.37	4.35	4.26
Besi hayvanı alım masrafı (YTL) (D)	990.68	1108.33	1067.39
Besi sonu toplam canlı ağırlık artışı (kg) (E)	241	231	257
1 kg canlı ağırlık artış maliyeti (YTL) (A-B-D/E)	4.57	4.74	4.45
Besi sonu karkas miktarı (kg) (F)	269	291	302
1 kg karkas maliyeti (YTL) (A-B/F)	7.78	7.57	7.32

Eğitim seviyesine göre ekonomik göstergeler Çizelge 4’de verilmiştir. Araştırma bölgesinde tüm gruplarda 1 kg karkas maliyeti (Çizelge 3) ile 1 kg karkas satış fiyatının (Çizelge 4) birbirine çok yakın olduğu ve bundan dolayı kar marjının düşük olduğu saptanmıştır. Karkas ağırlığı ile karkas fiyatının çarpımı sonucu elde edilen et üretim değerinin, eğitim seviyesindeki artışa paralel olarak arttığı belirlenmiştir. Gayrisafi üretim değerinin eğitim seviyesindeki artışa paralel olarak arttığı tespit edilmiştir. Gayrisafi üretim değeri içinde en büyük payı et üretim değeri oluşturmaktadır.

Üretim masrafları değişken ve sabit masrafların toplamı olup, eğitim seviyesi arttıkça hayvan başına düşen üretim masrafının arttığı belirlenmiştir. Nitekim ilkokul, ortaokul ve lise eğitim seviyeleri için hayvan başına üretim masrafı sırasıyla 2138.26, 2243.05 ve 2252.43 YTL olarak hesaplanmış olup aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4. Besi sığırcılığı üretim faaliyetinde ekonomik göstergeler

	Eğitim seviyesi		
	İlkokul	Ortaokul	Lise
Karkas miktarı (kg) (A)	269	291	302
Karkas fiyatı (YTL/kg) (B)	7.78	7.80	7.64
Et üretim değeri (YTL) (C=A*B)	2092.82	2269.80	2307.28
Gübre Geliri (YTL) (D)	45.75	40.93	43.49
Ölüme bağlı olarak kayıp (E)	10.47	10.83	10.65
Gayrisafi Üretim Değeri Toplamı (C+D-E)	2128.10	2299.90	2340.12
Değişen Masraflar (YTL / Baş)	1859.68	1950.67	1955.18
alım masrafı	990.68	1108.33	1067.39
yem masrafı	552.16	535.76	587.31
Sabit masraflar(YTL /Baş)	278.58	292.38	297.25
Üretim Masrafları (YTL /Baş)	2138.26	2243.05	2252.43
Brüt Kar (YTL /baş)	268.42	349.23	384.94
Net Kar (YTL /baş)	-10.16	56.85	87.69
Oransal Kar	1.00	1.03	1.04

Üretim masrafları içinde değişken masraflar önemli yer tutmuştur ve artan eğitim seviyesiyle arttığı görülmüştür. Değişen masraflar içinde en büyük payı hayvan alım ve yem masrafları oluşturmuştur. Özkan ve Erkuş (2003), Polat (1997) ve Sakarya ve Günlü (1996) yaptıkları çalışmalarda da üretim masraflarının büyük bir bölümünün hayvan alım ve yem masrafları oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Eğitim seviyesine göre brüt, net ve oransal kar Çizelge 4’de verilmiştir. Brüt kar, işletmede mevcut kıt üretim faktörlerinin kullanımı bakımından, üretim faaliyetlerinin rekabet güçlerinin belirlenmesinde önemli bir başarı ölçüsüdür. Diğer bir deyişle brüt kar, işletme organizasyonunun başarısını gösteren önemli bir kriterdir (Erkuş ve ark, 1995). Brüt karın artan eğitim seviyesiyle arttığı bulunmuştur. Nitekim, ilkokul, ortaokul ve lise eğitim gruplarında hayvan başına brüt kar sırasıyla 268.42, 349.23 ve 384.94 YTL olarak hesaplanmıştır ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Net kar eğitim seviyesi arttıkça artmıştır ve hayvan başına net kar ilkokul, ortaokul ve lise eğitimi gruplarında sırasıyla -10.16, 56.85 ve 87.69 YTL olarak saptanmış olup gruplar arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Eğitim seviyesi arttıkça brüt ve net karın artmasının nedeni eğitim seviyesindeki artışa paralel olarak karkas ağırlıklarının ve buna bağlı olarak et üretim değerinin artması ile üretim masraflarındaki artışın et üretim değerindeki artıştan daha az olmasıdır. Artan eğitim seviyesiyle karlılığın artmasının sebeplerinden biride artan eğitim seviyesiyle üreticilerin yeniliklere daha açık olmaları ve yenilikleri daha kolay kabul etmeleridir.

Yapılan araştırmalar eğitim seviyesi ile yenilikleri kabul etme arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir (Shahin, 2004; Foltz ve Chang 2002; Bulale, 2000).

nemli ekonomik göstergelerden biri de oransal kardır. Oransal kar, 1 YTL'lik masrafa karşılık elde edilen gayrisafi üretim değerini göstermektedir. Oransal karın 1'den düşük bulunması üretim değeri toplamının üretim masraflarını karşılayamaması ve zarar edilmesi demektir. Oransal karın 1'den yüksek çıkması istenilen bir durumdur ve bu rakam ne kadar yüksek olursa kar o kadar yüksek olur. Gayrisafi retim değerinin üretim masraflarına oranı ile hesaplanan oransal karın, eğitim seviyesindeki artışa paralel olarak arttığı belirlenmiştir. Oransal kar ilkokul, ortaokul ve lise eğitim grupları için yaklaşık olarak sırasıyla 1.0, 1.03 ve 1.04 bulunmuş olup bu fark önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Maliyet analizinde üreticilerin bina için kira, işgücü ve makineleri için ücret, öz sermayeleri için faiz karşılıkları hesaplanmış ve bunlar üretim masrafları içinde yer almıştır. Diğer bir ifadeyle fazla kar etmemelerine rağmen üreticiler, işgücü ve sermayelerine bir karşılık aldıkları için üretim faaliyetlerini sürdürmektedirler.

Kaynaklar

- Anonim, 2005. Tarım İl Müdürlüğü hayvan sağlığı şubesi kayıtları, Afyon.
- Bulale, A.I. 2000. Smallholder dairy production and dairy technology adoption in the mixed farming system in Arsi Highland, Ethiopia. Dissertation, Humboldt Universitt Berlin, Institut für Nutztierwissenschaften. ISBN 3-89574-391-7.
- DİE, 2002. Tarımsal yapı ve üretim (retim, Fiyat, Değer), Ankara.
- DPT, 1996. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı: Afyon İli Raporu. Yayın No: 2463, Ankara.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kıral, T., Aıl, A.F., Demirci, R. 1995. Tarım ekonomisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları. Ankara.
- Erkuş, A., Kral, T. 1991. Türkiye'de tarımsal yapı, bu yapı içerisinde hayvancılığın önemi ve geleceği. II. Hayvancılık Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. Ankara.
- FAO, 2004. Web page of the food and agriculture organization. www.fao.org.
- Foltz, J. D., Chang, H. H. 2002. The adoption and profitability of rbST on Connecticut dairy farms. American Journal of Agricultural Economics. 84(4):1021-1032.

- Gaili, E. S. E., Osman, H. F. 1979. Effect of initial weight on the finishing performance and body composition of Western Sudan Baggara cattle. *Trop. Agric.* 56(1): 69-74.
- Gül, A. 1998. Adana ilinde projeli ve projersiz süt sığırcılığı üretim faaliyetlerinin ekonomik yönden karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No 131. Adana.
- Kadlec, C. E. 1985. Farm management, decisions, operation, control. Prentice-Hall, Inc.
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F., Fidan, H., Gündoğmuş, E. 1999. Tarımsal ürünler için maliyet hesaplama metodolojisi ve veri tabanı rehberi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 37, Ankara.
- Koknaroglu H., Tokar M.T., Bozkurt Y. 2006. Effect of zeolite and initial weight on feedlot performance of Brown Swiss cattle. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances.* 1: 49-54.
- Koknaroglu, H., Loy, D. D., Wilson, D. E., Hoffman, M. P., Lawrence, J. D. 2005. Factors affecting beef cattle performance and profitability. *The Professional Animal Scientist.* 21(4): 286-296.
- Lawrence, J. D., Vontalge, A. 1997. Finishing yearling steers in livestock enterprise budgets for Iowa. Fm-1815. Iowa State University Extension.
- Mader, T.L., Dahlquist, J.M., Schmidt, L.D. 1991. Roughage sources in beef cattle finishing diets. *J. Anim. Sci.* 69:462-471.
- McEwen, P. L. 2002. The effects of corn silage feeding level on steer growth performance, feed intake and carcass composition. Ridgetown Collegue Research Report. University of Guelph.
- Özkan, U., Erkuş, A. 2003. Bayburt ilinde sığır besiciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Yayın no 103. Ankara.
- Polat, B. K. 1997. Ankara ili sığır besi işletmelerinde karlılık ve verimlilik analizleri. A. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvancılık İşletme Ekonomisi Anabilim Dalı, doktora tezi, yayınlanmamış, Ankara.
- Ralston, A. T., Davidson, T. P., Kennick, W. H. 1970. The effect of initial weight, time on feed and prefinishing environment upon feedlot performance of steers. *Agr. Exp. Sta. Oregon Sta. Univ. Tech. Bul.* 113.

- Rehber, E. 1993. Tarımsal işletmecilik ve planlama. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:84, Bursa.
- Sakarya, E., Günlü, A. 1996. LimuzinXJersey melezi ve Holştayn ırkı tosunlarda optimal besi süresinin tespiti üzerine bir araştırma. A. Ü. Vet Fak. Derg. 43(1):113-120.
- SAS, 1999. Statistical Analysis Systems user's guide (8th ed.). SAS Institute Inc., Raleigh, North Carolina, USA.
- Sayılı, M., Esengün, K. 2002. Amasya ili Suluova ilçesinde sığır besiciliği yapan işletmelerin ekonomik analizi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi. 19(1): 56-67.
- Schoonmaker, J. P., Loerch, S. C., Fluharty, F. L., Zerby, H. N., Turner, T. B. 2002. Effect of age at feedlot entry on performance and carcass characteristics of bulls and steers. J. Anim. Sci. 2002. 80:2247–2254.
- Shahin, A.S.A.H. 2004. Adoption of innovations in smallholder buffalo dairy farms in the Menoufia province in Egypt. Dissertation, Humboldt Universität Berlin, ISBN 3-89574-526-X.
- Tripathi H, Kunzru, O.N. 1993. Differences between the levels of productivity of dairy animals according to the psychological attributies of rural women in dairy cooperative, J. Dairying, Food and Home Sci. 12 (2): 76-82.
- Yamane, T. 1967. Elemantery sampling theory. Prentice-In., Englewood Cliffs, N.J., USA.

Farklı Irklara Ait Kasaplık Hayvanların Canlı Ağırlıklarının Metrik Ölçülerle Tahmin Doğruluğunun Araştırılması

Serkan ÖZKAYA¹, Yalçın BOZKURT¹

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Çünür Doğu
Kampüsü ISPARTA

ÖZET: Bu çalışmada Göller bölgesinde bulunan özel sektöre ait kesimhanelerde, kesime getirilen toplam 140 büyükbaş (56 Holstein, 30 Brown Swiss ve 54 Melez) hayvanın canlı ağırlıkları ve vücut ölçüleri (Vücut uzunluğu, Göğüs çevresi, Göğüs derinliği, Cidago yüksekliği, Sağrı genişliği ve Sağrı yüksekliği) kesimden önce metrik ölçülerle kayıt edilmiştir. Yapılan metrik ölçülere dayalı canlı ağırlık tahmin analizlerinde Brown Swiss ve Melez hayvanlarda bütün vücut ölçülerinin kapsadığı regresyon denkleminde göre canlı ağırlık tahmini Holstein ırkına göre daha yüksek bulunmuştur (R^2 sırasıyla %92.2, %95.0 ve %68.2). Ancak göğüs çevresi ölçüsünün Brown Swiss ve Melez ırklarda Holstein ırkına nazaran tek başına canlı ağırlığı tahminde iyi bir parametre olduğu gözlenmiştir (R^2 sırasıyla %91.1, %88.8 ve %60.7). Metrik ölçüler kullanılarak Brown Swiss ve Melez büyükbaş hayvanlarda canlı ağırlık tahmin gücünün Holstein ırkına göre yüksek olduğu ve yalnızca göğüs çevresi ölçüsü ve göğüs çevresini de kapsayan regresyon eşitliklerinde canlı ağırlık tahmin gücünün yüksek olduğu ancak ırk farklılığından kaynaklanan cüsse büyüklüğü arttıkça tahmin gücünün düştüğü gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Vücut ölçüleri, Canlı Ağırlık Tahmin, Holstein, Brown Swiss ve Melez Irklar

A Study on Evaluation of Prediction Accuracy of Metric Body Measurements for Different Breeds of Commercially Slaughtered Beef Cattle

Abstract: In this study, data were collected from 140 different breeds of beef cattle (56 Holstein, 30 Brown Swiss and 54 crossbreds) from a slaughterhouse in Lake District. Data were composed of some body measurements such as wither height, chest girth, body length, chest dept, hip width and height by measuring stick and measure tape just before the animals were slaughtered. Determination coefficient (R^2) of regression equation that included whole body measurements was higher in Brown Swiss and crossbreds than Holstein (92.2, 95.0 and 68.2%, respectively). However, it was found

that Chest Girth was the best parameter of all for prediction of body weight in Brown Swiss ($R^2= 91.1\%$) and crossbred ($R^2=88.8\%$) in comparison for Holstein ($R^2= 60.7\%$). The regression equations including only chest girth and those including both chest girth and other parameters produced higher prediction accuracies. However, the prediction accuracy was decreased when the animals' frame size was increased.

Keyword: Body measurements, predicting body weight, Holstein, Brown Swiss and crossbreeds

Giriş

Vücut ölçüleri kullanılarak canlı ağırlık tahmini ilk olarak İngiltere de araştırılmıştır (Şekerden vd. 1991).Hayvanların canlı ağırlıkları, beslenme seviyesinin, kesim zamanının belirlenmesi ve ıslah çalışmaları gibi pratik idare yöntemleriyle ilişkili önemli bir faktördür. Canlı ağırlık aynı zamanda hayvanların kondisyonunu belirleyici iyi bir faktördür (Ulutaş vd. 2001). Vücut ölçüleri ve canlı ağırlık arasındaki ilişki hayvanların semirme seviyesine, yaşına ve ırkına bağlıdır. Bundan dolayı, regresyon eşitlikleri farklı ülke ve bölgelerde yetiştirilen bütün sığır ırkları için ayrı ayrı belirlenmelidir (Çağlar ve Şekerden, 1993).

Heinrichs vd. (1992) yaptıkları çalışmada canlı ağırlık tahminlerinde vücut ölçülerinin kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Gilbert vd. (1993) canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasında yakın bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Msangi vd. (1999); Slippers vd. (2000); Fouire vd. (2002) ve Bozkurt (2006) göğüs çevresinin canlı ağırlığı tahmin etmede tek başına en iyi tahmin parametresi olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, kasaplık büyükbaş erkek hayvanlarda canlı ağırlığın bazı vücut ölçüleri kullanılarak tahmin edilmesinin doğruluğunun ve farklı ırklardaki tahmin gücünün araştırılmasıdır.

Materyal Ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada Burdur ilinde bulunan özel sektöre ait kesimhaneye kesim için getirilen farklı genotiplere ait 140 baş kasaplık sığırlar materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma konusu hayvanları bölgede yaygın olarak bulunan ve değişen canlı ağırlıklara sahip 56 baş Holstein (337.0–677.0 kg),30 baş Brown Swiss (326.0–930.0 kg) ve 54 baş bunların melezleri (326.0–677.0 kg) oluşturmuştur.

Canlı Ağırlık Ölçümleri

Kesimhaneye getirilen 150 hayvanın canlı ağırlıkları (CA), Marmara marka 0580 MEB model elektronik sabit baskülle belirlenmiş ve bazı vücut ölçüleri (Vücut uzunluğu (VU), Cidago yüksekliği (CDY), Göğüs çevresi (GÇ), Beden derinliği (BD), Sağrı yüksekliği (SY) ve Sağrı genişliği (SG)) ölçü bastonu (Hauptner, Almanya; marka, pirinçten yapılmış ve nikel kaplı, su terazili ölçü bastonu) ve ölçü şeridi (VE-BO marka 2.20 m uzunluğunda pirinç korumalı) ile alınmıştır. Hayvanlar kesimden önce bir defa tartılmış ve vücut ölçüleri alınmıştır.

Ölçülerin alındığı vücut kısımları aşağıdaki gibidir:

Cidago yüksekliği; Cidago'nun en yüksek noktasından yere kadar olan dikey uzaklık (Hayvanının omzundan yere kadar olan dikey uzaklık),

Göğüs çevresi; Kürek kemiklerinin hemen arkasından ölçü şeridi ile alınan çevre ölçüsü,

Vücut uzunluğu; Omuz ucundan oturak yumrusu dış açısına kadar olan ve ölçü bastonu ile tespit edilen kısımdır,

Beden derinliği; Kürek kemiklerinin hemen arkasında ve ön ayakların hemen arkasından ölçü bastonu ile ölçülen dikey uzaklık,

Sağrı yüksekliği; Ön sağrı ile yer arasındaki dikey uzaklık,

Sağrı genişliği; Kalça kemiklerinin çıkıntıları arasındaki mesafe.

İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler ve vücut ölçüleri (Vücut uzunluğu (VU), Cidago yüksekliği (CDY), Göğüs çevresi (GÇ), Beden derinliği (BD), Sağrı yüksekliği (SY) ve Sağrı genişliği (SG)) ile canlı ağırlığın regresyon analizi Minitab V.13 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Parametreler arasındaki korelasyon katsayıları elde edilmiştir. Vücut ölçülerinde canlı ağırlığın polinomial regresyon analizi yapılmıştır. Canlı ağırlık kilogram olarak elde edilmiş ve vücut ölçüleri santimetre olarak ölçülmüştür.

Canlı ağırlıkta bağımsız değişkenin lineer, kuadratik ve kübik katsayılarının etkisi aşağıdaki modelde gösterilmiştir:

$$y = b_0 + b_1x_i + b_2x_i^2 + b_3x_i^3 + e_i$$

y= i'ninci hayvanın gözlenen canlı ağırlığı

b₀= sabite

b_1, b_2, b_3 = lineer, kuadratik ve kübik katsayı

x_i = vücut ölçüleri (VU, GÇ, CDY, SY, SG, BD)

e_i = hata

Bütün verilere Minitab istatistik paket programı kullanılarak Ryan-Joiner normal dağılım testi uygulanmıştır.

Irklar arasında canlı ağırlık ve vücut ölçüleri bakımından ortalamalar arasındaki farklar Tukey karşılaştırma testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Canlı ağırlık ve vücut ölçülerine ait ortalamalar Çizelge 1 de gösterilmiştir. Holstein ırkına ait parametrelerin ortalaması Brown Swiss ve mezelelere ait değerlerden istatistiksel olarak önemli ve daha yüksek bulunurken ($P<0.05$), Brown Swiss ve mezelelere ait parametrelerin ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Tüm ırklarda Cidago yükseklikleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Holstein en yüksek ortalama değere sahip olup, bunu sırasıyla mezeleler ve Brown Swiss takip etmiştir (Sırasıyla 513.4, 460.9 ve 440.7 kg; Çizelge 1). Bu sonuçların Holstein ırkının Mezele ve Brown Swiss'lere nazaran daha iri cüsseli olduklarından kaynaklanabileceği olasılığı yüksektir.

Çizelge 1. Canlı ağırlık ve vücut ölçülerine ait ortalamalar

Değişkenler	Irklar	N	Ortalama \pm SE
CA (kg)	Brown Swiss	30	440.7 ^a \pm 25.7
	Holstein	56	513.4 ^b \pm 11.6
	Melez	54	460.9 ^a \pm 13.6
VU (cm)	Brown Swiss	30	136.88 ^a \pm 1.97
	Holstein	56	146.37 ^b \pm 0.95
	Melez	54	140.15 ^a \pm 1.26
CDY (cm)	Brown Swiss	30	123.45 ^a \pm 1.40
	Holstein	56	132.60 ^b \pm 0.66
	Melez	54	127.95 ^c \pm 1.14
SY (cm)	Brown Swiss	30	128.87 ^a \pm 1.46
	Holstein	56	137.20 ^b \pm 0.68
	Melez	54	132.16 ^a \pm 1.12
SG (cm)	Brown Swiss	30	43.283 ^a \pm 0.87
	Holstein	56	46.152 ^b \pm 0.58
	Melez	54	43.222 ^a \pm 0.56
BD (cm)	Brown Swiss	30	64.78 ^a \pm 1.12
	Holstein	56	68.488 ^b \pm 0.75
	Melez	54	65.074 ^a \pm 0.68
GÇ (cm)	Brown Swiss	30	180.25 ^a \pm 3.38
	Holstein	56	189.36 ^b \pm 1.73
	Melez	54	181.59 ^a \pm .66

CA: Canlı ağırlık, VU: Vücut uzunluğu, CDY: Cidago yüksekliği, SY: Sağrı yüksekliği, SG: Sağrı genişliği, BD: Beden derinliği, GÇ: Göğüs çevresi

Çizelge 2’de hayvanlardan alınan vücut ölçüleri kullanılarak elde edilen en iyi tahmin yapan regresyon denklemleri gösterilmiştir. Her bir vücut ölçüsünün lineer, kuadratik ve kübik etkilerinde canlı ağırlığın regresyon sonuçları ise Çizelge 3’te gösterilmiştir.

Çizelge 2. Canlı ağırlığı en iyi tahmin eden regresyon tahmin denklemleri

Irk	Regresyon Denklemi	R ² (%)
Holstein	Y=-784+3.56* VU+7.48 CDY-6.79 SY-0.77 SG-0.45 BD+4.14* GÇ	98.2
	Y=-872+2.91 VU+2.19 CDY-0.22 BD+3.62* GÇ	66.1
	Y=867+2.87 VU+2.11 CDY+3.59* GÇ	66.1
	Y=-473+5.21* GÇ	60.7
	Y=-715+8.39* VU	47.7
	Y=-1006+11.5* CDY	43.2
Brown Swiss	Y=-868+2.28 VU-0.10C DY-0.94 SY+4.03 SG-4.35 BD+6.87* GÇ	92.2
	Y=-883+2.53 VU-0.69 CDY-5.30 BD+7.81* GÇ	91.8
	Y=-866+1.36 VU-1.00 CDY+6.91* GÇ	91.3
	Y=-869+7.27* GÇ	91.1
	Y=-1156+11.7* VU	79.2
	Y=-1466+15.4* CDY	70.8
Melez	Y=-1065+1.76 VU-1.27 CDY+3.48* SY+2.63 SG+0.81 BD+4.49* GÇ	95.0
	Y=-1068+2.80* VU+1.76 CDY+5.02* GÇ	93.9
	Y=-935+7.69* GÇ	88.8
	Y=-912+9.80* VU	82.2
	Y=-836+10.1* CDY	71.8

CA: Canlı ağırlık, VU: Vücut uzunluğu, CDY: Cidago yüksekliği, SY: Sağrı yüksekliği, SG: Sağrı genişliği, BD: Beden derinliği, GÇ: Göğüs çevresi

Canlı ağırlığı en iyi tahmin etmede kullanılan ve bütün vücut ölçülerini içeren regresyon eşitliğinde GÇ bütün ırklar için istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P <0.05) (Çizelge 2). Holstein ırkı ile yapılan çalışmada (Çizelge 2) VU, CDY ve GÇ’ sini içeren eşitlikte elde edilen R² (% 66.1) değeri Şekerden vd. (1991) bildirdikleri R² değerinden (% 97.7) düşük olmuştur. VU, CDY, BD ve GÇ’ sini içeren eşitlikte elde edilen R² değeri (% 66.1) Tüzemen vd. (1995) elde ettikleri değerden (R²=% 90.7) düşük olmuştur. Sadece GÇ’ sini içeren eşitlikte R² değeri %60.7 olarak elde edilmiştir, aynı parametreyi içeren regresyon eşitliğinde Şekerden vd. (1991) ve Tüzemen vd. (1995) R² değerini sırasıyla %97.3 ve 86.7 olarak bildirmişlerdir.

Brown Swiss ırkı ile yapılan çalışmada (Çizelge 2) en yüksek R² değeri bütün vücut ölçülerini içeren eşitlikte elde edilmiştir (%92.2). VU, CDY, BD ve GÇ’ sini içeren regresyon eşitliğinde R² değeri % 91.8 olarak elde edilmiş ve aynı parametreleri içeren eşitlikte Tüzemen vd. (1993) ve Bozkurt (2006) yaptıkları çalışmada R² değerini sırasıyla %90.7 ve 93.6 olarak elde ettiklerini bildirmişlerdir. Tek değişkenli regresyon

eşitliklerinde sadece GÇ' sini içeren eşitlikte R^2 değeri % 91.1 olarak elde edilmiştir ve bu değer Tüzemen vd. (1993) ve Bozkurt (2006) yaptıkları çalışmada elde ettikleri R^2 değerinden yüksek olmuştur (sırasıyla R^2 =% 86.9 ve 89.9).

Melezlerle yapılan çalışmada (Çizelge 2) bütün ölçümleri içeren regresyon eşitliğinde R^2 değeri %95.0 olarak elde edilmiştir. Ayrıca tek değişkenli regresyon eşitliklerinde sadece GÇ' sini içeren eşitlikte R^2 değeri %88.8 olarak elde edilmiştir.

Holstein ırkı ile yapılan çalışmada en yüksek R^2 değerini GÇ göstermiştir (R^2 = %61.5) ve elde edilen değer Heinrichs vd. (1992) ve Wilson vd. (1997) yaptıkları çalışmada elde ettikleri R^2 değerinden düşük olmuştur (sırasıyla %95 ve 97). Yapılan çalışmada tüm ırkların ağırlıkları 500 kg ve üzerine çıktığında GÇ' nin CA' yı tahmin gücü düşmektedir. Ancak bu durum Holstein ırkında daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Holstein ırkında canlı ağırlıkların 450 kg üzerine çıktığında GÇ ile canlı ağırlığın tahmin gücü azalmakta (R^2 = %56.9) ve 500 kg canlı ağırlığın üzerine çıktığında ise R^2 değeri daha da düşmektedir (R^2 = %39.3). Bu da cüsse büyüklüğü arttıkça en iyi tahmin parametresi olan GÇ' nin de tahmin gücünü düşürmektedir.

Brown Swiss ırkı ile yapılan çalışmada (Çizelge 3) GÇ' sinin lineer, kuadratik ve kübik katsayıları sırasıyla %91.1, 94.3 ve 94.4 olarak elde edilmiş ve bu değerler Bozkurt (2006)' un elde ettiği değerlerden yüksek olmuştur (sırasıyla %89.9, 60.1 ve 90.2).

Melez ırklarla yapılan çalışmada ise lineer, kuadratik ve kübik katsayılar dikkate alındığında en yüksek R^2 değerini VU ve GÇ göstermiştir (sırasıyla %82.2 ve 88.8). VU ve SY' de kübik katsayı istatistiksel olarak önemli bulunurken SG' de kuadratik katsayı önemli olarak bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 3. Her bir vücut ölçüsünün lineer, kuadratik ve kübik etkilerinde canlı ağırlık regresyonları

Irklar	Ölçümler	Sabit	Lineer	Kuadratik	Kübik	R ² %
Holstein	VU	-714.76	8.39	-	-	47.7
		-1680.75	21.43	-0.04 ^{ös}	-	47.9
		-32530.3	642.95	-4.21 ^{ös}	0.009 ^{ös}	48.4
	CDY	-1006.16	11.46	-	-	43.2
		-3922.73	55.72	-0.16 ^{ös}	-	43.6
		7538.90	-205.39	1.81 ^{ös}	-0.005 ^{ös}	43.6
	SY	-938.10	10.58	-	-	39.2
		-5661.64	79.62	-0.25 ^{ös}	-	39.9
		-178552	3857.90	-27.76 ^{ös}	0.07 ^{ös}	41.6
	SG	132.56	8.25	-	-	17.3
		-1906.51	88.66	-0.78	-	41.5
		-5475.86	301.64	-4.93	0.026 ^{ös}	42.4
	BD	-63.85	8.43	-	-	30.2
		1662.49	-43.98	0.39	-	39.2
		4587.18	-184.99	2.62	-0.012 ^{ös}	40.0
	GC	-473.22	5.21	-	-	60.7
		740.12	-7.84	0.03 ^{ös}	-	61.5
		-701.95	15.33	-0.09 ^{ös}	0.0002 ^{ös}	61.5
Brown Swiss	VU	-1155.63	11.66	-	-	79.7
		-463.51	-10.74	0.07 ^{ös}	-	80.2
		16948.2	-358.35	2.51 ^{ös}	-0.005 ^{ös}	80.5
	CDG	-1465.84	15.44	-	-	70.8
		-10831.2	-179.34	0.77	-	85.2
		-17734.2	508.19	-4.73	-0.015 ^{ös}	85.7
	SY	-1506.26	15.11	-	-	73.9
		5812.70	-94.95	0.41	-	78.1
		48390.6	-1061.28	7.70 ^{ös}	-0.018 ^{ös}	78.5
	SG	-683.35	25.97	-	-	77.9
		1743.80	-80.51	1.15	-	83.5
		10125.4	-620.78	12.64	-0.081 ^{ös}	84.3
	BD	-859.55	20.07	-	-	76.2
		1800.59	-57.70	0.56 ^{ös}	-	79.3
		1415.76	-40.69	0.31 ^{ös}	0.001 ^{ös}	79.3
	GC	-868.79	7.26	-	-	91.1
		1733.22	-19.84	0.07	-	94.3
		-2235.27	41.80	-0.25	0.000 ^{ös}	94.4
Melezler	VU	-912.4	9.79	-	-	82.2
		1325.8	-22.07	0.11 ^{ös}	-	83.3
		55551.1	-1180.85	8.34 ^{ös}	-0.019	86.6
	CDG	-835.9	10.14	-	-	71.8
		-1012.6	12.86	-0.011 ^{ös}	-	71.8
		30886.9	-724.36	5.653 ^{ös}	-0.014 ^{ös}	72.5
	SY	-934.2	10.57	-	-	75.2
		-426.6	2.91	0.029 ^{ös}	-	75.3
		55569.5	-1255.93	9.436 ^{ös}	-0.023	77.7
	SG	-428.9	20.59	-	-	72.9
		2073.5	-97.67	1.38	-	79.9
		1916.4	-86.20	1.10	0.002 ^{ös}	79.9
	BD	-582.1	16.03	-	-	63.7
		1550.1	-49.30	0.50 ^{ös}	-	66.0
		22920.3	-1042.37	15.81 ^{ös}	-0.078 ^{ös}	67.9
	GC	-935.1	7.69	-	-	88.8
		1131.2	-14.96	0.06 ^{ös}	-	89.5
		13901.3	-226.40	1.22 ^{ös}	-0.002 ^{ös}	89.8

CA: Canlı ağırlık, VU: Vücut uzunluğu, CDY: Cidago yüksekliği, SY: Sağrı yüksekliği, SG: Sağrı genişliği, BD: Beden derinliği, GC: Göğüs çevresi ^{ös} istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Çizelge 4’de canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasındaki korelasyon gösterilmiştir.

Çizelge 4. Canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasındaki korelasyon

Vücut ölçüleri	Irklar		
	Holstein	Brown Swiss	Melez
VU	0.69	0.89	0.91
CDY	0.66	0.84	0.85
SY	0.63	0.86	0.87
SG	0.61	0.88	0.85
BD	0.64	0.87	0.80
GÇ	0.78	0.95	0.94

CA: Canlı ağırlık, VU: Vücut uzunluğu, CDY: Cidago yüksekliği, SY: Sağrı yüksekliği, SG: Sağrı genişliği, BD: Beden derinliği, GÇ: Göğüs çevresi

Çizelgede de görüldüğü gibi bütün ırklarda en yüksek korelasyon canlı ağırlık ve göğüs çevresi arasında elde edilmiştir. Holstein ırkında CA ile GÇ arasındaki korelasyon 0.78 olarak elde edilirken bu değer Şekerden vd. (1991) ve Tüzemen vd. (1995)’ in elde ettikleri değerden düşük bulunmuştur (sırasıyla 0.99 ve 0.83).

Brown Swiss ırkında aynı parametreler arasında elde edilen korelasyon katsayısı ($r=0.95$) Yanar vd. (1995)’ in elde ettiği değerden yüksektir ($r=0.86$) ve Bozkurt (2006)’ un elde ettiği değerle benzerdir.

Melez ırklarda CA ile GÇ arasında elde edilen korelasyon katsayısı Holstein ırkından yüksek fakat Brown Swiss ırkı ile benzer bulunmuştur (sırasıyla $r=0.78$ ve 0.95).

Sonuç

Elde edilen sonuçlar Brown Swiss ve melez büyükbaş hayvanlarda metrik ölçüler kullanılarak yapılan canlı ağırlık tahmin gücünün Holstein ırkına nazaran daha yüksek olduğunu ve bütün vücut ölçülerinin tahmin etmede kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca parametreler arasında GÇ’ nin tek başına canlı ağırlığı tahmin etme gücünün yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Holstein ırkı gibi iri cüsseli hayvanlarda, canlı ağırlığın artması ile metrik ölçülerin tahmin gücünün azaldığı gözlenmiştir.

Kaynaklar

Bozkurt, Y. 2006. Prediction of body weight from body size measurements in Brown swiss feedlot cattle fed under small-scale farming conditions. J. Appl. Anim. Res. 29(1): 29-32.

Heinrichs, A. J., Rogers, G. W., Cooper, J. B. 1992. Predicting body weight and wither height in holstein heifers using body measurements. J. Dairy Sci. 75: 3576-3581.

- Sekerden, Ö., Kuran, M., Şen, S. O. 1991. Siyah alaca sığırlarında muhtelif vücut ölçülerinden canlı ağırlığın tahmini. Doğa-Tr. J. Vet. Anim. Sci. 16: 93-102.
- Tüzemen, N., Yanar, M., Akbulut, Ö., Ockerman, H. W. 1993. Prediction of body weights from body measurements in Brown swiss calves reared in Eastern region of Turkey. World Review of Animal Production. Volume 28. Number 4, Oct.-Dec. 1993.
- Tüzemen, N., Yanar, M., Akbulut, Ö., Uğur, F., Aydın, R. 1995. Prediction of body weights from body measurements in Holstein calves. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 26(2): 245-252.
- Ulutaş, Z., Saatçi, M., Özlütürk, A. 2001. Prediction of body weights from body measurements in East Anatolian Red Calves. Atatürk Ü. Zira. Fak. Der. 32(1): 61-65.
- Yanar, M., Tüzemen, N., Özkan, M., Aydın, R., Uğur, F. 1995. Prediction of body weights from body measurements in Brown swiss cattle. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 19: 357-360.
- Wilson, L. L., Egan, C. L., Terosky, T. L. 1997. Body measurement and body weight of special-fed Holstein veal calves. J. Dairy Sci. 30: 3077-3082.

Farklı Sürelerde Besiye Alınan Doğu Anadolu Kırmızısı Tosunlarının Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Et Kalite Özellikleri

Abdülkadir Özlütürk¹, Nurinisa Esenbuğa², Mete Yanar²
Necdet Ünlü¹, Muhlis Macit², Sinan Kopuzlu¹

¹Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Ilıca, 25090, Erzurum.

²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 25240, Erzurum.

Özet: Bu çalışma, 20 aylık Doğu Anadolu Kırmızısı tosunlarında, iki farklı besi süresinin (168 ve 210 gün) besi performansı, kesim, karkas ve et kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yapılmıştır. Besi başı, besi sonu ve ortalama günlük ağırlık artışları sırasıyla, 168 gün süre ile beslenenlerde 199.2, 348.2, 0.887 kg ve 210 günlük grupta ise 195.3, 372.5, 0.844 kg olarak saptanmıştır. Söz konusu özellikler bakımından gruplar arasındaki farklar önemli bulunmamıştır. Ancak, toplam canlı ağırlık artışları bakımından 210 gün süre ile beslenen tosunların 168 gün süre ile beslenen gruptan 28.2 kg daha yüksek ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır. Daha kısa süre beside tutulan tosunların yemden yararlanma değeri (7.7) bakımından, uzun süre yemlenenlere (8.9) göre daha iyi olduğu da ($P<0.01$) belirlenmiştir. Uzun süre beside tutulan tosun karkaslarında toplam kalp-pelvis-böbrek yağı oranı ($P<0.05$) daha yüksek olmuştur. Karkasın boyun, sırt, bel ve but bölgelerinden aşırı yağı alındıktan sonra hesaplanan kemiksiz et oranları ise, 168 günlük grupta % 54.14, 210 günlük grupta da % 52.87 olarak ($P<0.05$) bulunmuştur. İncelenen kimyasal özellikler bakımından besi süreleri arasında % su, yağ, kül ve protein değerleri açısından önemli bir fark bulunmazken, *Gluteus medius*, *Longissimus dorsi* ve *Quadriceps* kasları arasında % su ve protein değerleri yönünden önemli ($P<0.01$) farklar saptanmıştır. Duyusal özellikler (sululuk, gevreklik, lezzet, genel kabul edilebilirlik ve yutmadan önceki çiğneme sayıları) bakımından besi süreleri ve kas çeşitleri arasında sırasıyla sululuk ve genel kabul edilebilirlik değerleri dışında önemli bir fark gözlenmemiştir. Besi süresinin beside toplam canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma değeri, karkas ağırlığı ile bazı kesim, karkas ve duyusal özelliklerden panel sululuk değerini önemli derecede etkilediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu Kırmızısı, Besi Süresi, Besi Performansı, Karkas, Et Kalite Özellikleri

Finishing Performance, Slaughter, Carcass and Beef Quality Characteristics of Eastern Anatolian Red Bulls Fattened at Different Periods

Abstract: This research was carried out to determine the effect of two different fattening periods (168 and 210 days) on finishing performance, slaughter, carcass and beef quality traits of Eastern Anatolian Red Bulls at 20 months of age. The initial and final weights as well as average daily weight gains were respectively 199.2, 348.2, 0.887 kg for bulls fed during 168 days, 195.3, 372.5, 0.844 kg for animals fattened during 210 days. The differences between groups in terms of these parameters were not found significantly. However, total weight gains of the bulls fattened for 210 days was higher (28.2 kg) ($P<0.01$) than those fed during 168 days. Bulls in the shorter fattening period group had better ($P<0.01$) feed conversion efficiency (7.7 vs. 8.9) than those in the longer feeding period group. The proportion of total heart-pelvic-kidney fats in carcasses of bulls in 168 days group was higher ($P<0.05$) than that of other group. The proportions of boneless, closely trimmed retail cuts from neck, rib, loin and round regions of carcass were found to be 54.17 % and 52.87 % for group 168 days and 210 days groups ($P<0.05$). While differences between fattening periods with respect to chemical traits such as water %, fat %, ash % and crude protein % values were not found significant, differences among GM, LD and Quadriceps muscles in terms of water % and crude protein % values were highly significant ($P<0.01$). All differences between fattening periods except for juiciness and all differences among muscle types excluding general acceptability in organoleptic traits were not found to be significant. It was concluded that two different fattening periods affected on total weight gain, feed efficiency, carcass weight, some slaughter and carcass traits and juiciness value from organoleptic characteristics was statistically significant.

Key words: Eastern Anatolian Red Bulls, Fattening Period, Fattening Performance, Carcass and Beef Quality Traits.

Giriş

Hayvansal üretim sisteminin en temel unsurlarından birisi olan çevre koşulları açısından yurdumuz, çok sayıda farklı yetiştirme bölgelerine sahiptir. Kuzey Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri dışında kalan yörelerde yerli ırkların toplam sığır popülasyonu içerisindeki payları % 50'nin altına inmiştir (Akman ve ark., 2005). Ancak, Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinde bu oran % 60.9 seviyelerinde olup, Doğu Anadolu

Kırmızısı (DAK) sığır ırkı bölgede yerli ırklar içerisinde ilk sırayı almaktadır (Özhan ve ark., 2004).

Sığırlarda besi performansı ile kesim, karkas ve et kalitesini belirleyen faktörlerden birisi de besi süresidir. Yurdumuzda değişik yaşlarda besiyeye alınan yerli ve kültür ırkı sığırlarda farklı besi sürelerinin besi performansı, karkas ve kesim özellikleri üzerine etkilerini inceleyen bir dizi araştırmalar yürütülmüştür (Doğanay ve Karabulut, 1981; Eker ve ark., 1982; Okuyan ve Deniz, 1986; Yanar ve ark., 1990; Şeker ve ark., 2001). Ancak, bu çalışmaların hiçbirisinde et kalite özelliklerini ortaya koymak üzere yürütülen duyuşal (organoleptik), tekstürel ve kimyasal analizlere yer verilmemiştir. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinin yerli sığır ırkı olan DAK'larda, farklı sürelerle yürütülen besi uygulamasının besi performansı, kesim ve karkas özellikleri dışında söz konusu et kalite özellikleri üzerine etkilerinin de ortaya konulması, ırkın et kalite özelliklerinin saptanması açısından son derece önem taşımaktadır.

Bu nedenlerden dolayı, Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi koşullarında besiyeye alınan 20 aylık DAK tosunlarında 168 ve 210 gün süre ile beslemenin kesim, karkas ve et kalite özelliklerinin saptanması amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini 17 baş 20 aylık DAK tosun oluşturmuştur. Sabit duraklı kapalı bir ahırda besiyeye alınan sığırlar, bireysel olarak yemlemeye tabii tutulmuşlardır. Deneme hayvanları 2 haftalık yeme alıştırma periyodunu takiben, 2 gün üst üste aç karnına tartılmış ve ortalama besi başı ağırlıkları saptanmıştır. Aynı tartım uygulaması besi sonunda da yapılarak besi sonu canlı ağırlığı belirlenmiştir. Besi boyunca grupların 14'er günlük periyotlarla yapılan tartımlar sonucunda ulaştıkları ağırlıklara göre ihtiyaç duyulan kaba ve kesif yem miktarları hesaplanarak sabah ve akşam olmak üzere 2 öğünde yemlenmişlerdir (NRC, 1996). Beside kullanılan kesif yem % 88.7 kuru madde, % 12.2 ham protein, % 12.0 ham selüloz, % 8.0 ham kül, % 3.1 ham yağ, % 53.4 nitrojensiz öz maddeler, kuru yonca otu da % 92.9 kuru madde, % 19.0 ham protein, % 26.5 ham selüloz, % 9.5 ham kül, % 1.9 ham yağ, % 35.9 nitrojensiz öz maddeler içermektedir. Her sabah bireysel yemliklerde arta kalan kaba ve kesif yemler alınarak tartılmış ve kaydedilmiştir. Yemliklerde devamlı olarak yalama taşı bulundurulmuş ve sürekli bir şekilde otomatik suluklardan hayvanlara su verilmiştir. Besi başlangıcında tosunlara iç ve dış parazit mücadelesi uygulanmıştır.

Besi süresini tamamlayan tosunlar, kesim ağırlıkları belirlendikten sonra Erzurum EBK kombinasında kesilmişlerdir. Kesim sırasında baş, deri, 4 ayak, karaciğer, akciğer, kalp, böbrek ve dalak ağırlıkları ile sıcak karkas ağırlığı tespit edilerek kaydedilmiştir. Karkas uzunluğu, but uzunluğu, göğüs derinliği, but genişliği ve medial kesim yüzeyinden ölçülen but genişliği gibi karkas ölçüleri de sıcak karkaslardan alınmıştır (Öztan, 1975; Yener ve ark., 1988). Yirmidört saat 4 °C de bekletilen karkas yarımaları 12 ve 13. kaburgalar arasından ikiye bölünerek ön ve arka karkas çeyrekleri elde edilmiştir. Söz konusu bölgedeki *longissimus dorsi* (LD) kasının alanı ile bu kasın üzerinde yer alan kabuk yağı kalınlığını tespit etmek için asetat kâğıdına çizimler yapılmıştır. Ayrıca, böbrek, pelvis ve kalp bölgesindeki yağlar alınarak tartılmış ve kaydedilmiştir. LD kasından et rengi ölçümleri 'sığır eti renk standartları' skalası yardımı ile belirlenmiştir (Anonim, 1977). Bu skala 1-8 arasında değişmekte olup, 1=Soluk uçuk kırmızı renk, 2=Çok açık kiraz kırmızısı renk, 3=Orta derecede açık kiraz kırmızısı renk, 4= Kiraz rengi, 5=Hafif koyu kırmızı renk, 6=Orta derecede koyu kırmızı renk, 7=Koyu kırmızı renk, 8=Çok koyu kırmızı rengi belirtmektedir. Yine LD kasında mozaikleşme durumu ABD Tarım Bakanlığı için National Live Stock and Meat Board tarafından hazırlanan 'Official USDA Marbling Photographs' yardımı ile değerlendirilmiştir. Karkaslardan elde edilen parametreler Boggs ve Merkel (1984)'in bildirdiği eşitliklerde kullanılarak, karkastan aşırı yağı alındıktan sonra boyun, sırt, bel ve but bölgelerinden elde edilecek olan kemiksiz et oranları belirlenmiştir.

Yirmidört saat dinlendirilen karkasların *Longissimus Dorsi* (LD), *Gluteus medius* (GM) ve *Quadriceps* (Q) kaslarından örnekler alınmıştır. Duyusal ve kimyasal analizler için kullanılmak üzere ikiye ayrılan kas örneklerinin bir bölümünde su, yağ, protein ve kül analizleri yapılmıştır (Gökalp ve ark., 1995). Duyusal analizler için ayrılan kas örnekleri Yanar (1994) tarafından bildirildiği gibi 90 °C deki su banyosu içersine plastik torbalar içerisinde daldırılarak et iç sıcaklığı 70 °C ye ulaşıncaya kadar tutularak pişirilmiştir. Pişirme randımanı, çığ LD, GM ve Q kaslarının ağırlıklarının, aynı kasların pişmiş ağırlığına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Pişmiş et numuneleri yaklaşık 1x1x1 cm boyutlarında kesilerek panel üyelerine gevreklik, sululuk, genel kabul edilebilirlik, lezzet yoğunluğu ve yutmadan önceki çiğneme sayısı gibi parametreler bakımından değerlendirmek üzere servis edilmiştir. Duyusal analizler için 9 puanlık hedonik değerlendirme sistemi (9=Çok gevrek, 1=Çok sert; 9=Çok sulu, 1=Çok kuru; 9=Çok

yoğun lezzet, 1=Çok az lezzet yoğunluğu; 9=Çok yüksek oranda genel kabul edilebilirlik, 1=Çok düşük oranda genel kabul edilebilirlik) kullanılmıştır. Mekaniksel olarak gevreklik ölçümü, pişmiş ve 20 °C kadar soğutulmuş et örneklerinin Warner Bratzler Shear (WBS) aletiyle değerlendirilmesi sonucunda yapılmıştır (Ockerman, 1985).

Araştırmada elde edilen besi performansı, kesim ve karkas özellikleri ile karkas ölçülerine ait verilerin istatistiksel analizi T testi, kimyasal ve duyuşal özelliklere ait parametrelerin değerlendirilmesi de SPSS paket programının GLM prosedürü yardımı ile yapılmıştır. Kimyasal ve duyuşal özelliklere ait sonuçların istatistiksel analizinde, matematik modelde, besi süresi (168 ve 210 gün), kas çeşidi (LD, Q, GM) ve besi süresi x kas çeşidi interaksyonu yer almıştır. Önemli çıkan faktörlere ait alt grup farklılıklarının belirlenmesi için de Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ayrıca, duyuşal değerlendirme ve kimyasal analizlere ait parametreler arasında da korelasyon değerleri hesaplanmıştır (Yıldız ve ark., 2002).

Bulgular ve Tartışma

Farklı sürelerde beslenen 20 aylık DAK tosunlarının besi performanslarına ait sonuçlar Çizelge 1 de özetlenmiştir. Her iki besi süresi grubunda (168 ve 210 gün) besi başlangıç ağırlıkları sırasıyla 199.2±8.3 ve 195.3±11.7 kg, besi sonu ağırlıkları da 348.2±11.2 ve 372.5±15.9 kg olarak saptanmıştır. Beklenildiği gibi, uzun süre beside tutulan gruptaki ortalama besi sonu ağırlığı diğer gruba göre daha ağır (24.3 kg) olmuş, ancak söz konusu bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu durum muhtemelen muamele gruplarındaki besi sonu ağırlıklarına ait varyasyonun yüksek olması ile açıklanabilir. Benzer sonuçlar Şeker ve ark., (2001) tarafından da bildirilmiş olup, besi süresinin uzamasına paralel olarak, toplam canlı ağırlık artışında 28.2 kg lık bir yükselme tespit edilmiştir. Söz konusu bulguların, Yanar ve ark., (1990) nın bildirişleriyle de uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

Günlük canlı ağırlık artışının da toplam canlı ağırlık artışının aksine uzayan besi süresine bağlı olarak 0.887 kg dan 0.844 kg a düştüğü (43 g/gün) ancak söz konusu farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Bulgularımızla paralel olarak, Keane ve ark. (2006) da besi süresinin uzaması ile günlük canlı ağırlık artışında 124 g. lık bir azalma bildirmektedir. Besi süresinin artışına bağlı olarak 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının da arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Besi performansı özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Besi Süresi (gün)	168 Gün (N=11)	210 Gün (N=6)	S
Besi Başı Ağırlığı (kg)	199.2±8.3	195.3±11.7	ÖS
Besi Sonu Ağırlığı (kg)	348.2±11.2	372.5±15.9	ÖS
Ortalama Günlük Canlı Ağırlık Artışı (kg)	0.887±0.031	0.844±0.042	ÖS
Toplam Canlı Ağırlık Artışı (kg)	149.0±4.2	177.2±7.1	**
Yemden Yararlanma Oranı (kg yem/kg ağırlık)	7.7±0.2	8.9±0.3	**

** : P<0.01, ÖS : Önemsiz

Diğer bir ifade ile uzayan besi süresi ile sağlanan canlı ağırlık artışının yönü, sentezlenmesi daha fazla enerji gerektiren yağ birikimi şeklinde gerçekleşmesi, yemden yararlanma değerinin artmasına (8.9) yol açmış olabilir.

Sıcak karkas ağırlıkları 168 ve 210 gün sürelerle besiyeye alınan gruplarda sırasıyla 207.0±13.8 ve 234.2±10.9 kg olarak (P<0.05) saptanmıştır. Besi süresinin uzamasına paralel olarak artan karkas ağırlıkları ile ilgili olarak tespit edilen bu bulgu, Camfield ve ark., (1997), Rule ve ark. (1997), Pyatt ve ark. (2005), Keane ve ark., (2006) nın sonuçları ile paralellik arz etmektedir. Sıcak karkas randımanı, uygulanan besi sürelerinden önemli derecede etkilenmemiştir (Çizelge 2). Gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda, karkas dışı vücut kısımlarının kesim ağırlığına oranlarının, 4 ayak ve dalak (P<0.05) haricinde farksız olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Söz konusu parametreler bakımından oransal değerlerin ilerleyen besi sürelerine bağlı olarak azaldığı da tespit edilmiştir. Paralel bulgular Şeker ve ark. (2001) tarafından da rapor edilmiştir.

Çizelge 2. Kesim özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Besi Süresi (gün)	168 Gün (N=5)	210 Gün (N=6)	S
Kesim Ağırlığı (kg)	346.80±17.8	371.4±16.04	ÖS
Sıcak Karkas Ağırlığı (kg)	207.0±13.8	234.2±10.9	*
Sıcak Karkas Randımanı (%)	59.6±1.43	62.9±0.72	ÖS
Karkas dışı kısımların kesim ağırlığına oranları;			
Baş (%)	3.73±0.13	3.40±0.09	ÖS
Deri (%)	6.93±0.47	6.82±0.33	ÖS
Kalp + Akciğer (%)	1.61±0.07	1.50±0.08	ÖS
Karaciğer (%)	1.74±0.09	1.49±0.09	ÖS
4 Ayak (%)	1.58±0.06	1.36±0.05	*
Böbrek (%)	0.28±0.02	0.24±0.01	ÖS
Dalak (%)	0.22±0.01	0.17±0.01	*

* : P<0.05, ÖS : Önemsiz

Karkas özelliklerinden böbrek yağı miktarı ile toplam böbrek, kalp ve pelvis yağ oranlarının ilerleyen besi sürelerine paralel olarak önemli derecede ($P<0.05$) arttığı belirlenmiştir. Ayrıca, karkastan aşırı yağı alındıktan sonra boyun, sırt, bel ve but bölgelerinden elde edilen kemiksiz et oranlarının, besinin uzamasına bağlı olarak artan yağlanma sonucunda önemli ($P<0.05$) derecede düştüğü de saptanmıştır (Çizelge 3). Elde edilen bulguların Camfield ve ark. (1997), Pyatt ve ark. (2005) ve Keane ve ark. (2006) nın bildirişleri ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

Çizelge 3. Karkas özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Besi Süresi (gün)	168 Gün (N=5)	210 Gün (N=6)	S
LD ¹ üzerindeki kabuk yağı kalınlığı (mm)	8.4±1.2	9.3±1.1	ÖS
LD alanı (cm ²)	76.0±3.4	71.5±5.1	ÖS
100 kg karkas ağırlığı için LD alanı (cm ²)	37.32±2.87	30.60±1.83	*
Mozaikleşme skoru	15.4±0.6	15.8±0.6	ÖS
Pelvis bölgesi yağı (g)	675.0±162.8	750.0±76.4	ÖS
Böbrek yağı (kg)	5.19±0.35	7.38±0.72	*
Oransal kalp, böbrek ve pelvis yağı (%)	2.95±0.16	3.69±0.26	*
Renk skoru	6.7±0.3	6.3±0.4	ÖS
USDA yield grade puanı	1.14±0.20	1.74±0.19	*
Kemiksiz et oranı (%) ²	54.14±0.29	52.87±0.42	*

* : $P<0.05$, ÖS : Önemli, ¹ LD : *Longissimus dorsi* kası,

² Karkasın boyun, sırt, bel ve but bölgelerinden elde edilen toplam kemiksiz et oranı.

Karkas ölçüleri bakımından değerlendirildiğinde, artan besi süresine bağlı olarak ele alınan ölçülerin yükseldiği, ancak besi süreleri arası farklılığın budun medial kesimden yapılan genişlik ölçümü değeri ($P<0.05$) dışında, istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde, Keane ve ark. (2006) da besi süresinin artışına bağlı olarak muhtelif karkas ölçülerinde bir artış olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 4. Karkas Ölçülerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Besi Süresi (gün)	168 Gün (N=5)	210 Gün (N=6)	S
Karkas uzunluğu (cm)	123.70±2.96	126.33±1.47	ÖS
But uzunluğu (cm)	64.00±2.86	69.33±1.41	ÖS
Göğüs derinliği (cm)	39.80 ±3.74	42.08±1.21	ÖS
But genişliği (cm)	36.60±1.29	36.83±0.87	ÖS
But genişliği (medial kesim yüzeyinden ölçülen) (cm)	19.80±0.58	23.50±0.67	**

** : $P<0.01$, ÖS : Önemli

Etin kimyasal özellikleri üzerine, 168 ve 210 günlük sürelerle uygulanan besinin önemli bir etki yapmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 5). Su ve protein oranları bakımından kaslar arasındaki fark önemli ($P<0.05$) olurken, % yağ, kül ve pişirme randımanı için önemli

bulunmuştur. Özlütürk ve ark. (2004) da DAK karkaslarından elde edilen *Gluteus medius*, *Longissimus dorsi* ve *Quadriceps* kaslarında pişirme randımanı bakımından önemli bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 5. Kimyasal özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	N	Su (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Protein (%)	Pişirme randımanı (%)
Besi Süreleri (BS) (gün)		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
168	15	75.28±0.27	1.53±0.17	1.01±0.03	20.99±0.17	65.91±1.38
210	14	75.79±0.28	1.47±0.18	0.99±0.03	21.36±0.18	65.86±1.44
Kaslar (K)		**	ÖS	ÖS	**	ÖS
LD ¹	10	76.69±0.33 ^a	1.13±0.21	0.95±0.03	20.48±0.21 ^b	66.59±1.70
GM ²	9	74.90±0.35 ^b	1.52±0.23	1.02±0.04	21.74±0.21 ^a	63.37±1.80
Q ³	10	75.03±0.33 ^b	1.84±0.21	1.02±0.03	21.30±0.21 ^a	67.70±1.70
BS x K interaksiyonu		ÖS	ÖS	*	ÖS	ÖS
168 x LD	5	74.30±0.46	1.92±0.30	1.04±0.05 ^{ab}	21.45±0.29	66.58±2.40
168 x GM	5	74.52±0.46	1.49±0.30	1.11±0.05 ^a	21.55±0.29	62.89±2.40
168 x Q	5	77.02±0.46	1.17±0.30	0.88±0.005 ^c	19.98±0.29	68.27±2.40
210 x LD	5	75.75±0.46	1.77±0.30	1.01±0.05 ^{abc}	21.15±0.29	68.83±2.40
210 x GM	4	75.27±0.52	1.56±0.34	0.93±0.05 ^{bc}	21.94±0.29	63.86±2.68
210 x Q	5	76.36±0.46	1.09±0.30	1.01±0.05 ^{abc}	20.98±0.29	64.91±2.40

* : P<0.05, ** : P<0.01, ÖS: Önemsiz,

¹ LD : *Longissimus dorsi* kası, ² GM : *Gluteus medius* kası, ³ Q : *Quadriceps* kası

Organoleptik özellikler açısından incelendiğinde, besi süresindeki artış, panel gevreklik, lezzet yoğunluğu, genel kabul edilebilirlik, yutmadan önceki çiğneme sayısı ile objektif olarak gevreklik değerlendirilmesine olanak veren Warner Bratzler Shear (WBS) değerlerinde önemli bir değişikliğe sebep olmamıştır (Çizelge 6). Paralel sonuçlar, May ve ark. (1992) tarafından sululuk ve lezzet yoğunluğunda, Camfield ve ark. (1997) tarafından ise panel gevreklik skorunda elde edilmiştir. Araştırma konusu kaslar arasında da panel gevreklik, sululuk, lezzet yoğunluğu bakımından saptanan önemsiz farklar aynı ırk üzerinde çalışan Özlütürk ve ark. (2004) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 6. Duyusal özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	N	Gevreklik	Sululuk	Lezzet Yoğunluğu	Genel Kabul Edilebilirlik	Yutmadan Önceki Çiğneme Sayısı	WBS ¹
Besi Süreleri (BS) (gün)		ÖS	*	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
168	15	5.14±0.28	5.39±0.21	6.00±0.18	5.97±0.17	41.02±1.51	7.34±0.47
210	14	5.60±0.30	6.10±0.23	6.23±0.19	5.85±0.18	39.60±1.57	6.10±0.49
Kaslar (K)		ÖS	ÖS	ÖS	*	ÖS	*
LD ²	10	6.00±0.35	6.13±0.27	6.28±0.22	6.32±0.21 ^a	40.16±1.85	5.76±0.58 ^b
GM ³	9	4.79±0.37	5.21±0.28	5.62±0.24	5.44±0.21 ^b	40.00±1.96	6.60±0.61 ^{ab}
Q ⁴	10	5.31±0.35	5.90±0.27	6.38±0.22	5.97±0.22 ^{ab}	40.75±1.85	7.85±0.58 ^a
BS x K interaksiyonu		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
168 x LD	5	4.70±0.49	5.66±0.38	6.25±0.32	5.87±0.29	42.81±2.61	9.44±0.82
168 x GM	5	4.69±0.49	4.59±0.38	5.70±0.32	5.68±0.29	41.41±2.61	7.19±0.82
168 x Q	5	6.03±0.49	5.93±0.38	6.19±0.32	6.38±0.29	38.84±2.61	5.40±0.82
210 x LD	5	5.92±0.55	6.16±0.38	6.50±0.32	6.07±0.29	38.70±2.61	6.27±0.82
210 x GM	4	4.89±0.49	5.83±0.42	5.53±0.35	5.20±0.33	38.59±2.91	5.92±0.91
210 x Q	5	5.98±0.49	6.33±0.38	6.37±0.32	6.27±0.29	41.47±2.61	6.12±0.82

* : P<0.05, ÖS : Önemsiz, ¹WBS : Warner Bratzler Shear Değeri,

²LD : *Longissimus dorsi* kası, ³GM : *Gluteus medius* kası, ⁴Q : *Quadriceps* kası

Kimyasal ve duyusal özelliklere ait parametreler arasında saptanan korelasyon değerleri Çizelge 7 de sunulmuştur. Objektif (WBS ölçümleri) ve subjektif (panel gevreklik skorları ile eti yutmadan önceki çiğneme sayısı) olarak değerlendirilen et gevreklik parametreleri arasında kuvvetli (P<0.01) ilişkiler (sırasıyla r = -0.538 ve r= 0.480) saptanmıştır. Bu sonuç, panelistler ile Warner Bratzler Shear ölçüm değerleri arasındaki uyumu yansıtmaktadır. Organoleptik parametreler içerisinde sululuk skoru ile et gevreklik ölçümleri arasında kuvvetli bir ilişki olduğu da saptanmıştır. Ayrıca sululuk değerinin artışına paralel olarak (r = 0.481) (P<0.01) etlerde genel kabul edilebilirlik değerinin de arttığı belirlenmiştir. Panel üyeleri tarafından saptanan eti yutmadan önceki çiğneme sayısı ile panel gevreklik (r = -0.722), sululuk (r = -0.457), lezzet yoğunluğu (r = -0.605) ve genel kabul edilebilirlik (r = -0.675) skorları arasında yüksek korelasyon değerleri saptanmıştır (Çizelge 7). DAK karkaslarında kimyasal olarak saptanan su oranının artışına paralel olarak gevrekliğin objektif ölçüm değeri olan WBS değerinin önemli derecede (P<0.05) düştüğü de tespit edilmiştir. İncelenen parametrelere ait korelasyon değerleri genel olarak yorumlandığında, sulu olarak algılanan etlerin

tüketiciler tarafından daha gevrek, yumuşak, lezzetli ve yüksek oranda kabul edilebilir olduğu söylenebilir.

Çizelge 7. Duyusal ve kimyasal özellikler arasındaki korelasyonlar

	WBS ¹	Gevreklik	Sululuk	Lezzet Yoğunluğu	GKE ²	YÖÇS ³	Yağ Oranı	Kül Oranı	Protein Oranı
WBS ¹									
Gevreklik	-0.53 **								
Sululuk	-0.531 **	0.589 **							
Lezzet Yoğunluğu	-0.134	0.710 **	0.457 *						
GKE ²	-0.285	0.831 **	0.481 **	0.870 **					
YÖÇS ³	0.480 **	-0.722 **	-0.457 *	-0.605 **	-0.675 **				
Yağ Oranı	0.172	0.290	-0.141	0.225	0.185	-0.239			
Kül Oranı	0.295	-0.050	-0.351	-0.078	-0.146	0.121	0.320		
Protein Oranı	0.208	-0.251	-0.219	-0.186	-0.277	-0.091	0.326	0.427	
Su Oranı	-0.459 *	0.246	0.163	0.009	0.152	0.084	-0.235	-0.428 *	-0.529 **

¹ WBS: Warner Bratzler Shear Ölçüm Değeri, ² GKE: Genel Kabul Edilebilirlik,

³ YÖÇS: Yutmadan Önceki Çiğneme Sayısı, * : P<0.05, ** : P<0.01

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, besi süresinin uzamasına bağlı olarak, beside toplam canlı ağırlık artışı (P<0.01), 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı (P<0.01), sıcak karkas ağırlığı (P<0.05) yükselmekte; karkas dışı vücut kısımlarının oranları azalmakta; kesim özelliklerinden böbrek yağı miktarı ile kalp, pelvis ve böbrek yağ oranları (P<0.05) artarken, aşırı yağı alınmış karkasta boyun, sırt, bel ve but bölgelerinden elde edilen kemiksiz et oranı (P<0.05) azalmakta; 168 ve 210 gün süre ile beslenen tosun etlerinde yapılan kimyasal analizlerde yağ, protein, su ve kül oranları ile pişirme randımanı değerlerinin önemli derecede bir fark arz etmediği; duyuşal test sonuçlarına göre ette sululuk değeri dışında diğer parametreler arasında besi süreleri açısından önemli bir fark olmadığı saptanmıştır.

Kaynaklar

Akman, N., Tuncel, E., Yener, S.M., Kumlu, S., Özkütük, K., Tüzemen, N., Yanar, M., Koç, A., Şahin, O., Kaya, Ç.Y. 2005. Türkiye’de sığır yetiştiriciliği. Türkiye

- Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Milli Kütüphane, Ankara, s.687-706.
- Anonim. 1977. Standars for beef color. New Mexico State University, Agricultural Experiment Station, Research Report : 336. Western Regional Research Publication. Las Cruces, New Mexico, USA.
- Boggs, D.L., Merkel, A.R. 1984. Live animal carcass evaluation and selection manual. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, USA.
- Camfield, P.K., Brown, A.H.Jr., Lewis, P.K., Rakes, L.Y., Johnson, Z.B. 1997. Effects of frame size and time-on-feed on carcass characteristics, sensory attributes, and fatty acid profiles of steers. *J. Anim. Sci.* 75:1837-1844.
- Doğanay, İ., Karabulut, A. 1981. Değişik yaşlarda besiye alınan Doğu Anadolu Kırmızısı sığırlarda besi performansı ve optimum besi süresinin saptanması üzerine bir araştırma. *Doğa Bilim Derg. Vet. Hay./Tar. Orm.* 5:297-303.
- Eker, M., Tuncel, E., Bayraktaroğlu, E.A., Yener, S.M. 1982. Doğu Anadolu Kırmızısı sığırının süt ve et verim yeteneği. *Doğa Bilim Derg. Vet. Hay./Tar. Orm.* 6(1):15-23.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö. 1995. Et ve ürünlerinde kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Keane, M.G., Drennan, M.J., Moloney, A.P. 2006. Comparison of supplementary concentrate levels with grass silage, separate or total mixed ration feeding, and duration of finishing in beef steers. *Livestock Sci.* 103:169-180.
- May, S.G., Dolezal, H.G., Gill, D.R., Ray, F.K., Buchanan, D.S. 1992. Effects of days fed, carcass grade traits, and subcutaneous fat removal on post mortem muscle characteristics and beef palatability. *J. Anim. Sci.* 70:444-453.
- NRC, 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Revised Edition. National Academy Press, Washington, D.C., USA.
- Ockerman, H.W. 1985. Quality control of postmortem muscle tissue, carcass quantity, quality and color evaluation. 12th Ed., Vol. 3., The Ohio State University, Department of Animal Science, Columbus, Ohio, USA.

- Okuyan, M.R., Deniz, O. 1986. Değişik besi sürelerinin Doğu Anadolu kırmızısı tosunlarda besi performansı ve karkas özelliklerine etkileri üzerine araştırmalar. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg. 5:85-93.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M. 2004. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Süt ve Et Sığırcılığı). 4. Baskı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Özlütürk, A., Tüzemen, N., Yanar, M., Esenbuğa, N., Dursun, E. 2004. Fattening performance, carcass traits and meat quality characteristics of calves sired by Charolais, Simmental and Eastern Anatolian Red sires mated to Eastern Anatolian Red dams. Meat Science, 67(3):463-470.
- Öztan, T. 1975. Doğu Anadolu Kırmızısı sığırının esmer ve hereford melezi erkek danalarında et verim kabiliyeti ile ilgili özellikler. (Doçentlik tezi), Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, Ankara, s. 34-36.
- Pyatt, N.A., Berger, L.L., Faulkner, D.B., Walker, P.M., Rodriguez-Zas, S.L. 2005. Factors affecting carcass value and profitability in early-weaned Simmental steers: II. Days on feed end points and sorting strategies. J. Anim. Sci. 83(12):2926-2937.
- Rule, D.C., MacNeil, M.D., Short, R.E. 1997. Influence of sire growth potential, time on feed, and growing-finishing strategy on cholesterol and fatty acids of the ground carcass and longissimus muscle of beef steers. J. Anim. Sci. 75:1525-1533.
- Şeker, İ., Bayraktar, M., Kul, S., Yüce, M., Esen, F. 2001. Farklı sürelerde beslenen Doğu Anadolu Kırmızısı erkek danaların besi, kesim ve karkas özellikleri. Hayvancılık Araş. Derg. 11(2):32-37.
- Yanar, M. 1994. Biochemical, histological and quality characteristics of mutton carcasses as affected by electrical stimulation and blade tenderization. (PhD Thesis). The Ohio State University, Department of Animal Science, Columbus, Ohio, USA, s. 59-62.
- Yanar, M., Tüzemen, N., Aksoy, A., Vanlı, Y. 1990. İki ayrı yaşta besiyeye alınan esmer tosunlarda besi performansı, optimum besi süresi ve karkas özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Doğa-Tr. J. Vet. Anim. Sci. 14:239-246.
- Yener, S.M., Akman, N., Ertuğrul, M. 1988. Avrupa Zootekni Federasyonunca sığırdaki karkas özelliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan temel metotlar el kitabı. Yem Sanayi Dergisi, 58(1):18-23.

Yıldız, N., Akbulut, Ö., Bircan, H. 2002. İstatistiğe giriş. Genişletilmiş 3. baskı. Aktif Yayınevi, Erzurum.

Damızlık Sığır Yetiştiriciliğinde Sürü Yenileme Oranı ve Sürüden Çıkarma Nedenleri

Aşkın GALİÇ, Umut Emre IŞIK, Selahattin KUMLU

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antalya

Özet: Damızlık sığır yetiştiriciliğinde sürü yenileme oranı, ıslah programının başarısında olduğu gibi yetiştiriciliğin kârlılığında da önemli bir etkiye sahiptir. Sürü yenileme oranının yüksek veya düşük olmasında sürüden çıkarma kararları önemli rol oynar. Bu nedenlerle, işletme ve populasyon düzeyinde sürüden çıkarma nedenleri ve sürü yenileme oranına ilişkin kayıtların eksiksiz bir biçimde tutulması, ulusal ve uluslararası standartlara uygun analiz edilmesi ve sonuçların kullanıma sunulması gerekmektedir.

Bu makalenin amacı, sürü yenileme oranı ve sürüden çıkarma nedenlerine ilişkin çalışmalar ve standartlar bakımından gelişmiş ülkeler ile Türkiye'deki durumu karşılaştırmak ve Antalya'da yapılan bir çalışmada elde edilen sonuçlara da dayanarak öneriler sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Sığır yetiştirme, sürü yenileme oranı, sürüden çıkarma nedenleri

Replacement Rate and Reasons for Culling in Dairy Cattle Breeding

Abstract: In dairy cattle breeding, replacement rate have been an important effect on efficiency of breeding programs and on profitability of farms. The replacement rate is dependent on reasons for culling. Therefore it is very necessary to record the reasons for culling and herd replacement rate as well in herds level and in populations level completely, to analyze in accordance to national and international standards and finally to offer the results to any users.

The aim of this paper is to compare the situation in Turkey with the developed countries and to offer suggestions.

Key Words: Dairy, replacement rate, reasons for culling

Giriş

Süt sığırı yetiştiriciliğinde sürü yenileme oranı kârlılığı etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Kârlılık açısından bakıldığında, her yıl sürüye katılan ineklerin oranının %25 ile %30 arasında kalması ve %35'i geçmemesi gerektiği ileri sürülmektedir (Rogers ve ark., 1988; Gruis ve ark., 2005).

Sürü yenileme oranı ile damızlıkta kalma süresi arasında yakın bir ilişki vardır. Şöyle ki, sabit büyüklükteki bir sürüde damızlıkta kalma süresi uzadıkça sürü yenileme oranı azalacak, damızlıkta kalma süresi kısaldıkça sürü yenileme oranı yükselecektir. İlk buzağılama tarihi ile sürüden çıkma tarihi arasındaki süre olarak tanımlanan damızlıkta kalma süresinin 33-48 ay arasında değişmesinin kârlılık açısından optimal olacağı ileri sürülmüştür (Van Arendonk ve Dijkhuizen, 1985; Rogers ve ark., 1988; McCullough ve DeLorenzo, 1996). Buna göre, ineklerin ortalama olarak 3-4 yıl süreyle işletmede tutulması ve dolayısıyla her yıl sürünün %25'i ile %30'unun yenilenmesi gerekmektedir.

Sürü yenileme oranı önemli ölçüde yetiştiricilerin sürüden çıkarma kararlarına bağlıdır. Bu konuda yetiştiricileri karar almaya iten çok sayıda neden bulunmaktadır. Bu nedenler geleneksel olarak, istemli (voluntary) ve zorunlu (involuntary) olmak üzere iki başlık altında toplanır (Martin, 1992; Seegers ve ark., 1998; Neerhof ve ark., 2000; Weigel ve ark., 2003). Buna göre, ihtiyaç fazlası damızlık satış ve düşük süt veriminden dolayı damızlık veya kasaplık satış istemli; kısırılık, yaşlılık, meme sorunları, ayak-bacak sorunları, hastalık, ölüm gibi nedenler ise zorunlu çıkarma nedenleri arasında sayılmaktadır. Fetrow ve ark (2005) ise bu gruplamaya karşı çıkmış ve alternatif olarak sürüden çıkarma nedenlerini biyolojik ve ekonomik nedenler şeklinde iki başlık altında toplamanın daha doğru olacağını ileri sürmüşlerdir. Buna göre; kısırılık, ölüm, verem, ağır biçimde sakatlanma gibi nedenler zorunlu; ihtiyaç fazlası satış, düşük süt veriminden dolayı satış, yaşlılık, meme yangısı gibi nedenler ise ekonomik amaçlı çıkarma nedenleri sayılmalıdır.

Bu bildiride önce sürü yenileme oranı ve daha sonra sürüden çıkarma nedenleri üzerinde durulacak, bu açıdan Türkiye'deki durum irdelenecek ve konu hakkında öneriler sunulacaktır.

Sürü Yenileme Oranı

Sürü yenileme oranı (SYO), belirli bir süre içinde sürüye katılan ineklerin o dönem içinde yetiştirilen inek sayısına oranı şeklinde tanımlanır ve hesaplanır. Sürüye yeni katılan inekler ya ilk kez buzağılayan ya da dışarıdan alınan ineklerdir. Genellikle yıl bazında hesaplandığından sürü yenileme oranı hesaplamalarında yılbaşı ve yılsonu inek mevcutlarının ortalaması kullanılır. Özetle; yıllık sürü yenileme oranını hesaplamak

için yıl içinde sürüye katılan inek sayısının (SKIS) o yılda sürüde bulunan ortalama inek sayısına (OIS) bölünmesi ve elde edilen değer 100 ile çarpılması gerekmektedir.

$$SYO = 100 * SKIS/OIS$$

İnek varlığı yıldan yıla önemli ölçüde değişmeyen, başka deyişle, sürü büyüklüğü sabit olan işletme veya ülkelerde SYO ile sürüden çıkarma oranı (SÇO) birbirine eşittir. Büyüyen veya küçülen sürülerde ise SYO ve SÇO birbirinden farklı değerler alır. Örnek olarak hazırlanan Çizelge 1'deki değerlerden anlaşılacağı üzere, yıldan yıla küçülen veya büyüyen işletmelerde SÇO ve SYO değerleri doğal olarak farklı olmaktadır. SYO'nun hesaplanmasında olduğu gibi, SÇO'nun hesaplanması amacıyla yıl içinde sürüden çıkarılan inek sayısı o yıla ait ortalama inek sayısına bölünmüştür.

Çizelge 1. Yıl içinde inek sayısı sabit kalan (A), azalan (B) ve artan (C) sürülerde sürü yenileme ve sürüden çıkarma oranları

İşletme	İnek varlığı (baş)		Çıkarılan inek (baş/yıl)	Katılan inek (baş/yıl)	OIS (baş)	SYO (%)	SÇO (%)
	Yılbaşı	Yılsonu					
A	100	100	30	30	100	30	30
B	100	90	40	30	95	32	42
C	100	110	30	40	105	38	29

Başka sürülerden dışı damızlık almayan ve inek sayısı yıldan yıla sabit kalan sürülerde SYO değerinin %40'ı aşması beklenmez. Bu tür işletmeler, sürü yenilemede kullanacakları genç damızlıkları kendileri yetiştirmek zorundadır. Çizelge 2'de görülen ve ideal sayılabilecek döl verimi değerleri kullanıldığında dahi 100 baş inekten elde edilebilecek 24 aylık toplam düve sayısı 40 baş dolayında kalmaktadır. Dolayısıyla, düvelerin tümü sürü yenilemede kullanılsa bile SYO %40'ı aşamayacaktır.

Çizelge 2. Döl verimine ilişkin değerler

İnek sayısı (baş)	100
Buzağılama oranı (%)	90
Eşeyssel oran (%)	50
0-3 ay ölüm oranı (%)	5
4-12 ay ölüm oranı (%)	3
13-24 ay ölüm oranı (%)	3
İlk buzağılama yaşı (ay)	24
Damızlığa uygun düve oranı (%)	70-80

SYO değerinin %40 olmasının anlamı, sürü varlığının sabit tutulabilmesi için yaşamı boyunca her bir ineğin ortalama 2,5 kez buzağılması gerektiğidir. Böylesi bir işletmenin ihtiyaç fazlası damızlık düve satması söz konusu değildir.

Buzağılama oranından yola çıkarak iki buzağılama arası süreyi veya daha kısa deyimle buzağılama aralığını tahmin etmek olasıdır. Örneğin, yukarıdaki gibi buzağılama oranı %90 olarak kabul edilirse, bu sürüde buzağılama aralığı 13,3 ay (1/0,9) dolayında olacaktır.

İnek başına ortalama buzağılama sayısı 2,5 ve buzağılama aralığı 13,3 ay olduğuna göre, sürüde ineklerin ortalama damızlıkta kalma süresi 2,8 yıl olacaktır. Bu değere, 24 ay olarak kabul edilmiş olan ortalama ilk buzağılama yaşı eklendiğinde ineklerin sürüde ortalama 4,8 yıl (57 ay) kaldıkları ortaya çıkar.

Yukarıda belirtilen değerler, doğan ve 24 aylık yaşa kadar hayatta kalan tüm düvelerin damızlık olarak kullanılması durumunda geçerli olacaktır. Oysa, bunların bir kısmı kısır olabilir, ağır bir sakatlık veya hastalık geçirebilir, damızlıkta kullanılmasına engel olacak bazı bedensel kusurlara sahip olabilir veya istenen niteliklere sahip olmayabilir. Deneyimler, bu ve benzer nedenlerle damızlık olarak seçilmeyen düve oranının %15-40 arasında değiştiğini göstermektedir. Damızlığa uygun olan düve oranı %80 olduğunda SYO %32'ye, %70 olduğunda ise SYO %28'e gerileyecektir. Bu durumda inek başına gerekli ortalama buzağılama sayısı 3,5'e, ortalama damızlıkta kalma süresi 3,5 yıla yükselecektir.

Sürüde genetik seviye arttırılmak istendiğinde, seleksiyon yapılması kaçınılmaz olacaktır. Genetik seviyenin yükselmesi için sürüye katılan gençlerin genetik seviyesinin çıkarılan ineklerininkinden daha yüksek olmalıdır. Bu durumda, %32 oranındaki gençlerden bir kısmının elenerek damızlık dışı kalması büyük ihtimaldir.

Buraya kadar yapılan açıklamalar göstermiştir ki, sürü yenileme oranı (SYO) yetiştiriciler için olduğu kadar bölgesel ve ülkesel düzeyde planlama ve politika oluşturmadan sorumlu kişi ve kurumlar için son derece önemli bir değerdir. Hesaplanması oldukça kolay olan SYO için her bir işletme bazında yılbaşı ve yılsonu itibarıyla inek sayıları ile yıl içinde sürüden çıkarılan ineklerin sayısı ve sürüye katılan ineklerin sayısının düzenli olarak kayıt edilmesi yeterli olacaktır.

Bu kadar önemli ve kolay hesaplanabilir olmasına rağmen, yapılan incelemede Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği veri tabanında eksiklikler olduğu ve

SYO'nun ancak dolaylı yollarla tahmin edilebileceği saptanmıştır. Söz konusu veri tabanından yararlanarak yapılan bir çalışmada Türkiye Holstein popülasyonunda sürü yenileme oranının %36,3 ile %38,9 arasında değiştiği ileri sürülmüş (Kumlu ve Akman, 2004); başka bir çalışmada da, ortalama damızlıkta kalma süresinin 25,1 ay ve bu sürede inek başına ortalama buzağılama sayısının 2,23 olarak gerçekleştiği bildirilmiştir (Kumlu ve Akman, 1999). Her iki çalışmada bildirilen değerlerin ideal değerlerden uzak olduğu, popülasyonda ihtiyaç fazlası genç dişi damızlık satışının olanaksız olduğu, hatta, popülasyondaki inek sayısı sabit tutulacaksa, dişi damızlık ithalatının zorunlu olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, Antalya'da yapılan bir çalışmada bu karamsar tabloyu değiştirecek nitelikte değerler bildirilmiştir. Antalya Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne üye 133 işletmede Ağustos 2004- Eylül 2005 döneminde yapılan çalışmada toplam 1.089 baş inek izlenmiş ve bu dönemde 209 baş ineğin sürüden çıkarıldığı saptanmıştır (Işık, 2006). Dönem içinde sürüye katılan inekler dikkate alınmadığı için, yukarıda belirtilen eşitlik yardımıyla SYO'nu veya SÇO'nu hesaplamak mümkün olamamıştır. Dönem başı ve sonunda aynı sayıda inek olduğu varsayıldığında SYO'nun %19 gibi, Kumlu ve Akman (2004) tarafından bildirilen değerlerden çok düşük seviyede kaldığı ortaya çıkmaktadır. Damızlıkta kalma süresi de Kumlu ve Akman (1999) tarafından bildirilen değerlerin yaklaşık iki katı düzeyinde, 47 ay olarak bildirilmiştir. Yaylak (2003) İzmir Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği üyesi olan ve Ödemiş İlçesi'nde bulunan işletmelerde yaptığı bir çalışmada damızlıkta kalma süresini 34,9 ay olarak bildirmiştir.

Yukarıda verilen araştırma sonuçlarının birbirinden çok farklı olduğu açıkça ortadadır. Işık (2006) ve Yaylak (2003) tarafından bildirilen değerler damızlıkta kalma süresi ve sürü yenileme oranı bakımından büyük bir sorunun olmadığına ve damızlık genç dişi ithalatının gereksiz olduğuna işaret ederken Kumlu ve Akman'da (1999 ve 2004) bildirilen değerler ise tam tersi yorumlara meydan verebilecek niteliktedir. Bu karışıklığı asgariye indirmek için Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin veri tabanında gerekli düzenlemeler bir an önce yapılmalı ve bunu destekleyecek saha çalışmaları özenle yapılmalıdır.

Sürüden Çıkarılma Nedenleri

Sürü yenileme oranı (SYO) ve sürüden çıkarma oranını (SÇO) saptamak önemli bir adımdır fakat sürüden çıkarma nedenleri ile tamamlanmaz ise eksik kalır. Hangi neden

veya nedenlerden dolayı ineklerin sürüden çıktığı veya çıkarıldığını saptanırsa, SYO ve SÇO'nı denetim altına almak, istenen seviyede tutmak mümkün olabilir. Her şeyden önce, çıkarma nedeni bilindiğinde, büyük masraflarla yetiştirilmiş ve büyük umutlarla seçilerek sürüye katılmış bir ineğin erken dönemde sürüyü terk etmesine karşı önlem alınabilir.

Daha önce belirtildiği üzere, hangi ineğin neden ve ne zaman sürüden çıkarılması gerektiği konusunda yetiştiricileri karar almaya iten çok sayıda neden vardır ve geleneksel olarak bunlar istemli ve istemsiz (zorunlu) olmak üzere iki başlık altında toplanır. Son dönemlerde ise Fetrow ve ark (2005) bu gruplamaya karşı çıkmış ve alternatif olarak sürüden çıkarma nedenlerini biyolojik ve ekonomik nedenler şeklinde iki başlık altında toplamanın daha doğru olacağını ileri sürmüşlerdir. Geleneksel gruplama ile Fetrow ve ark. (2005) tarafından önerilen gruplama arasındaki fark Çizelge 3'te açıkça görülmektedir. Geleneksel gruplamaya göre, yalnızca verim düşüklüğü ve ihtiyaç fazlası damızlık veya kasaplık satış istemli çıkarma nedeni sayılırken ve geri kalan tüm nedenler yetiştiricilerin zorunlu çıkarma nedenleri arasında gösterilirken Fetrow ve ark. (2005), yalnızca, gelecekte üretken olma olasılığını yitirmeye yol açan nedenleri biyolojik çıkarma nedeni, başka bir deyişle, zorunlu çıkarma nedeni saymışlardır. Biyolojik nedenler arasına ölüm, gerçek kısırlık, ağır biçimde sakatlanma, mecburi kesim gerektiren sakatlıklar ile onulmaz hastalıklar dahil edilmiştir. Buna karşılık örneğin, meme yangılarını zorunlu değil, ekonomik nedenler arasına koymuşlardır. Gerekçe olarak da, yetiştiricilerin her memesi yangılı ineği sürüden çıkarmadığını, ancak yerine daha iyisini bulduğu zaman veya ekonomik açıdan tahammül edilemez kayıplarla karşılaştığında ineği çıkardığını göstermişlerdir. Dolayısıyla bu ölüm, ağır sakatlık veya kısırlık gibi bir zorunlu çıkarış değil, ekonomik amaçla çıkarıştır.

Çizelge 3. Sürüden çıkarma nedenleri ve bunların geleneksel gruplanması ile Fetrow ve ark. (2005) tarafından önerilen gruplama şekli

Geleneksel	Çıkarma Nedenleri	Öneri
İstemli	Verim düşüklüğü	Ekonomik
	İhtiyaç fazlası satış	
	Meme yangısı	
	Meme yapısı	
Zorunlu	Ayak-bacak sorunları	Biyolojik
	Üreme sorunları	
	Yaşlılık	
	Ağır sakatlık	
	Onulmaz hastalık (tüberküloz vb)	
	Kısırlık	
	Ölüm	

Fetrow ve ark. (2005) yetiştirilen inekleri 4 farklı sonun beklediğini ve bunların sırasıyla damızlık satış, kasaplık satış, imha ve ölüm olduğunu belirtmişlerdir. Buradan hareketle, sürüden çıkarılan her bir ineğin yukarıda belirtilen 4 akıbetten hangisine uğradığının soy kütüğü sistemine işlenmesi gerektiğini ve daha sonra çıkarma nedeninin ayrıca kayıt edilmesini önermişlerdir. Başka bir deyişle, ineklerin önce akıbetleri ve ardından da çıkarılma nedenleri açık bir biçimde kayıt edilebilmelidir.

Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği veri tabanında ineklerin akıbeti ve çıkarılma nedenleri için ayrı kayıt olanağı tanınmıştır. Yapılacak ilk iş, akıbet ve çıkarma nedenleri ile ilgili kodların gözden geçirilmesi ve güncelleştirilmesidir. Asıl yapılması gereken ise, konu ile ilgili sağlıklı verilerin düzenli olarak toplanıp kayıt edilmesidir. Çünkü, halen bu konuda çok az veri toplandığı ve toplanan verilerin kullanılabilir durumda olmadığı bilinmektedir.

Sürüden çıkma nedenleri üzerine yapılan araştırmalar, geleneksel gruplamaya göre, zorunlu nedenlerin payının çok daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Örneğin zorunlu nedenlerin payını Bascom ve Young (1998) %78, Seegers ve ark. (1998) %71, Yaylak (2003) %56 ve Işık (2006) %69 olarak bildirmişlerdir. Sürüden çıkarma nedenlerinin payını göstermek amacıyla Işık (2006) tarafından bildirilen değerler Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Sürüden çıkarma nedenlerine göre Antalya’da çıkarılan inek sayısı ve oranları

Sürüden çıkarma nedeni		N	%
İstemli	Süt verim düşüklüğü	27	13
	İhtiyaç fazlası damızlık satış	37	18
	Toplam	64	31
	Ölüm	10	5
İstemsiz	Meme sorunları	19	9
	Üreme sorunları	65	31
	Ayak-tırnak sorunları	2	1
	Yaşlılık	18	9
	Diğer	31	15
	Toplam	145	69
	Genel Toplam	209	100

Çizelge 4’teki değerlerden anlaşılacağı üzere, Antalya Holstein popülasyonunda üreme sorunları %31 ile ilk sırada yer alırken ve onu, ihtiyaç fazlası damızlık satış ile süt verimi düşüklüğü izlemektedir. Bu konuda yapılan araştırmaların çoğunda ilk 3 sırayı üreme sorunları, meme problemleri ve verim düşüklüğü veya ihtiyaç fazlası satış paylaşmaktadır (Martin, 1992; Anonim, 2000; Bascom ve Young, 1998; Seegers ve ark., 1998; Yaylak 2003).

İneklerin yalnızca bir nedenden dolayı değil, birden çok nedene bağlı olarak sürüden çıkarılabileceği görüşüyle yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar alınmıştır. Bascom ve Young (1998) tarafından yapılan bir saha çalışmasında çıkarılan ineklerin %35’ine 2. neden gösterildiğini ve kayıt sisteminde en azından 3 farklı nedenin kayıt edilmesine olanak sağlayacak düzenlemenin yapılmasında yarar olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık Seegers ve ark. (1998) 2. çıkarma nedeni belirtilen inek oranının %23’te kaldığını, 2. neden bildiren yetiştiricilerin zorlandığını ve boş kalmasını diye işaret ettiklerini belirtmiş, bu nedenle de birden çok nedenin kullanılmasına gerek olmadığını ileri sürmüşlerdir. Fetrow ve ark. (2005) ise birden çok nedene yer verilmesinin yararlı olduğunu ve kayıt sistemine eklenmesini önermişlerdir. Işık (2006)’da elde edilen sonuçlara göre yetiştiriciler yalnızca ineklerin %23’üne 2. ve %2’sine 3. neden gösterebilmişlerdir.

Sonuç

Damızlık sığır yetiştiriciliğinde sürü yenileme oranı ve sürüden çıkarma nedenlerini tartışmaya açmak amacıyla hazırlanan bu bildiriye konu ile ilgili gelişmeler ele alınmış ve Türkiye’deki eksikliklerin altı çizilmiştir.

Sürü yönetimi ve ıslah açısından son derece önemli bir gösterge olan sürü yenileme oranı ve sürüden çıkarma oranının işletme, bölge ve ülke düzeyinde yıllık aralıklarla hesaplanması için yılbaşı ve yılsonu inek varlığı ile yıl içinde sürüye katılan ve sürüden çıkan ineklerin eksiksiz bir biçimde soy kütüğüne kayıt edilmesi mutlaka sağlanmalıdır. Her yılın sonunda hazırlanacak raporlarda durum ortaya konulmalı, irdelenerek sorunların çözümüne yönelik somut öneriler geliştirilmeli ve önlemler alınmalıdır.

Fetrow ve ark. (2005) tarafından önerilen ve dünyada yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanan şekilde ineklerin akıbeti ve sürüden çıkma nedenleri saptanıp soy kütüğüne kayıt edilmelidir. Belirli aralıklarla yapılacak analizlerde hangi hallerde ve hangi nedenlerden dolayı sürüden çıkarmanın ön plana çıktığı belirlenmeli; biyolojik veya zorunlu nedenlerle çıkan ineklerin oranını en az seviyeye çekmenin yolları aranmalıdır.

Bu konuda öncelikli görev, elbette, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nindir. Bu konuda Merkez Birliği desteklemek, başta Tarım ve Köyişleri Bakanlığı olmak üzere araştırma kurumları ve konu uzmanları ile hayvancılık alanında faaliyet gösteren özel sektör kuruluşlarının görevidir.

Kaynaklar

Anonim 2000. Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland, ADR, Bonn, 142 pp.

Bascom, S.S., Young, A.J. 1998. A summary of the reasons why farmers cull cows. J. Dairy Sci., 81: 2299-2305.

Fetrow, J., Nordlund, K., Norman, D. 2005. Culling: nomenclature, definitions and some observations. <http://www.adsa.org/discover/8th%20DISCOVER/Fetrow%20Culling%20Nomenclature.htm>

Gruis, D., Matthes, K., Pfeil, K. 2005. Remontierung erfolgreich managen.. Berichte aus der Praxis. <http://www.etteldorf-metterich.de/pdf/deuka-remontierung.pdf>

Işık, U.E. 2006. Antalya'da Siyah Alaca Irkı İneklerin Damızlıkta Kalma Süresi Ve Sürüden Çıkma Nedenleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

Kumlu, S., Akman, N. 1999. Türkiye damızlık Siyah Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 39(1): 1-15.

- Kumlu, S., Akman, N. 2004. Ulusal Standartlar ve Türkiye Ulusal Sığır Islahı Programı. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-3 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Isparta, s. 1-10.
- Martin, T.G. 1992. Production and longevity of dairy cattle. Ed. Van Horn, H.H. Large Dairy Herd Management. American Dairy Science Association, USA, pp.50-58.
- McCullough, D.A., DeLorenzo, M.A. 1996. Effect of price and management level on optimal replacement and insemination decisions. *J. Dairy Sci.*, 79: 242-253.
- Neerhof, H.J., Madsen, P., Ducrocq, V.P., Vollema, A.R., Jensen, J., Korsgaard, I.R. 2000. Relationships between mastitis and functional longevity in Danish Black and White dairy cattle estimated using survival analysis. *J. Dairy Sci.*, 83:1064-1071.
- Seegers, H., Beaudeau, F., Fourichon, C., Baraille, N. 1998. Reason for culling French Holstein cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 36: 257-271.
- Rogers, G.W., Van Arendonk, J.A.M., McDaniel, B.T. 1988. Influence of production and prices on optimum culling rates and annualized net revenue. *J. Dairy Sci.*, 71: 3453-3462.
- Van Arendonk, J.A.M., Dijkhuizen, A.A.. 1985. Studies on the replacement policies in dairy cattle. III. Optimum policy and influence of changes in production and prices. *Livest. Prod. Sci.* 13(4):333-349.
- Weigel, K.A., Palmer, R.W. and Caraviello, D.Z. 2003. Investigation of factors affecting voluntary and involuntary culling in expanding dairy herds in Wisconsin using survival analysis. *J. Dairy Sci.*, 86:1482-1486.
- Yaylak, E. 2003. Siyah Alaca ineklerde sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta kalma süresi. *Ak.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2): 179-185.

Erzurum İline İthal Edilen ve Yurt İçinden Satın Alınan Kültür Irkı Gebe Düvelerin Halk Elinde Bazı Verim Özellikleri *

Ömer Akbulut¹, İsa Yılmaz²

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
Tarım İl Müdürlüğü Erzurum

Özet: Bu araştırma Erzurum ilinde kültür ırkı sığır yetiştiriciliği yapan tarım işletmelerinde yürütülmüştür. Araştırma konusu işletmeler iki grup altında toplanmıştır. Birinci grup 1996 yılında yurtdışından gebe düve getirilen 108 işletmeden (İD), İkinci grup işletmeler ise ortaklar mülkiyetinde 100 kooperatif işletmesinden oluşmuştur. İşletmelere getirilen bu kültür ırklarının % 43.6'sı birinci yılın sonunda damızlık dışı kalmıştır. Bu oran İD işletmelerinde % 57.0, K işletmelerinde % 34.0'dır. Yine bu hayvanların % 20.7'sinden hiç yavru elde edilemezken sadece bir yavru elde edilenlerin oranı % 50.7'dir. İnek başına ortalama buzağılama sayısı İD ve K işletmelerinde %1.31 ve 1.37 olarak oldukça düşüktür. Damızlık hayvanların elden çıkış nedeni olarak; İD işletmelerinde % 54.9 oranında ölüm, K işletmelerinde ise % 71.5 oranında ihtiyaç nedeniyle satış olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İthal Kültür Irkları, Damızlıkta kalma süresi, Sürü verimliliği

Some Production Traits of Pregnant Heifers Purchased From Domestic Farms And Imported to Erzurum Province

Abstract: This study was carried out in farm in which are raised imported European cattle breed in Erzurum province. The farms that are subject of research were collected in two to group. The first group composed of 108 farms they were carried out pregnant heifers European cattle in 1996 (IH). The second group farms are composed of 100 cooperative farms (C). European cattle breed is to sell off at the end of the first year. These values are 57.0% in IH farms, 34.0% in C farms. While 50.7% of these animals only one calf was taken, 20.7% of these animals weren't taken any calf. Averages number of calving per cov in IH (1.31) and C farms (1.37) are fairly low. 57.9 % of the animals in IH farms died, but 71.5% of the animals in C farms was sold off.

Key Words: Imported European Cattle, Productive life, Herd productivity

* Bu bildiri İsa Yılmaz'ın doktora tezinin bir bölümünden özetlenmiştir.

Giriş

Türkiye’de sığır popülasyonunun genetik kompozisyonunu iyileştirmek ve verimliliği yükseltmek için birçok ulusal boyutlu proje uygulanmış ve uygulanmaktadır. Son çeyrek yüzyılda uygulamaya konulan bu projelerin başlıcaları, 1-Damızlık gebe düve ithali, 2- Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinin (DSYB) kurulması, 3- Tarım Bakanlığının ‘Süt Sığırcılığı, Damızlık Sığır Yetiştiriciliği ve Besi Sığırcılığı Projeleri’ olarak sayılabilir. Gebe düve ithali kapsamında 230-250 bin arasında Esmer, Siyah Alaca ve Simental ırkı düve ithali yapılmıştır (Mirmahmutoğulları 1997, Yavuz ve ark 2003, Özkütük ve Göncü 2005). DSYB 69 ilde örgütlenmiş, Tarım Bakanlığı ortaklar mülkiyetinde 685 kooperatifte 4x50, 2x100 projelerini uygulamaya koymuştur (Anonim 2005a,2005b).

Bütün bu çalışmaların sonucu olarak son istatistiklere göre toplam sığır varlığının %22.4’ünü kültür ırkları, %43.1’ini kültür ırkı melezleri ve %34.5 gibi önemli bir bölümünü ise düşük verimli yerli ırklar oluşturmaktadır (Anonim ,2007).

Genelde Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ve özelde Erzurum ili Türkiye’nin büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde önemli bir konuma sahiptir. Erzurum ili yaklaşık 556 bin baş ile Türkiye’de en fazla büyükbaş hayvan varlığına sahip bir il konumundadır. Bölge sığır varlığının %34.8’i Türkiye sığır varlığının ise %5.6’sı Erzurum ilinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2003). Erzurum’daki tarım işletmelerine 1022 baş gebe düve ithal edilmiş ve bu hayvanların doğrudan yetiştiricilere dağıtılmıştır. Ayrıca 2003 yılına kadar Tarım Bakanlığı Erzurum ilinde 9 adet kooperatifte sığırcılık projesi uygulanmış ve bu kapsamda 1800 baş gebe düve kooperatif ortağı yetiştiricilere dağıtılmıştır. Bu kapsamda sığırcılık projeleri kooperatif aracılığıyla desteklenmeye devam etmektedir.

Projelerin amaç ve hedeflerine ulaşip ulaşmadıklarını belirlemek için proje sonuçların değerlendirilmesi ve verimliliğe etkisinin belirlenmesi önemli bir konudur. Türkiye’de en önemli problemlerden biri ülkesel veya bölgesel kalkınma politika ve projelerinin sonuçlarının objektif verilerle değerlendirilmemesi veya değerlendirilmenin çok az yapılmasıdır.

Türkiye’de gebe düve ithali projesinin sonuçları Trakya bölgesi için sınırlı veriler kullanılarak Akman ve Özder (1992) tarafından değerlendirilmiştir. Bu projenin ülkesel

boyuttaki sonuçları ise genel göstergeler kullanılarak Yavuz ve ark. (2003) tarafından değerlendirilmiştir. Ancak bu projelerin hayvansal üretime katkıları konusunda detaylı bilgiler ve değerlendirmeler yapılamamıştır. Örneğin getirilen gebe düve sayısı bu hayvanların işletmelerde ortalama verimde kaldığı yıl sayısı, alınan buzağı sayısı, bu buzağuların yaşama gücü ve getirilen hayvanların verim düzeyi gibi bilgiler akademik çalışmanın dışında belli değildir. Bu bağlamda gebe olarak ithal edilen kültür ırkı hayvanların Erzurum ili büyükbaş hayvan popülasyonunda verimliliğe etkilerini inceleyen bir çalışma yapılmamıştır. Ayrıca kooperatifleşerek hayvancılığı geliştirme projelerinin durumu hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Bu çalışma ile; 'Damızlık Gebe Düve İthal Projesi' kapsamında 1996 yılında Erzurum'a getirilerek doğrudan yetiştiricilere dağıtılan ve 'Ortaklar Mülkiyetinde Kooperatifleşen İşletmelere' dağıtılan kültür ırkı hayvanların; 1- Dağıtıldıkları işletmelerdeki verim ve üretim düzeylerini belirlemek, 2-Bu iki tip organizasyonun değişik parametreler bakımından karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Böylece Erzurum ilinde kültür ırkı sığır yetiştiren işletmelerin durumu hakkında bilgi edinmek ve kültür ırkı sığır yetiştiriciliğine ışık tutmak hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Erzurum iline 'kültür ırkı gebe düve ithali' kapsamında ilki 1988 yılında olmak üzere 1989, 1991, 1992 ve 1996 yıllarında 1022 baş Esmer, Siyah Alaca ve Simental ırkı gebe düve ithali yapılmıştır (Anonim 2002). Araştırmanın birinci grup hayvan materyalini 1996 yılında ithal edilerek çiftçilere dağıtılan hayvanlar oluşturmuştur. Toplam 597 baş kültür ırkı gebe düve, 14 ilçede 112 işletmeye dağıtılmıştır. Bu çalışmada 112 işletmenin 108'ine ulaşılmış ve 572 baş hayvana ait bilgiler toplanmıştır. Bu işletmeler makalenin ileri bölümlerinde anlatım kolaylığı sağlanmak için İthal Düve İşletmeleri (İD) olarak adlandırılacaktır.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığının 200 başlık sığırcılık projeleri (50x4 ve 100x2; Damızlık Sığır Yetiştiriciliği ve Süt Sığırcılığı Projeleri) kapsamında Erzurum ilinde 9 adet kooperatif kurulmuştur. Bu kooperatiflerin bir kısmı çalışmanın planlandığı zamanda yeni faaliyet aşamasında olmaları ve çalışma kapsamına alınacak yeterince veri oluşturamamaları nedeniyle değerlendirmeye dahil edilmemiştir. İthal gebe düve işletmelerine yakın dönemde faaliyete geçen 4 kooperatif ve bu kooperatiflere ait

işletmelere getirilen 800 baş hayvan bu çalışmanın ikinci grup hayvan materyalini oluşturmuştur. Bu çalışmanın ileri bölümlerinde Kooperatif İşletmeleri (K) olarak adlandırılacaktır.

Yöntem

Araştırma kapsamına giren işletmelerde anket ve bilgi formları kullanılarak; hayvanların damızlıkta kullanma süresi, elde edilen buzağı sayısı ve damızlıktan çıkış yılı ve nedeni bilgileri toplanmıştır. Bu kapsamda işletmelere gebe düve olarak dağıtılan hayvanların ferdi bilgileri İD işletmelerinde hem bilgi formu hem de Tarım İl Müdürlüğü kayıtları kullanılarak toplanmıştır. K işletmelerine ait hayvanlarının ferdi bilgileri ise tamamen Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiştir.

Elde edilen bilgiler iki boyutlu tablolarda özetlenmiştir. Verilerin analitik değerlendirmesinde χ^2 bağımsızlık testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Damızlıkta kalma süresi ve yavru verimi

Süt sığırcılığı işletmelerinde verimli bir yetiştiricilik için damızlık olarak tutulan veya gebe olarak alınan düvelerin işletmede en az 3-4 yıl, ortalama 4-6 yıl yetiştiriciliği yapılabilmelidir. Damızlık veya gebe düve olarak satın alınan bir hayvanın üretimde mümkün olduğu kadar uzun kalması arzu edilir. Bu hayvanlardan hem yüksek verim hem de gelecek generasyonları oluşturacak hayvanları üretmeleri beklenmektedir. Bu nedenle alınan hayvanların damızlıkta kalma süresi ve alınan yavru sayısını belirlemek önemli bir bilgi birikimi sağlayacaktır.

Bu araştırma kapsamında yurt dışından gebe olarak ithal edilen 572 baş düvenin ve kooperatif işletmelerine getirilen 800 damızlık kültür ırkı ineğin yıl olarak damızlıkta kalma süreleri ve yıllar itibarıyla damızlık dışı kalan hayvanların sayısı ve oranı ve buzağılama sayıları araştırılmış ve elde edilen bulgular Çizelge 1 ve Çizelge 2 de sunulmuştur.

Çizelge 1 de görüldüğü gibi, İD işletmelerinde hayvanların %77.1'i, K işletmelerinde ise hayvanların %72.8'i işletmede ancak 2 yıl kalabilmişlerdir. Dört yıl ve daha uzun süre işletmede kalan hayvanların oranı İD işletmelerinde %14.1, K işletmelerinde %11.6 ve işletmeler genelinde %12.5 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler damızlık kayıplarının ciddi boyutlarda olduğunu göstermektedir. Kültür ırklarının damızlıkta kalma veya damızlıktan çıkış bakımından organizasyonlara göre bu farklı dağılımları

analitik olarak ta incelenmiş ve dağılımın benzer olmadığı tespit edilmiştir (P<0.001). Çizelge 1 incelendiğinde, ithal edilen 572 gebe düvenin %57.0 si birinci yıl % 20.1 ikinci yıl sonunda damızlık dışı kalırken K işletmelerinde bu oran birinci yılda %34.0 oranında ve takip eden yılda %38.8’dir.

Çizelge 1. Hayvanların Damızlıkta Kalma Sürelerine Dağılımı

Damızlıkta kalma süresi	Organizasyon						GENEL		
	İD İşletmeleri			K İşletmeleri			n	%	E %
1 Yıl	326	57.0	(57.0)	272	34.0	(34.0)	598	43.6	(43.6)
2 Yıl	115	20.1	(77.1)	310	38.8	(72.8)	425	31.0	(74.6)
3 Yıl	50	8.7	(85.8)	126	15.8	(88.6)	176	12.8	(87.4)
4 Yıl	19	3.3	(89.1)	34	4.3	(92.9)	53	3.8	(91.2)
5 Yıl	15	2.6	(91.7)	22	2.8	(95.7)	37	2.7	(93.9)
6 +Yıl	47	8.3	(100)	36	4.5	(100)	83	6.0	(100)
Toplam	572	100		800	100		1372	100	
χ^2 Testi	$\chi^2=99.0$; P=0.000								

E% :Ekleme yüzde.

Çizelge 2’de her iki organizasyon kapsamında alınan hayvanlardan damızlıkta tutuldukları süre içinde elde edilen yavru sayıları ve oranları verilmiştir Damızlık olarak alınan bir kültür ırkı ineğin işletmede 4-6 yıl damızlıkta tutulması ve bu süre içinde en az 4-5 yavru alınması arzu edilir.

Çizelge 2. Hayvanların elde edilen buzağı sayısına dağılımı

Buzağı sayısı	Organizasyon				GENEL	
	İD İşletmeleri		K İşletmeleri		n	%
Buzağı yok	140	24.5	144	18.0	284	20.7
1 Buzağı	295	51.6	401	50.1	696	50.7
2 Buzağı	61	10.7	133	16.6	194	14.1
3 Buzağı	25	4.4	76	9.5	101	7.4
4 Buzağı	18	3.1	29	3.6	47	3.4
5 Buzağı	13	2.3	15	1.9	28	2.0
6+ Buzağı	20	3.5	2	0.3	22	1.6
Toplam	572	100.0	800	100.0	1372	100.0
Ortalama buzağı sayısı	1.31		1.37		1.34	
χ^2 Testi	$\chi^2= 49.60$; P=0.000					

Çizelge 2 incelendiğinde her iki organizasyonda alınan hayvanlardan çok az yavru alındığını göstermektedir. İD işletmelerinde satın alınan her dört gebe düvenin birinden (%24.5) hiç yavru elde edilmemiştir. Bu oran K işletmelerinde %18’dir. Gebe olarak ithal edilen düveler ya yavru atmış veya yavru doğmuş fakat ölmüş bir kısmı da doğum öncesi yavrusu ile birlikte ölmüştür. Üç ve daha fazla yavru elde edilen hayvanların

oranı İD işletmelerinde %13.2 K işletmelerinde ise bu değere yakın olmak üzere %15.3'tür. Ayrıca bu her iki organizasyonda elde edilen yavru sayısı dağılımı benzer değildir (P<0.001).

Kutlu (1992) tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, Marmara bölgesine 1991-1992 yıllarında yurt dışından getirilen 4980 gebe düvenin %2.4'ü birinci yılda ölüm veya mecburi kesim nedeniyle damızlık dışı kalmıştır. Gebe olarak getirilen bu hayvanlarda canlı doğan buzağı oranı %36 olarak gerçekleşmiştir. Akman ve Özder (1992), Tekirdağ iline ithal edilen kültür ırklarında %65 oranında yavru atma olayı ile karşılaştığını bildirmişlerdir.

Yaylak (2003), Siyah Alaca ineklerin ortalama laktasyon sayısını 3.0 ± 1.17 olarak tespit etmiştir. Poonma and Goswami (2005) ise aynı değeri Tharparkar ırkı sığırlarda 4.37 ± 2.71 olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve sınırlı sayıdaki literatür bildirişleri birlikte değerlendirildiğinde ithal edilen kültür ırklarının beklenildiği ölçüde damızlıkta kullanılmadığı anlaşılmaktadır.

Hayvanların elden çıkış nedenleri

Ferdi hayvan bilgilerinin değerlendirilmesi sonucunda, 2003 yılı sonu itibari ile 1996 yılında ithal edilen ve İD işletmelerinde yetiştirilen kültür ırkı hayvanların sadece %5.4'ü elde kalmıştır. Aynı şekilde 1997, 2000 ve 2001 yıllarında K işletmelerine getirilen hayvanların ise %13.5'i işletmelerde mevcut olduğu belirlenmiştir. Kültür ırkı sığırların çok erken sürede elden çıkmış olmaları bulgusu bu hayvanların elden çıkış nedenlerinin sorgulanmasını daha da önemli konuma getirmiştir. Bu amaçla sığırların getirildikleri işletmelerdeki akıbetleri sorgulanmış ve mevcut kayıtlarla kontrol edilerek elde edilen bulgular çizelge 3 de özetlenmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde İD işletmelerinde hayvanların %7.2'i şap hastalığından, %47.7'si ise şap'a bağlı sekonder enfeksiyon ve diğer hastalıklardan ölmüştür. K işletmelerindeki hayvanların ise %7.6'sı şap hastalığından ölerken, şap'a bağlı sekonder enfeksiyondan ölen hayvan bildirim olmamıştır. İthal işletmelerdeki hayvanların %20.8'i yetiştiriciler tarafından borç ve ihtiyaç nedeniyle satılırken, kooperatifleşen işletmelerde bu oran %71.5'tir.

Genel olarak işletmelerdeki hayvanların elden çıkış nedenleri incelendiğinde, ithal işletmelerdeki hayvanların %54.9'unun hastalık nedeniyle öldüğü, kooperatifleşen

işletmelerde ise hayvanların %48.9'unun borç ve ihtiyaç nedeniyle yetiştiriciler tarafından satılması en çok elden çıkış nedenini oluşturmuştur. Yapılan χ^2 analizinde elden çıkış nedenlerine göre dağılımın organizasyonlara bağımlı olduğu, diğer bir ifade ile organizasyonlar arasında fark olduğu tespit edilmiştir (p<0.001)

Bu bulgulara göre ithal düvelerin Erzurum ili tarım işletmelerine ve bölge şartlarına uyumda önemli güçlükler yaşadığını göstermektedir. K işletmelerine yurt içinden getirilen damızlık hayvanlarda adaptasyon ve buna bağlı ölüm olayları daha az gerçekleşirken kooperatiflerin iyi organize olamamaları nedeniyle hayvanlarını satmayı tercih ettikleri anlaşılmaktadır.

Bülbüller (2000), Van iline ithal edilen kültür ırkı damızlık sığırların %19.2'sinin öldüğü, %7.8'inin ise satış nedeniyle elden çıkarıldığı bildirilmiştir. Aynı ilde yapılan bir başka çalışmada Bakır (2001) gebe düvelerin %6.6'sının ölüm, %5.8'inin satış nedeniyle elden çıkarıldıklarını belirlemiştir. Yaylak (2003), Siyah Alaca ineklerin %43.7'i isteğe bağlı, % 24.9'u üremeye bağlı nedenlerden ve % 31.5'i meme-ayak-bacak ve diğer nedenlerden sürüden çıktığını bildirmiştir. Vlieghe et al. (2005) Belçika'da sütçü düvelerde sürüden ayrılma nedenlerini; üretkenlik hastalıklarından (%26.0), düşük süt veriminden (%11.1), meme hastalıklarından (%10.1), ölümlerden (%6.4), topallık, ayak-bacak kusurlarından (%5.1) ve davranış bozukluklarından (%7.0), belirlenemeyen nedenlerden (%34.3), kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada İD işletmelerinde ineklerin ölüm oranı %55.2 ve satış oranı ise %29.5 olarak literatür bildirişlerinden oldukça yüksektir.

Kaynaklar

Akman, N. ve Özder, M. 1992. Tekirdağ ilinde ithal ineklerle çalışan işletmelerin durumu ve sorunları Trakya bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu, Hasat Yayıncılık, 8-9 Ocak -1992, 51-61. Tekirdağ.

Anonim, 2002. Erzurum Valiliği Tarım İl Müdürlüğü 2002 yılı çalışma raporu. Erzurum

Anonim, 2003. Tarımsal Yapı. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Ankara

Anonim, 2005a. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel müdürlüğü Yayını (Tanıtım Broşürü). Ankara.

Anonim, 2005b. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İstatistikleri. <http://www.tarim.gov.tr> (15.01.2005)

Anonim ,2007. [http:// www.tuik.gov.tr/hayvancilik](http://www.tuik.gov.tr/hayvancilik) istatistikleri.

- Bakır, G. 2001. Van iline ithal edilen kültür ırkı sığırların özel işletmelere adaptasyonu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Erzurum.
- Bülbüller, Ş. 2000. Van iline ithal edilen kültür ırkı damızlık sığırların süt ve döl verimi özellikleri. Yüksek lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst., Van.
- Kutlu, A. 1992. Süt sığırı ithalatındaki amaç, tutulacak soy kütüğü ve süt verimi kayıtları, mevcut durum, tarım kredi kooperatiflerince yapılanlar ve öneriler. Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu, Hasat Yayıncılık, 8-9 Ocak- 1992, Tekirdağ. 338-343.
- Mirmahmutoğulları, V.1997. Türkiye hayvancılığındaki gelişmeler, sorunlar ve çözüm önerileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, 9-14 s. Tekirdağ.
- Özkütük, K. ve Göncü, S. 2005. Türkiye Hayvancılığı Paronoması. [http //www.anadolu-alacasi.org/islahkalkinmasablon.htm](http://www.anadolu-alacasi.org/islahkalkinmasablon.htm). (19.11.2004).
- Poonma, R. And Goswami S.C. 2005. Effect of age at first calving on productive herd life, longevity and life time calf production in Tharparkar cattle. Indian Journal of Dairy Science, 58(6), 439-441.
- Vliegheer, S., Berkema H.W., Opsower G., Kruif de A., Dutchateau L. 2005. Association between somatic cell count in early lactation and culling of dairy heifers using cox frality models. J. Dairy Sci., 88, 560-568.
- Yavuz, E. 1994. Trakya bölgesine Tarım Kredi Kooperatiflerince ithal edilen Siyah-Alaca süt sığırlarının bazı süt ve döl verim karakteristikleri üzerine bir araştırma. (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.
- Yaylak, E. 2003. Siyah Alaca ineklerde sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süresi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Derg., 16(2), 179-185.

Aydın'da Bazı İşletmelerde Yetiştirilen Siyah-Alaca Süt Sığırlarının Süt ve Döl Verim Özellikleri ve Dış Görünüşlerine Göre Sınıflandırılması

Serhat ÇERÇİ¹Atakan KOÇ²

¹Aydın Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, Aydın, ²ADÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 09100, Aydın.

Özet: Aydın'da 10 farklı işletmede yetiştirilen 311 baş Siyah-Alaca ineğin süt verimi, döl verimi, 17 doğrusal (linear) ve 5 doğrusal olmayan puanlama özelliğine ait ortalama ve kalıtım derecesi tahmini yapılmıştır. Laktasyon süresi, laktasyon süt verimi, 305 günlük süt verimi, servis periyodu ortalamaları ve kalıtım dereceleri sırasıyla 322.30 ± 2.62 gün ve 0.04 ± 0.15 , $6,508.51 \pm 94.20$ kg ve 0.23 ± 0.12 , $6,218.33 \pm 82.95$ kg ve 0.24 ± 0.12 , ve 115.55 ± 3.34 gün ve 0.16 ± 0.15 olarak bulunmuştur. Siyah-Alacaların süt ve döl verimi özellikleri ve dış görünüş özelliklerine ait ortalamaların ve kalıtım derecelerinin birçok araştırmada elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği, işletmeler arasındaki bakım-besleme, sürü yönetimi ve barınak koşulları bakımından önemli farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dış görünüş özellikleri, Süt Verimi, Servis Periyodu, Kalıtım Derecesi, Siyah-Alaca

Milk Yield, Reproduction and Type Traits of Holstein-Friesian Raised in Some Dairy Farms in Aydın

Abstract: Averages and heritabilities for milk yield, reproduction, five general type characteristics and seventeen linear type traits were investigated by using 311 heads Holstein-Friesian cows raised on 10 different dairy farms in Aydın province. The averages and heritabilities for lactation length, lactation milk yield, 305-d milk yield and days open were 322.30 ± 2.62 d and 0.04 ± 0.15 , $6,508.51 \pm 94.20$ kg and 0.23 ± 0.12 , $6,218.33 \pm 82.95$ kg and 0.24 ± 0.12 , and 115.55 ± 3.34 d and 0.16 ± 0.15 , respectively. The averages and heritabilities for milk yield, reproduction and type traits of Holsteins found in this study were similar to results of other studies in addition to important differences exist among the farms in the region for herd management, nutrition of animal and barn conditions.

Key Words: Type traits, Milk Yield, Days Open, Heritability, Holstein-Friesian

Giriş

Sığırları dış görünüş özelliklerine göre değerlendirmede doğrusal olmayan puanlama ve doğrusal (linear) tanımlama olmak üzere bilinen iki yöntem vardır. Siyah-Alacalar için Türkiye ve yurt dışındaki çalışmalarda toplam puan (TP) ortalaması 73.0 ile 83.9 puan arasında değişirken (Rocha et al., 1998; Tsuruta and Misztal, 2000; Özet, 2001), beden yapısı (BY), süt tipi (ST), ayak bacak yapısı (ABY) ve meme yapısına (MY) ait değerler de bildirilmiştir (Ergel, 1996; Smith et al., 1998; Kadarmideen and Wegmann, 2003; Yaylak, 2003; Neuenschwander et al., 2005).

Siyah-Alacalarda sağrı yüksekliği (SY), süt karakteri (SK), beden derinliği (BD), göğüs genişliği (GG), sağrı genişliği (SG), sağrı eğimi (SE), ayak bacak açısı (ABA), tırnak taban yüksekliği (TTY), diz yapısı (DY), arka bacak duruşu (ABD), ön meme bağlantısı (ÖMB), arka meme yüksekliği (AMY), meme merkez bağı (MMB), meme taban yüksekliği (MTY), ön meme başı yerleşimi (ÖMBY), ön meme başı uzunluğu (ÖMBU) ve arka meme başı yerleşimi (AMBY) için çeşitli sonuçlar bildirilmiştir (Özet, 2001; Rocha et al., 1998; Yaylak, 2003; Smith et al., 1998; Weigel et al., 1997).

Siyah-Alacaların süt verimi 4,734 kg-11,068 kg arasında (Ergel, 1996; Kumlu ve Akman, 1999; Duru ve Tuncel, 2002a; Koç, 2001; Koç, 2006), servis periyodununun 92.6-141.0 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Özçelik ve Arpacık, 1998; Uzmay ve ark., 1998; Duru ve Tuncel, 2002b; Bakır ve Çetin, 2003; Yaylak, 2003; Juozaitiene and Juozaitis, 2005).

Bu çalışmada, Aydın'da, ilin hakim ırkı olan Siyah-Alacaların süt ve döl verimi özellikleri ve dış görünüş özellikleri üzerine etkili çeşitli faktörler belirlenerek, bu özelliklerin fenotipik ve genetik parametre tahminleri yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Aydın İli DSYB'ne kayıtlı Baltaköy, Gölhisar, Tepecik, Pınardere, Serçeköy ve Emirdoğan köylerinde birer, Şahnalı Köyü ve merkezde bulunan 2 işletme olmak üzere toplam 10 işletmede (soykütüğü işletmeleri) 102 babaya ait farklı laktasyon sırasındaki 311 baş Siyah-Alaca inek bu araştırmanın hayvan materyalini oluşturmuştur. Pedigri dosyasında yer alan toplam 994 hayvandan 22'sinin akrabalı yetiştirildiği ve ortalama akrabalı yetiştirme katsayısının MTDFREML programı ile 0.114 olduğu hesaplanmıştır.

Hayvanların dış görünüşüne göre sınıflandırılması 13.10.2004-16.04.2005 tarihleri arasında yapılmış, sınıflandırılan hayvanlara ait LS, LSV, 305-gSV ve SP değerleri hesaplanmıştır. Süt veriminin hesaplanmasında İsveç yönteminden yararlanılmış, iki buzağılama mevsimi (1.Mayıs-Eylül, 2.Ekim-Nisan), beş de laktasyon grubu dikkate alınmış, 5 ve üzeri laktasyona sahip hayvanlar 5'inci laktasyon sırası grubuna dahil edilmiştir. Ham verilerden tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış, özelliklere ait kalıtım derecelerinin hesaplanabilmesi için işletmeler buldukları yöreye göre üç gruba ayrılmış, Bireysel Hayvan Modeline göre DFREML 3.0 paket programıyla kalıtım derecesi tahmini yapılmıştır.

Dış görünüş özelliklerine göre değerlendirmede doğrusal (linear) ve doğrusal olmayan iki farklı yöntem kullanılmıştır. Puanlamalar Türkiye DSYMB, ICAR ve Dünya Holstein-Friesian Federasyonu'nun belirttiği ilkelere göre yapılmıştır. Aşağıdaki istatistik model kullanılarak kalıtım derecesi (h^2) tahmin edilmiştir:

$$y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm}$$

Burada, y_{ijklm} = Üzerinde durulan özelliğin gözlem değeri, μ = Özelliğin genel ortalaması, a_i = i'nci babaya ait eklemeli genetik etki ($i=1,2,\dots,102$), b_j = İşletme etkisi ($j=1,2,3$), c_k = Laktasyon sırası etkisi ($k=1,2,3,4,5$), d_l = Mevsim etkisi ($l=1,2$), e_{ijklm} = Hata terimidir. Verilerin analizinde DFREML 3.0 ve MTDFREML paket programlarından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Süt ve döl verimi özellikleri: LS, LSV, 305-gSV, SP ve doğrusal olmayan puanlama özelliklerinin sabit etkili faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları ve çoklu karşılaştırma tersti sonuçları Çizelge 1'de, doğrusal tanımlama özelliklerine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma tersti sonuçları ise Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmada kullanılan 311 baş Siyah-Alaca ineğin LS, LSV, 305gSV ve SP ortalamaları sırasıyla 322.30 ± 2.62 gün, $6,508.51 \pm 94.20$ kg, $6,218.33 \pm 82.95$ kg ve 115.55 ± 3.34 gündür.

LS üzerine işletme ve buzağılama ayı etkisi önemli ($P < 0.01$), laktasyon sırası etkisi önemsizdir ($P > 0.05$). İşletmelere göre LS ortalamaları 299.47 ile 344.41 gün arasında değişmektedir. Buzağılama mevsimleri arasında LS ortalamaları bakımından 35.91 günlük farklılık istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Yüksek hava sıcaklığı ve neminin döl tutma üzerinde yarattığı olumsuz etkiden dolayı yaz aylarında buzağılayan hayvanların

laktasyonu daha uzun gerçekleştirmiş, döl tutma problemi olan ineklerin verimsiz geçirdiği gün sayısını azaltmak için ise laktasyon sürelerinin uzatıldığı anlaşılmaktadır.

LS ortalaması Juozaitiene and Juozaitis (2005), Koç ve ark. (2005), König et. al. (2005)'den düşük, Uzman ve ark. (1998), Kumlu ve Akman, (1999), Bakır ve Çetin, (2003), Koç, (2001) ve Kaya ve ark. (2003) ile benzer, Pelister ve ark. (1997), Özçelik ve Arpacık (1998), Duru ve Tuncel (2000a), Ünal ve Cebeci (2004)'den daha yüksektir.

LSV bakımından birinci laktasyon sırası üçüncü ve dördüncü laktasyon sırasından farklı ($P<0.05$), ikinci ve beşinci laktasyon sıraları ile benzer bulunmuştur. Dördüncü laktasyon sırasındaki hayvanların süt verimi ise birinci laktasyon sırasındakilerden 667.62 kg daha yüksektir. Bu çalışmada bulunan LSV ortalaması ($6,508.51\pm 94.20$ kg), Koç (2001), Perez and Alenda (2002), Yaylak (2003), Koç ve ark. (2005)'den düşük, Uzman ve ark. (1998), Nilforooshan and Edriss (2004) ile benzer, Ergel (1996), Pelister ve ark. (1997), Özyurt (1998), Duru ve Tuncel (2000b), Juozaitiene and Juozaitis (2005)'den yüksektir. LSV ortalamasının işletmeden işletmeye önemli değişiklikler gösterdiği, bu değişikliklerin esas olarak işletmeler arasındaki bakım-besleme farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

İşletmeler arasında en yüksek (7062.69 kg) ve en düşük (4742.17 kg) 305-gSV ortalaması arasındaki 2320.52 kg'lık fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Laktasyon sırasına göre en yüksek süt verim ortalaması üçüncü laktasyon sırası için hesaplanmış, bu laktasyon sırası birinci laktasyon sırasından farklı ($P<0.05$), diğerleri ile benzer bulunmuştur. 305-gSV için bulunan $6,218.33\pm 82.95$ kg'lık ortalama, Koç (2001), Kaya ve ark. (2003), Yaylak (2003)'dan düşük, Uzman ve ark. (1998)'in bildirdiklerine yakın, Pelister ve ark. (1997), Özyurt (1998), Kumlu ve Akman (1999), Duru ve Tuncel (2000a, 200b), Ünal ve Cebeci (2004), König et al. (2005), Koç ve ark. (2005)'den yüksektir.

SP için bulunan 115.25 ± 3.34 günlük ortalama, Uzman ve ark. (1998) ve Yaylak (2003)'den düşük, Özçelik ve Arpacık (1998), Nilforooshan and Edriss (2004), Koç ve ark. (2005) ile benzer, Duru ve Tuncel (2000a), Bakır ve Çetin (2003)'den ise yüksektir. İşletmelerdeki bakım-besleme ve sürü yönetiminden kaynaklanan sorunların yanında buzağılamaların ilkbahar ve yaz aylarına denk gelmesi, SP'nin uzamasına neden olmuştur.

Doğrusal ve doğrusal olmayan puanlama özellikleri: Doğrusal olmayan puanlama özelliklerinden TP, ST, BY, ABY ve MY için ortalamalar sırasıyla 75.44 ± 0.13 ,

76.03±0.21, 75.72±0.17, 75.46±0.20 ve 76.18±0.19 dır (Çizelge 1). İşletme etkisi TP, ST ve ABY P<0.01'e göre, BY ve MY ise P<0.05'e göre önemli bulunmuş, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasının bu özellikler üzerine etkisi ise önemsizdir (P>0.05). TP ortalaması Tsuruta and Misztal (2000), Perez and Alenda (2002), Yaylak (2003), Neuenschwander et al. (2005) ile benzer, Mimaryan (1995), Smith et al. (1998), Rocha et al. (1998), Özet (2001) ve Kadarmideen and Wegmann (2003)'dan düşüktür. Bu araştırmanın yürütüldüğü işletmelerdeki hayvanların büyük bir çoğunluğunu TP bakımından orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. LS, LSV, 305-gSV, SP ve doğrusal olmayan puanlama özelliklerinin sabit etkili faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.

	n	LS	LSV	305-gSV	SP	ST	BY	ABY	MY	TP
İşletme		**	**	**	**	**	*	**	*	**
1	10	330.20 ^{ab}	5056.43 ^a	4742.17 ^a	122.78 ^{ac}	75.05 ^{ab}	76.85 ^{ab}	74.73 ^{abc}	76.65 ^{ab}	75.99 ^{ab}
2	93	318.68 ^a	7400.35 ^b	7062.69 ^b	115.57 ^{ac}	74.96 ^a	74.98 ^{ab}	73.98 ^a	75.38 ^{ab}	74.91 ^a
3	23	306.76 ^a	5859.31 ^a	5703.82 ^a	76.30 ^{bc}	76.28 ^{ab}	76.93 ^a	75.46 ^{abc}	76.10 ^{ab}	76.16 ^{ab}
4	10	299.47 ^a	6010.75 ^{ab}	5910.43 ^{ab}	113.69 ^{ab}	77.11 ^{ab}	76.15 ^{ab}	76.13 ^{abc}	76.46 ^{ab}	76.44 ^{ab}
5	35	331.06 ^{ab}	7360.04 ^b	6948.15 ^{bc}	115.82 ^{ab}	75.18 ^a	74.45 ^b	76.29 ^{bc}	77.32 ^a	76.19 ^{ab}
6	51	344.41 ^b	5985.62 ^a	5609.26 ^a	143.74 ^a	77.79 ^b	75.92 ^{ab}	75.80 ^{abc}	76.81 ^{ab}	76.55 ^b
7	25	331.13 ^{ab}	6350.97 ^{ab}	6015.73 ^{ac}	134.51 ^{ab}	75.97 ^{ab}	76.01 ^{ab}	74.60 ^{abc}	76.87 ^{ab}	76.02 ^{ab}
8	10	306.44 ^{ab}	6576.23 ^{ab}	6411.78 ^{ab}	107.89 ^{ab}	76.15 ^{ab}	76.87 ^{ab}	76.32 ^{abc}	75.73 ^{ab}	76.18 ^{ab}
9	28	325.67 ^{ab}	6494.43 ^{ab}	6193.02 ^{ac}	136.87 ^{ac}	76.91 ^{ab}	75.64 ^{ab}	78.39 ^c	75.96 ^{ab}	76.67 ^b
10	26	311.08 ^{ab}	5764.37 ^a	5547.84 ^a	92.78 ^{bc}	76.43 ^{ab}	76.45 ^{ab}	74.61 ^{ab}	74.59 ^b	75.26 ^{ab}
Buz.Mev		**	*	Ö.D.	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
1(yaz)	143	338.45 ^a	6448.60 ^a	6062.05	136.81 ^a	76.33	75.84	75.51	75.95	75.90
2(kış)	168	302.54 ^b	6123.10 ^b	5966.93	95.18 ^b	76.03	76.21	75.75	76.42	76.18
L.Sırası		Ö.D.	*	*	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
1	85	323.10	5960.49 ^a	5645.40 ^a	113.11	76.03	76.43	76.41	76.82	76.54
2	84	319.85	5963.03 ^{ab}	5805.82 ^{ab}	113.57	76.36	76.11	75.83	76.25	76.16
3	59	317.42	6607.02 ^b	6345.22 ^b	101.80	76.03	76.13	75.48	76.21	76.01
4	35	324.10	6628.11 ^b	6271.45 ^{ab}	126.07	75.99	75.99	75.05	76.14	75.84
5	48	317.99	6270.61 ^{ab}	6004.54 ^{ab}	125.43	76.52	75.47	75.39	75.51	75.64
GenelOrt.	311	322.30	6508.51	6218.33	115.55	76.03	75.72	75.46	76.18	75.44
		±2.62	±94.20	±82.95	±3.34	±0.21	±0.17	±0.20	±0.19	±0.13

*:P<0.05; **: P<0.01; Ö.D.: Önemli değil; a,b,c,d,e: Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki fark önemsizdir.

ST, BY, ABY ve MY ortalamaları Ergel (1996), Yaylak (2003) ve Neuenschwander et al. (2005) ile benzerdir. Doğrusal olmayan puanlama özellikleri üzerine etkili tek faktörün işletme (Çizelge 1) olması işletmeler arasında önemli bakım-besleme-damızlık yetiştirme farklılıklarının bulunduğunu göstermektedir. Doğrusal tanımlama özellikleri olan SY, SK, BD, GG, SG, SE, ABA, TTY, DY, ABD, ÖMB, AMY, MMB, MTY, ÖMBY, ÖMBU ve AMBY ortalaması sırasıyla 139.88 ± 0.22 cm, 6.07 ± 0.06 , 5.67 ± 0.05 , 4.98 ± 0.05 , 5.24 ± 0.05 , 5.10 ± 0.05 , 5.49 ± 0.05 , 4.55 ± 0.05 , 5.09 ± 0.07 , 5.06 ± 0.07 , 4.49 ± 0.08 , 5.95 ± 0.06 , 6.02 ± 0.08 , 4.40 ± 0.07 , 4.89 ± 0.05 , 5.31 ± 0.05 ve 5.68 ± 0.07 puan bulunmuştur (Çizelge 2). En düşük puan MTY (4.40 ± 0.07), en yüksek puan ise SK (6.07 ± 0.06) için hesaplanmıştır.

Dış görünüş özellikleri ortalamaları genel olarak birçok araştırmada bildirilen en düşük ve en yüksek değerler arasında bulunmuşken (Mimaryan, 1995; Weigel et al., 1997; Smith et al., 1998; Özet, 2001), SY, yurt dışında yapılan araştırmalardan daha düşüktür (Perez and Alenda, 2002; Neuenschwander et al., 2005). SK ortalamasının biraz yüksek bulunması, hayvanların aşırı besleme sonucu yağlandığını göstermektedir. BD, SG, SE ortalamaları ise istenilen değere yakın bulunmuştur. İşletmelerdeki başlıca sağlık problemlerinden birisi ayak-bacaklarda oluşan deformasyondur. Bu araştırmada ABA'nın biraz dar, TTY'nin biraz düşük bulunması, işletmelerde karşılaşılan ayak bacak sorunlarını destekler tarzdadır. Ayak-bacak problemlerine bağlı olarak DY'de de önemli deformasyonlar görüldüğü bilinmektedir. DY için istenilen değer 7-9 puan aralığında olmasına karşın, bu araştırmada daha düşük bir değer elde edilmiştir. Bu özellik üzerine işletme etkisinin önemli bulunmuş olması, işletmeler arasında barınak ve bakım-yönetim koşullarının önemli farklılıklar gösterdiği, ABD bakımından ise büyük bir sıkıntının olmadığı anlaşılmaktadır. ÖMB'nin güçlü olması ileriki laktasyonlarda memenin sarkama olasılığını önemli ölçüde azaltır. Bu araştırmada ÖMB'nin biraz zayıf, AMY bakımından ise hayvanların meme kapasitelerinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Meme özellikleri için bulunan değerler bazı araştırmalarda bildirilenlerden yüksektir (Short and Lawlor, 1992; Rocha et al., 1998; Rupp and Boichard, 1999; Özet, 2001; Perez and Alenda, 2002; Kadarmideen and Wegmann, 2003; Yaylak, 2003). İşletmelerin ayıklama kıstası olarak yüksek süt verimini dikkate almalarının, meme özelliklerinin yüksek bulunmasında etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Doğrusal tanımlama özelliklerinin sabit etkili faktöre göre en küçük kareler ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.

	n	SY, cm	SK	BD	GG	SG	SE	ABA	TTY	DY	ABD	ÖMB	AMY	MMB	MTY	ÖMBY	ÖMBU	AMBY
İşlt		**	Ö.D.	Ö.D.	*	Ö.D.	**	Ö.D.	Ö.D.	**	**	**	*	*	Ö.D.	**	*	*
1	10	137.94	5.81	5.60	5.07 ^{ab}	5.16	4.57 ^{ab}	5.79	4.17	4.88 ^{abc}	4.54 ^{ac}	4.23 ^{ab}	6.16 ^{ab}	5.78 ^{ab}	3.57	4.81 ^{ab}	4.94 ^{ab}	6.17 ^{ab}
2	93	141.25 ^{ac}	6.06	5.74	4.80 ^a	5.21	5.51 ^a	5.56	4.34	4.75 ^a	4.79 ^{ac}	3.95 ^a	6.01 ^a	6.23 ^a	4.24	4.58 ^a	5.20 ^{ab}	5.65 ^{ab}
3	23	137.87 ^b	5.94	5.52	5.15 ^{ab}	5.17	5.06 ^{ab}	5.33	4.29	4.59 ^{ac}	4.64 ^{ac}	3.97 ^{ad}	5.79 ^{ab}	5.73 ^{ab}	3.79	4.80 ^{ab}	5.10 ^{ab}	5.38 ^{ab}
4	10	138.75 ^{abc}	6.09	5.73	5.00 ^{ab}	5.31	4.91 ^{ab}	5.70	5.11	5.49 ^{abc}	5.46 ^{abc}	4.39 ^{ab}	6.15 ^{ab}	6.12 ^{ab}	5.23	5.02 ^{ab}	5.47 ^{ab}	6.18 ^{ab}
5	35	139.43 ^{abc}	5.95	5.90	5.38 ^b	5.05	4.90 ^b	5.54	4.70	5.65 ^{bce}	5.24 ^a	4.41 ^{ab}	6.05 ^{ab}	6.22 ^a	4.40	5.00 ^{ab}	5.66 ^a	5.44 ^{ab}
6	51	140.24 ^{abc}	6.35	5.88	5.05 ^{ab}	5.31	4.94 ^b	5.62	4.60	5.49 ^c	4.95 ^{ac}	5.01 ^b	6.16 ^a	6.12 ^{ab}	4.46	4.84 ^{ab}	5.45 ^{ab}	5.54 ^{ab}
7	25	137.70 ^b	5.99	5.62	5.23 ^{ab}	5.34	4.98 ^{ab}	4.94	4.65	4.65 ^{ad}	5.11 ^{ac}	4.76 ^{ab}	5.73 ^{ab}	5.75 ^{ab}	4.25	5.43 ^b	5.42 ^{ab}	6.01 ^{ab}
8	10	138.72 ^{abc}	6.23	5.11	4.76 ^{ab}	5.30	4.39 ^b	5.57	4.99	5.07 ^{abc}	5.47 ^{abc}	3.85 ^{ab}	5.72 ^{ab}	5.64 ^{ab}	4.51	5.38 ^{ab}	5.11 ^{ab}	5.96 ^{ab}
9	28	141.12 ^c	6.19	5.58	4.73 ^{ab}	5.60	5.17 ^{ab}	5.50	4.89	6.05 ^{bc}	6.23 ^b	5.08 ^{bd}	6.18 ^a	6.20 ^{ab}	4.61	4.92 ^{ab}	5.54 ^{ab}	6.24 ^a
10	26	137.82 ^b	6.10	5.54	4.75 ^{ab}	5.45	4.93 ^{ab}	5.16	4.37	4.27 ^a	4.08 ^c	4.33 ^{ab}	5.24 ^b	5.11 ^b	3.63	5.13 ^{ab}	4.94 ^b	5.00 ^b
B.M.		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	**	*	Ö.D.	Ö.D.	*	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
1(yaz)	143	139.40	6.14	5.66	4.95	5.45 ^a	5.07 ^a	5.45	4.67	4.92 ^a	5.07	4.36	5.92	5.87	4.20	4.96	5.25	5.75
2(kış)	168	138.76	6.00	5.58	5.03	5.13 ^b	4.81 ^b	5.49	4.55	5.26 ^b	5.03	4.43	5.91	5.91	4.34	5.02	5.31	5.77
L.Sır.		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	**	*	Ö.D.	Ö.D.	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
1	85	139.32	5.90	5.41	4.91	5.19	4.93	5.36	4.75	4.99	5.61 ^a	4.75 ^a	5.83	6.12	4.94 ^a	5.12	5.18	5.84
2	84	139.87	6.16	5.63	5.05	5.23	5.01	5.67	4.65	5.31	4.94 ^b	4.65 ^{ab}	5.90	5.79	4.58 ^a	4.98	5.42	5.72
3	59	139.04	6.01	5.78	5.17	5.34	4.85	5.50	4.52	4.98	5.11 ^{ab}	4.52 ^{ab}	6.21	5.89	4.42 ^{ab}	4.92	5.12	5.79
4	35	138.76	6.19	5.74	4.83	5.36	5.08	5.49	4.67	5.22	4.52 ^b	4.05 ^{ab}	5.93	5.89	3.93 ^{bc}	5.11	5.34	5.60
5	48	138.42	6.10	5.55	4.99	5.34	4.83	5.33	4.46	4.95	5.07 ^{ab}	4.02 ^b	5.73	5.76	3.46 ^c	4.82	5.35	5.83
Genel		139.88	6.07	5.67	4.98	5.24	5.10	5.49	4.55	5.09	5.06	4.49	5.95	6.02	4.40	4.89	5.31	5.68

*: P<0.05; **: P<0.01; Ö.D.: Önemli değil; a,b,c,d,e: Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki fark önemsizdir.

Özelliklerin kalıtım derecesi: Süt verimi, döl verimi, doğrusal olmayan puanlama özellikleri ve doğrusal tanımlama özellikleri için bireysel hayvan modeline göre tahmin edilen kalıtım dereceleri (h^2) Çizelge 3’de verilmiştir. Araştırmada SP, LS, LSV ve 305-gSV özellikleri için tahmin edilen kalıtım dereceleri sırasıyla 0.16 ± 0.15 , 0.04 ± 0.15 , 0.23 ± 0.12 ve 0.24 ± 0.12 olarak hesaplanmıştır. Doğrusal olmayan puanlama özelliklerinden meme yapısı, doğrusal tanımlama özelliklerinden de göğüs genişliği ve arka meme yüksekliğine ait ise h^2 tahmini yapılamamıştır.

TP, ST, BY ve ABY için h^2 ’ler sırasıyla 0.22 ± 0.14 , 0.23 ± 0.15 , 0.27 ± 0.13 ve 0.30 ± 0.15 olarak düşük-orta düzeyde, TTY ve SG için 0.01 ± 0.08 ve 0.06 ± 0.17 olarak oldukça düşük, MMB, MTY, BD, SE, SK, SY, ABD, ABA ve DY için ise sırasıyla 0.09 ± 0.12 , 0.10 ± 0.15 , 0.10 ± 0.12 , 0.11 ± 0.10 , 0.12 ± 0.18 , 0.13 ± 0.16 , 0.14 ± 0.13 , 0.17 ± 0.15 ve 0.18 ± 0.16 olarak düşük, ÖMB, ÖMBY, ÖMBU ve AMBY için sırasıyla 0.20 ± 0.17 , 0.23 ± 0.19 , 0.31 ± 0.17 ve 0.25 ± 0.19 olarak düşük-orta düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 3. LS, LSV, 305-gSV, SP, doğrusal olmayan puanlama ve doğrusal tanımlama özelliklerine ait kalıtım dereceleri ve standart hataları.

Özellikler	Kalıtım derecesi (h^2)	Özellikler	Kalıtım derecesi (h^2)
Laktasyon süresi	0.04 ± 0.15	Sağrı genişliği	0.06 ± 0.17
Laktasyon süt verimi	0.23 ± 0.12	Sağrı eğimi	0.11 ± 0.10
305g süt verimi	0.24 ± 0.12	Ayak bacak açısı	0.17 ± 0.15
Servis periyodu	0.16 ± 0.15	Tırnak taban	0.01 ± 0.08
Toplam puan	0.22 ± 0.14	Diz yapısı	0.18 ± 0.16
Süt tipi	0.23 ± 0.15	Arka bacak duruşu	0.14 ± 0.13
Beden yapısı	0.27 ± 0.13	Ön meme	0.20 ± 0.17
Ayak bacak yapısı	0.30 ± 0.15	Arka meme	-
Meme yapısı	-	Meme merkez bağı	0.09 ± 0.12
Sağrı yüksekliği	0.13 ± 0.16	Meme taban	0.10 ± 0.15
Süt karakteri	0.12 ± 0.18	Ön meme başı	0.23 ± 0.19
Beden derinliği	0.10 ± 0.12	Ön meme başı	0.31 ± 0.17
Göğüs genişliği	-	Arka meme başı	0.25 ± 0.19

Bu çalışmada LS, LSV, 305-gSV ve SP için bulunan h^2 'ler, bazı araştırmalarda bildirilen en düşük ve en yüksek değerler arasında yer almıştır (Weigel et al., 1997; Özyurt, 1998; Smith et al., 1998; Koç, 2001; Özet, 2001; Ertuğrul ve ark., 2002; Royal et al., 2002; Neuenschwander et al., 2005).

Doğrusal olmayan puanlama özelliklerinden TP, ST, BY ve ABY için tahmin edilen h^2 'ler bu özellikler için bazı araştırmalarda bildirilen en düşük ve en yüksek değerler arasında yer almıştır (Klassen et al., 1992; Özet, 2001; Perez and Alenda, 2002; Kadarmideen and Wegmann 2003).

SY, BD, SK, SE, SG, ABD, MMB, MTY, TTY kalıtım dereceleri düşük tahmin edilmiş, elde edilen değerler genel olarak literatürde bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur (Cassell, 2001; Vukasinovic et al., 2002; Perez and Alenda, 2002). ABA, DY, ÖMB, ÖMBY, ÖMBU, AMBY için tahmin edilen h^2 'ler ise birçok araştırmada elde edilen en düşük ve en yüksek değer arasında yer almıştır (Klassen et al., 1992; Smith et al., 1998; Cassell, 2001; Özet, 2001; Royal et al., 2002; Vukasinovic et al., 2002; Kadarmideen and Wegmann, 2003).

Sonuç

Aydın'da DSYB'ye üye 10 süt sığırı işletmesinde yetiştirilen Siyah-Alacalarda süt verimi, döl verimi, doğrusal olmayan puanlama ve doğrusal tanımlama özellikleri üzerine yapılan bu araştırmada neredeyse tüm özellikler için işletme etkisi önemli bulunmuştur. Bu durum ilde işletmeler arasında bakım-besleme-barınak koşullarının önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Aydın'da yapılan bir başka çalışmada da benzer bir sonuç elde edilmiştir (Koç ve ark., 2005). Bu araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde ortak kullanılan boğa sayısının azlığı analiz aşamasında bazı sıkıntıların yaşanmasına neden olmuş, verilerin analizini olanaklı kılmak için işletmelerin gruplandırılması yoluna gidilmiştir. Dış görünüş özelliklerine ait kalıtım dereceleri genel olarak düşük ve orta düzeyde tahmin edilmiştir. Bazı özellikler için tahmin edilen kalıtım derecelerinin literatürde bildirilen değerlerden düşük ya da yüksek bulunmuş olması, bazı özellikler için kalıtım derecesi tahmini yapılamaması (meme yapısı, arka meme yüksekliği, göğüs genişliği, meme yapısı), genel olarak da kalıtım derecesi tahminlerine ait hatanın yüksek bulunmuş olması veri setinin yetersizliğinden kaynaklanmıştır.

Siyah-Alaca süt sgırlarına ait süt verimi, döl verimi, doğrusal olmayan puanlama ve doğrusal tanımlama özellikleri ortalamaları ve kalıtım dereceleri genel olarak literatürde bildirilen değerlerle uyum içerisinde dir. İleride yapılacak çalışmalarda özellikler arasındaki korelasyonların da incelenmesi ve daha ayrıntılı sonuçların elde edilmesi için büyük veri setleriyle çalışılması gerekir.

Kaynaklar

- Bakır, G. ve etin, M. 2003. Reyhanlı TİM’de yetiştirilen Siyah-Alaca süt sgırlarında dl ve süt verim zellikleri. *Türk J Vet Animal Sci.*(27) 173-180
- Cassell, B, 2001. Using heritability for genetic improvement. Virginia State Univ. Dairy Science Publ.: 404-084.
- Duru, S. ve Tuncel, E. 2002a. Koçak TİM’de yetiştirilen Siyah-Alaca sgırların süt ve dl verimleri üzerine bir araştırma (1.Süt Verim zellikleri). *Türk J.Vet Animal Sci*(26) 97-101
- Duru, S. ve Tuncel, E. 2002b. Koçak TİM’de yetiştirilen Siyah-Alaca sgırların süt ve dl verimleri üzerine bir araştırma (2.Dl Verim zellikleri). *Türk J. Vet Animal Sci*(26)103-107
- Ergel, D. 1996. Zoote kni Bölümü sgırcılık işletmesindeki Siyah-Alaca ineklerde süt verimi ile canlı ağrılık, dış yapı puanı ve bazı vücut ltleri arasındaki ilişkiler (YL Tezi). A. F.B.E. Ankara.
- Ertuğrul, O., Orman, M. N. ve Güneren, G. 2002. Holstein ırkı ineklerde süt verimine ait bazı genetik parametreler.*Turk J Vet Anim Sci* (26) 463-469.
- Juozaitiene, V. and Juozaitis A. 2005. The influence of somatic cell count in milk on reproductive traits and production of Black and White cows. *Vet. arhiv* 75, 407-414.
- Kadarmideen, H. N. and Wegmann, S. 2003. Genetic parameters for body condition score and its relationship with type and production traits in Swiss Holsteins. *J. Dairy Sci.* (86) 3685–3693.
- Kaya, İ., Uzman, C., Kaya, A., Akbas, Y. 2003. Comparative analysis of milk yield and reproductive traits of Holstein-Friesian cows born in Turkey or imported from Italy and kept on farms under the Turkish-ANAFI Project. *Ital. J.Anim.Sci.* Vol. 2, 141-150.

- Klassen, D. J., Monardes, H. G., Jairath, L., Cue, R. I. and Hayes, J. F. 1992. Genetic correlations between lifetime production and linearized type in Canadian Holsteins. *J Dairy Sci* 75:2272-2282.
- Koç, A. 2001. Dalaman TİM’de yetiştirilen Siyah-Alaca süt sığırlarının döl ve süt verimlerine ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. ADÜ Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. Aydın.
- Koç, A., Akçay, H., Karaca, O., Cemal, İ., Kızılkaya, K. ve Armağan, G. 2005. Aydın İli Koçarlı ve İncirliova İlçelerinde Yetiştirilen Siyah-Alaca Süt Sığırlarının Çeşitli Verim Özellikleri ve Besleme Şekillerinin Belirlenmesi (Proje Bitirme Raporu.). Adnan Menderes Üniversitesi.
- Koç, A. 2006. Aydın ilinde yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığırların laktasyon süt verimleri ve somatik hücre sayıları. *Hayvansal Üretim*. 47:2:1-8.
- König, S., Chongkasikit, N. and Langholz H. J. 2005. Estimation of variance components for production and fertility traits in Northern Thai dairy cattle to define optimal breeding strategies. *Arch. Tierz., Dummerstorf* (48) 233-246.
- Kumlu, S. ve N. Akman. 1999. Türkiye damızlık Siyah-Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 39(1):1-16.
- Mimaryan, M. 1995. Siyah-Alaca ineklerde dış yapı özellikleri ve canlı ağırlık ile süt verimi arasındaki korrelasyonlar ve bulardan seleksiyonda yararlanma imkânları (Doktora Tezi).A.Ü. FBE. Ankara
- Neuenschwander, T., Kadarmideen, H. N., Wegmann, S. and Haas Y. 2005. Genetics of parity-dependant production increase and its relationship with health, fertility, longevity and conformation in Swiss Holsteins. *J. Dairy Sci.* (88)1540–1551.
- Nilforooshan, M. A. and Edriss M. A. 2004.Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan Province *J. Dairy Sci.* 87:2130–2135.
- Özçelik, M. ve Arpacık, R, 1998. Siyah-Alaca sığırlarda laktasyon sayısının süt ve döl verimine etkisi. *Turk J Vet Animal Sci* (24) 39–44.

- Özet, H. 2001. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'ndeki Siyah-Beyaz Alaca Irkı İneklerin Linear (doğrusal) Tip Özellikleri ile Süt Verimleri Arasındaki İlişkiler (Doktora tezi). Fırat Üniv. Zootekni ABD. Elazığ.
- Özyurt, A. 1998. Süt sığırlarında damızlık değerin hesaplanmasında farklı yöntemlerden yararlanma imkanları ve çeşitli parametrelerin tahmini (Doktora Tezi). AÜ FBE. Ankara.
- Pelister, B., Altınel, A. ve Güneş, H. 1997. Özel işletme koşullarında yetiştirilen değişik orjinli Siyah-Alaca sığırların döl ve süt verimi özellikleri üzerinde bazı çevresel faktörlerin etkileri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı. İstanbul
- Perez, M. A. and Alenda, R. 2002. Genetic relationships between lifetime profit and type traits in Spanish Holstein cows. *J. Dairy Sci.* (85) 3480–3491
- Rocha, J.L., Sanders, J.O., Cherbonnier, D.M., Lawlor, T.J. and Taylor, J.F. 1998. Blood groups and milk and type traits in dairy cattle: after forty years of research. *J Dairy Sci* (81)1663–1680
- Royal, M.D., Pryce, J.E., Woolliams, J.A. and Flint, A.P. F. 2002. The genetic relationship between commencement of luteal activity and calving interval, body condition score, production, and linear type traits in Holstein-Friesian dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 85:3071–3080
- Rupp, R. and Boichard, D. 1999. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holsteins. *J Dairy Sci* (82) 2198–2204
- Short, T.H. and Lawlor, T.J. 1992. Genetic parameters of conformation traits, milk yield and herd life in Holsteins. *J Dairy Sci* (75)1987-1998
- Smith, L. A., Cassell, B. G. and Pearson, R. E. 1998. The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle. *J Dairy Sci* 81:2729–2737
- Şahin, O. ve Özcan. K. 2003. Holstein ırkı damızlık sığırlarda dış görünüş özelliklerine göre sınıflandırma. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri merkez Birliği.(Yayınlanmamış). Ankara

- Tsuruta, S. and Misztal, I. 2000. Application of a random regression model at different ages for final conformation scores in Holsteins. The Univ. of Georgia,, Dept.of Anim.Sci., Annual Rep.75-82.
- Uzmay, C., Kaya, A., Kaya, İ., Akbaş, Y. ve Saçlı, Y. 1998. İzmir, Manisa ve Aydın illerinde Türk Anafi kapsamındaki işletmelerde İtalya'dan gelen ve Türkiye'de doğan Siyah-Alaca ineklerin bazı verim özelliklerinin karşılaştırmalı analizi. EÜ. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü. İzmir.
- Ünalın, A. ve Çebeci, Z. 2004. Siyah-Alaca sığırlarda ilk üç laktasyon süt verimine ait genetik parametreler ve korelasyonların REML yöntemi ile tahmini. Turk J Vet Anim.Sci (28)1043-1049.
- Vukasinovic, N., Schleppl, Y. and Künl, N. 2002. Using conformation traits to improve reliability of genetic evaluation for herd life based on survival analysis. J. Dairy Sci. (85) 1556–1562.
- Yaylak, E. 2003. Ödemiş Yöresinde Soykütüğü Çalışmaları Yapılan İşletmelerde Yetiştirilen Siyah-Alaca İneklerin Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). E.Ü.Z.F. FBE. İzmir .
- Weigel, D.J., Cassell, B.G. and Pearson, R.E. 1997. Prediction of transmitting abilities for productive life and lifetime profitability from production, somatic cell count, and type traits in milk markets for fluid milk and cheese. J Dairy Sci (80)1398–1405.

Siyah Alaca Sığırların Dış Görünüş Özelliklerine İlişkin Varyans Unsurlarının Tahmini*

Serdar DURU¹, Selahattin KUMLU,² Erdoğan TUNCEL³

* Serdar Duru'nun doktora tezinin bir bölümünden özetlenmiştir.

¹Uludağ Üniversitesi Karacabey Meslek Yüksekokulu, Karacabey, Bursa

²Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antalya

³Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

Özet: Bu araştırma, Siyah Alaca sığırların dış görünüş özellikleriyle ilgili varyans unsurlarının tahmin edilmesi amacıyla yapılmıştır. Ayrıca süt verimi ve dış görünüş özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar da tahmin edilmiştir.

Araştırmada 158 boğanın 128 işletmedeki 597 kızı sınıflandırılmıştır. Bunlardan her birinin en az 3 kızı olan 46 boğanın 70 işletmede yetiştirilen 354 baş kızına ait sınıflandırma kaydı kullanılmıştır. 16 doğrusal özellik 1-9 puanlık bir skalada ve 4 genel özellik ise 65-100 puanlık bir skalada puanlanmıştır. Sağrı yüksekliği ölçü bastonu ile ölçülmüştür. Varyans unsurları ve özellikler arası korelasyonların tahmininde, MTDFREML adlı paket program kullanılmıştır.

Araştırmada; sağrı yüksekliğine ilişkin ortalama 145.56 cm olarak bulunmuştur. Doğrusal tanımlama özelliklerine ait ortalamalar, ön meme başı yerleşimi için 4.47 ile beden derinliği için 6.42 arasında değişmektedir.

Ön meme bağlantısı ve ön meme başı yerleşimi için kalıtım dereceleri 0.00 bulunmuştur. Doğrusal özelliklerde en düşük ve en yüksek kalıtım derecesi sırasıyla sütçülük özelliğinde 0.06 ve beden kapasitesinde 0.62 tahmin edilmiştir. 305 gün süt verimi ile dış görünüş özellikleri arasındaki genetik korelasyonlar -0.13 ile 1.00 arasında değişmektedir.

Anahtar Kelimeler: Siyah Alaca, dış görünüş özellikleri, varyans unsurları, hayvan modeli

Estimation of variance components for type traits of Holstein Friesian cattle

Abstract: This research was conducted to estimate variance components for the type traits of Holstein Friesian cattle. In addition, genetic and phenotypic correlations between milk yield and type traits were estimated. In the research 597 daughters of 158 sires in 128 herds were classified. However, while analysis of data has been made type scores of 354 daughters bred within 70 herd sired by 46 sires which has at least three daughters were considered. 16 linear type traits on a scale of 1 to 9, and 4 general traits on a scale of 65 to 100 were scored. Stature was measured by the measure cane. For estimation of variance components and correlations

among the traits the MTDFREML package program was used. In the research the mean of stature was found as 145.56 cm. The means for linear traits were changed from 4.47 for fore teat placement to 6.42 for body depth. Heritabilities for fore udder attachment and front teat placement were 0.00. Heritability for linear traits were estimated lowest and highest dairy character 0.06 and body capacity 0.62 respectively. Genetic correlations between 305 day milk yield and type traits were changed from -0.13 to 1.00.

Key words: Holstein Friesian, type traits, variance components, animal model

Giriş

Dış görünüş özellikleri modern sığır ıslah programlarının temel unsurlarından birisidir ve önemli bir seleksiyon kriteridir. Bu yüzden inekler birçok ülkede uzun yıllardır sınıflandırılmakta ve elde edilen veriler toplanıp değerlendirilmektedir.

Türkiye’de Holstein yetiştiriciliği ABD’den alınan sığırlarla 1958 yılında başlamıştır. 1986-1996 arasında ANAFI ve GTZ’nin desteklediği iki proje ile gelişme göstermiştir. Bu gün dünyada olduğu gibi, Türkiye’de de en yaygın yetiştirilen sığır ırkı Siyah Alaca’dır. Nitekim, Türkiye’de yetiştirilen sığırların %16.4’ünün Siyah Alaca ve %18.3’ünün Siyah Alaca melezi olduğu bildirilmektedir (Kumlu, 2000). Buradan anlaşılacağı üzere, Türkiye’de yetiştirilen yaklaşık 10 milyon sığırın 2,5 milyonu Siyah Alaca veya melezidir. Türkiye’de Sığır Yetiştiricileri Birlikleri 1995’te kurulmaya başlanmıştır. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği (TDSYMB) ise 1998’de kurulmuş ve 2000’de ICAR’a üye olmuştur. TDSYMB’nin 2003 yılı verilerine göre, kayıtlı olan sığırların %74.7’si Siyah Alaca ve melezidir (Anonim 2003a). TDSYMB tarafından uygulanan ıslah programında, damızlık değerlerinin tahmin edilmesinde dış görünüş özelliklerinin (sınıflandırma özellikleri) ve süt veriminin ağırlığı sırasıyla %30 ve %70 olarak belirlenmiştir.

Çeşitli sığır ırklarında sınıflandırma özellikleri için çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda; sınıflandırma özellikleri için ait tanımlayıcı istatistikler, varyans unsurları ve genetik parametreler tahmin edilmiştir. Ayrıca bu özellikler ile bazı ekonomik özellikler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Meyer ve ark., 1987; Colleau ve ark., 1989; Short ve Lawlor 1992; Misztal ve ark., 1992; Klassen ve ark., 1992; Visscher ve Goddard 1995; Gengler ve ark., 1997; Gengler ve ark., 1999; Uribe ve ark., 2000; DeGroot ve ark., 2002; Pérez-Cabal ve Alenda 2002).

Bu araştırma Türkiye’de, bu kapsam ve nitelikte sahada yapılan ilk çalışmadır. Bu araştırmada, Siyah Alaca sığırların dış görünüş özelliklerine ilişkin varyans unsurları ile bu özellikler arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar tahmin edilmiştir. Böylece Merkez Birliği tarafından uygulanan ıslah programına yarar sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini Bursa İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği üyesi işletmelerde yetiştirilen, ilk üç laktasyondaki Siyah Alaca ineklere ait dış görünüşe göre sınıflandırma kayıtları ve 305 gün süt verimleri oluşturmuştur. Bunun için Eylül 2002 – Haziran 2003 arasında 158 boğanın 128 işletmede yetiştirilen 597 kızı sınıflandırılmıştır. Analiz öncesinde veriler şu koşullara göre düzenlenmiştir. Sabit etkili faktörlerin her seviyesinde en az 3 farklı boğanın kızının bulunması ve her bir boğanın en az 3 kızına ait kaydın bulunması. Sonuçta araştırmada, her birinin en az 3 kızı olan 46 baş boğanın 70 işletmede yetiştirilen 354 baş kızına ait sınıflandırma kaydı ile, 37 boğanın 56 işletmede yetiştirilen 206 kızına ait 304 laktasyon kaydı kullanılmıştır.

ICAR talimatı (Anonim 2002a) ve WHFF standardı (Anonim 2002b) dikkate alınarak *sürü* (alt sınıf sayısı 70), *laktasyon dönemi* (alt sınıf sayısı 5), *sınıflandırma ayı* (alt sınıf sayısı 10) ve *laktasyon içi x buzağılama yaşı* (*parity x calving age*, alt sınıf sayısı 10) modele sabit etkili faktör olarak konulmuştur.

Yukarıda anılan uluslararası kurallardan farklı olarak, *sınıflandırmacı içi x sürü x ziyaret günü* (*classifier x herd x visitor*) modele konulmamıştır. Bunun nedeni, sınıflandırmanın bir kişi tarafından yapılması ve her bir ziyarette, söz konusu kurallarda belirtildiği gibi, en az 5 baş ineğin sınıflandırılmamış olmasıdır.

Sınıflandırmada kullanılan her bir özellik ile süt verimi, aralarındaki ilişkiyi tahmin etmek amacıyla birlikte analiz edilmiştir. Doğrusal tanımlamada beden kapasitesi, meme ve ayak-bacak yapısı kapsamında yer alan özelliklerle ilgili analizler, Çoklu Özellik İçin Hayvan Modeli (Multiple Trait Animal Model) ile 3'erli gruplar halinde yapılmıştır. Sınıflandırma özellikleri için kullanılan bireysel hayvan modeli matris yazılımıyla aşağıda görülmektedir.

$$y = Xb + Za + e$$

Burada; **y** : gözlem değerleri vektörü, **X** sabit (fixed) etkiler için desen (tasarım) matrisi, **Z** tesadüfi (random) etkiler için desen matrisi, **b** sabit etkiler vektörü, **a** tesadüfi genetik etkiler vektörü ve **e** şansa bağlı hata etkileri vektörünü göstermektedir.

Süt verim kayıtlarından yararlanılarak yapılan analizde kullanılan bireysel hayvan modeli aşağıda görülmektedir.

$$y = Xb + Za + Wpe + e$$

İneklerin birden çok laktasyon kaydı kullanıldığından buradaki model tesadüfi etkili bir faktör olarak kalıcı çevre etkilerini de (permanent, pe) içermektedir. Bu modelde sabit etkili

faktörler olarak *işletme* (alt sınıf sayısı 56), *buzağılama mevsimi* (alt sınıf sayısı 4) ve *laktasyon sırası* (alt sınıf sayısı 3) kullanılmıştır. Buzağılama ayları ise mevsime göre toplulaştırılmıştır.

Dış görünüş özelliklerinin tanımlayıcı istatistiklerinin hesaplanmasında Minitab (Anonim, 1998), özellikler arası varyans–kovaryansların ön değerlerinin tahmin edilmesinde LSMLMW programları kullanılmıştır (Harvey, 1986). Varyans unsurları ve genetik korelasyonların tahmini için, BLUP Hayvan Modelini temel alan ve Boldman ve ark. (1993) tarafından geliştirilen MTDFREML adlı program kullanılmıştır.

İlk olarak, 16 doğrusal özellik 1-9 puanlık bir skalada puanlanmıştır. İkinci olarak süt tipi, beden kapasitesi, ayak ve bacak yapısı ve meme 65-100 puanlık bir skalada puanlanmıştır. Sağrı yüksekliği cm olarak ölçülmüştür. İlk iki laktasyondaki ineklere 65-88, 3. laktasyondakilere ise 65-100 arasında değişen puanlar verilmiştir. Kullanılan dış görünüş özellikleri Çizelge 1’de görülmektedir.

Çizelge 1. Doğrusal özellikler ve 1 ve 9 puanın karşılıklarıyla genel özellikler için sınıflar

Doğrusal özellikler	Kısaltma	1	9
Sağrı Yüksekliği, cm	SY		
Sütçülük Özelliği	SÖ	Çok kaba, geniş	Çok dar, keskin
Beden Derinliği	BD	Çok dar	Çok derin
Ön Göğüs Genişliği	ÖGG	Çok dar	Çok geniş
Sağrı Genişliği	SG	Çok dar	Çok geniş
Sağrı Eğimi	SE	Yükselen	Çok alçalan
Arka Bacak Açısı	ABA	Çok geniş, düz	Çok dar
Tırnak (Taban) Yüksekliği	TY	Çok alçak	Çok yüksek
Diz Yapısı	D	Çok kaba	Çok kuru
Arka Bacak Duruşu	ABD	Dizler çok yakın	Paralel
Ön Meme Bağlantısı	ÖMB	Çok zayıf	Çok güçlü
Arka Meme Yüksekliği	AMY	Çok alçak	Çok yüksek
Meme Merkez Bağı	MMB	Çok zayıf	Çok güçlü
Meme Tabanı	MT	Çok alçak	Çok yüksek
Ön Meme Başı Yerleşimi	ÖMBY	Lobun dışına doğru	Lobun içine doğru
Ön Meme Başı Uzunluğu	ÖMBU	Çok kısa	Çok uzun
Arka Meme Başı Yerleşimi	AMBY	Lobun dışına doğru	Lobun içine doğru
Genel Özellikler		Sınıflar	Karşılığı
		90 ve üstü	Mükemmel
Süt Tipi	ST	85 – 89	Çok iyi
Beden Kapasitesi	BK	80 – 84	İyi
Ayak Bacak Yapısı	ABY	75 – 79	Orta
Meme	M	70 – 74	Yeterli
		65 – 69	Zayıf

Bulgular ve Tartışma

Tanımlayıcı İstatistikler

Çizelge 2'den görüldüğü gibi tanımlayıcı değerler araştırma boyunca sınıflandırılan 597 inekten hesaplanmıştır. SY için en düşük değer 132 cm ve en yüksek ise 157 cm olarak bulunmuştur. Doğrusal özelliklerde genellikle en düşük puan 1, en yüksek puan 9 olurken, puanlama özellikleri ise 65 ile 92 arasında değişen değerler almıştır. Varyasyon katsayısı SY dışındaki doğrusal özellikler ve süt verimi için %18.74 ile %38.89 arasında değişmektedir. SY ve puanlama özellikleri için %2.56 ve %4.94 arasında değişmiştir. Araştırmada SY için ortalama 145.56 cm bulunmuştur. Doğrusal tanımlama özellikleri için ortalamalar, ÖMBY için 4.47 ile BD için 6.42 arasında değişmektedir. ÖMBY ortalamasının düşük olması kaynaklarda verilen bazı araştırma sonuçları ile uyumludur (Meyer ve ark., 1987; Short ve Lawlor 1992; Visscher ve Goddard 1995). ÖMBY için ortalama değer Klassen ve ark. (1992) tarafından daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada BD, AMY ve ÖMB'nin ortalamaları diğerlerine göre yüksektir ve sırasıyla 6.42, 6.15 ve 6.05 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlardan; değerlendirilen ineklerin, genelde derin bedenli, arka memeleri yüksek ve ön meme bağlantılarının güçlü ve öne doğru olduğu söylenebilir. Bu üç özellik için bulunan değerler Meyer ve ark. (1987), Misztal ve ark. (1992)'nin bulduğu sonuçlara benzerken, bazı araştırmacıların bulduğundan büyük olmuştur (Klassen ve ark., 1992; Visscher ve Goddard 1995; Pérez-Cabal ve Alenda 2002). Genel (puanlama) özellikler olan ST, BK, ABY ve M için ortalamalar sırasıyla, 80.62, 81.51, 79.78 ve 80.20 olarak bulunmuştur.

305 gün süt verimi ortalaması 304 laktasyondan hesaplanmıştır ve 6010.3 kg bulunmuştur. Süt verimi 2613 kg ile 10718 kg arasında değişmiştir ve standart sapması 1323.6 olarak bulunmuştur. Bu sonuç Kumlu ve Akman (1999) tarafından Türkiye için bildirilen ve 22295 laktasyon kaydından hesaplanan 5592 kg'lık ortalama ile, Özcan ve Terlemez (2004) tarafından Bursa için 4008 laktasyon kaydından hesaplanan 5739 kg'lık ortalama dan yüksektir.

Varyans Unsurları ve Genetik Parametreler

Dış görünüş özellikleri için varyans unsurları, kalıtım dereceleri ve isabet dereceleri Çizelge 3'te görülmektedir. Bu çizelgede görüldüğü gibi ÖMB ve ÖMBY için kalıtım dereceleri 0.00 tahmin edilmiştir. Bu iki özellikte eklemeli genetik varyans çok düşüktür. Kalıtım dereceleri SÖ, SE, MT için 0.10'dan düşüktür. ST, MMB, ÖMBU, BD, SY ve BK için ise sırasıyla, 0.25, 0.26, 0.45, 0.50, 0.53, 0.62 olarak tahmin edilmiştir. Araştırmamızda ayak bacak özelliklerinin kalıtım derecelerinin düşük olduğu gözlenmektedir. Kalıtım derecelerinin standart hataları 0.138 ile 0.250 arasında ve oldukça yüksek tahmin edilmiştir. Her bir özellik için kullanılan modelin isabet dereceleri (r_{AI}) %0.0 ile %56.2 arasında değişirken, belirleme dereceleri de (R^2) %0.0 ile %31.6 arasında değişmiştir.

Çizelge 2. Dış görünüş özellikleri için ortalama (\bar{X}), standart sapma (s), standart hata ($s_{\bar{x}}$), en küçük, en büyük ve varyasyon katsayısı (VK) değerleri (N=597)

Özellik	\bar{X}	s	$s_{\bar{x}}$	En küçük	En büyük	VK (%)
SY	145.56	3.73	0.153	132	157	2.56
SÖ	5.28	1.35	0.055	2	9	25.57
BD	6.42	1.26	0.052	2	9	19.63
ÖGG	4.61	1.31	0.054	1	8	28.42
SG	4.74	1.03	0.042	1	9	21.73
SE	5.06	1.07	0.044	2	9	21.15
ABA	4.73	1.42	0.058	2	9	30.02
TY	4.74	1.50	0.061	1	9	31.65
D	5.15	1.30	0.053	1	9	25.24
ABD	4.90	1.32	0.054	1	9	26.94
ÖMB	6.05	1.78	0.073	1	9	29.42
AMY	6.15	1.41	0.058	2	9	22.93
MMB	5.40	2.10	0.086	1	9	38.89
MT	5.48	1.68	0.069	1	9	30.66
ÖMBY	4.47	1.05	0.043	1	7	23.49
ÖMBU	5.55	1.04	0.042	2	9	18.74
AMBY	5.17	1.15	0.047	1	9	22.24
ST	80.62	3.03	0.124	66	88	3.76
BK	81.51	4.03	0.165	65	92	4.94
ABY	79.78	3.85	0.158	65	90	4.83
M	80.20	3.88	0.159	65	92	4.84

Birçok araştırmada SY'nin kalıtım derecesi diğer özelliklere göre daha yüksek bulunmuştur (Meyer ve ark., 1987; Klassen ve ark., 1992; Visscher ve Goddard 1995; Mrode ve ark., 2000; Uribe ve ark., 2000; Pryce ve ark., 2000; DeGroot ve ark., 2002; Royal ve ark., 2002; Veerkamp ve ark., 2002; Anonim 2002f; Anonim 2003b; Anonim 2003h;.Anonim 2003m).

Süt verimine ilişkin eklemeli genetik varyans 204924, eklemeli olmayan gen etkilerinden kaynaklanan varyans ile kalıcı (permanent) çevresel etkilerden kaynaklanan varyans 260, hata varyansı 794295 ve fenotipik varyans ise 999479 olarak tahmin edilmiştir. 305 gün süt verimine ilişkin kalıtım derecesi 0.20 ± 0.00 olarak tahmin edilmiştir. Kalıcı çevre varyansının düşük çıkması tekrarlanma derecesiyle kalıtım derecesinin eşit olmasına neden olmuştur. Buna 2 ve 3 laktasyon kaydı kullanılan hayvan sayısının azlığı neden olmuştur. Bu yüzden süt verimine ait tekrarlanma derecesi de 0.20'dir.

Sınıflandırma Özellikleri Arasındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar

Sınıflandırma özellikleri arasındaki eklemeli genetik ve fenotipik korelasyonlar Çizelge 4'te görülmektedir. Bu çizelgeden görüldüğü gibi, incelenen özellikler arasındaki genetik korelasyonlar -1 ile +1 arasında tahmin edilmiştir. Bununla birlikte bazı özellikler arasındaki korelasyonlar sıfır ve sıfıra çok yakın bulunmuştur. Kullanılan veri sayısının az olması nedeniyle, diğer korelasyonların birçoğu oldukça yüksek hesaplanmıştır.

Meyer ve ark. (1987) dış görünüş özellikleri arasındaki genetik korelasyonların, birinci laktasyonda -0.75 (ABA-ABD) ile 0.76 (ÖGG-BD), ikinci laktasyonda -0.65 (SÖ-ÖGG) ile 0.78 (BD-ÖGG) arasında değiştiğini bildirmiştir. Genetik korelasyonları Colleau ve ark. (1989) BD ile cidago yüksekliği arasında 0.97, Klassen ve ark. (1992) SY ile BD arasında 0.97, Short ve Lawlor (1992) ÖGG ile BD arasında 0.92 olarak bildirmiştir. Visscher ve Goddard (1995) Jerseyler ve Siyah Alacalar için -0.74 ve -0.68 (ABA-ABY) ile 0.96 ve 0.97 (M-TP) arasında bildirmiştir. Rogers (1993) ise TY ve MT arasındaki genetik korelasyonu sıfır olarak bildirirken, DeGroot ve ark. (2002) sınıflandırma özellikleri arasındaki genetik korelasyonların -0.86 (SE-TY) ile 1.00 (ÖGG-SG) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 3. Sınıflandırma özellikleri için varyans unsurları ve genetik parametreler ile kullanılan modelin isabet (r_{AI}) ve belirleme dereceleri (R^2)

Özellik	σ_a^2	σ_e^2	σ_p^2	h^2	s_h	r_{AI}	R^2
SY	5.798	5.084	10.882	0.53	0.250	0.522	0.272
SÖ	0.089	1.468	1.557	0.06	0.138	0.201	0.040
BD	0.535	0.534	1.069	0.50	0.243	0.508	0.258
ÖGG	0.236	1.111	1.347	0.18	0.181	0.325	0.106
SG	0.136	0.701	0.837	0.16	0.219	0.303	0.092
SE	0.108	1.049	1.157	0.09	0.151	0.256	0.066
ABA	0.300	1.392	1.692	0.18	0.199	0.322	0.104
TY	0.325	1.508	1.833	0.18	0.198	0.323	0.105
D	0.192	1.139	1.331	0.14	0.177	0.298	0.089
ABD	0.170	1.371	1.541	0.11	0.182	0.260	0.068
ÖMB	0.000	2.258	2.258	0.00	0.164	0.000	0.000
AMY	0.209	1.193	1.402	0.15	0.176	0.309	0.096
MMB	1.035	2.896	3.931	0.26	0.193	0.400	0.160
MT	0.184	1.813	1.997	0.09	0.164	0.245	0.060
ÖMBY	0.000	0.785	0.785	0.00	0.143	0.000	0.000
ÖMBU	0.443	0.533	0.976	0.45	0.226	0.496	0.246
AMBY	0.120	1.072	1.192	0.10	0.175	0.258	0.067
ST	1.821	5.482	7.303	0.25	0.208	0.374	0.140
BK	7.555	4.569	12.124	0.62	0.250	0.562	0.316
ABY	1.626	10.378	12.004	0.14	0.201	0.282	0.079
M	1.347	9.845	11.192	0.12	0.218	0.261	0.068

Sınıflandırma özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar genetik korelasyonlara göre daha düşüktür (Çizelge 4). Bu korelasyonlar ÖMBY ile ÖMBU arasında -0.50, SY ile BK ve MMB ile ÖMB arasında 0.78 olarak bulunmuştur. Diğer korelasyonlar bu aralıkta değişirken, bazı korelasyonlar sıfır ve sıfıra çok yakın bulunmuştur. En yüksek fenotipik korelasyonlar genellikle puanlama özellikleri ile o özelliklere dahil olan doğrusal tanımlama özellikleri arasında tahmin edilmiştir. Zaten böyle olması da beklenmektedir. Bir genel (puanlama) özelliğinin değerlendirilmesi, öncelikle o özelliğe ait doğrusal özellikler dikkate alınarak yapılmaktadır. Bunlar arasında da doğrusal tanımlama özelliklerinden bazıları daha öncelikli

olmaktadır. Örneğin meme puanı verilirken ÖMB, MMB, MT ve AMY diğer doğrusal meme özelliklerine göre daha etkilidir.

Literatür bildirişlerinde de fenotipik korelasyonlar genellikle genetik korelasyonlardan daha düşüktür. Meyer ve ark. (1987) sınıflandırma özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonları, birinci laktasyonda -0.49 (ABA-ABD) ile 0.52 (ÖGG-BD), ikinci laktasyonda -0.51 (SÖ-ÖGG) ile 0.53 (TP-ÖMB, TP-ÖMBY) arasında değişen değerlerde tahmin etmiştir. Klassen ve ark. (1992) fenotipik korelasyonları 0.08 (TY-ABD) ile 0.88 (SY-BD) arasında, Short ve Lawlor (1992) -0.21 ile (TY-ABD) ile 0.77 (ÖGG-BD) arasında, Visscher ve Goddard (1995) Jerseyler ve Siyah Alacalar için -0.46 ve -0.27 (ABA-ABY) ile 0.85 ve 0.87 (M-TP) arasında değişen değerler bildirmişlerdir. Rogers (1993) ise TY-MT ve TY-MBY arasındaki fenotipik korelasyonu sıfır olarak bildirmektedir.

Sınıflandırma Özellikleri ile Süt Verimi Arasındaki Genetik ve Fenotipik Korelasyonlar

305 gün süt verimi ile dış görünüş özellikleri arasındaki genetik korelasyonların, MT için -0.13 ile M ve ABY için 1.00 arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 4). Bu değer MMB için 0.00, ÖMBY, ÖMBU, SE, AMBY, ABD, BK ve D için ise çok düşük ve sırasıyla; -0.01, -0.02, -0.04, 0.04, 0.05, 0.07 ve -0.09 olarak tahmin edilmiştir. MT, BD, SY, ÖMB, SG, SÖ, ÖGG ve ABA için daha yüksek ve sırasıyla; -0.13, 0.13, 0.14, 0.15, 0.19, 0.21, 0.24 ve 0.25 olarak bulunurken, ST, TY, AMY, ABY ve M için 0.39, 0.58, 0.64, 1.00 ve 1.00 olarak bulunmuştur.

Araştırmada bulunan genetik korelasyonlardan bazıları literatür bildirişlerine benzerken (Meyer ve ark., 1987; Short ve Lawlor 1992; Misztal ve ark., 1992; Klassen ve ark., 1992; Visscher ve Goddard 1995; ve DeGroot ve ark., 2002), bazı korelasyonlar oldukça yüksek bulunmuştur. Ancak özellikle süt verimi ile MT arasındaki korelasyonun negatif, süt verimi ile SÖ arasındaki korelasyonun pozitif olması, kaynaklarda bildirilen sonuçlara benzemektedir.

Süt verimi ile dış görünüş özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonların, MT için -0.19 ile D için 0.31 arasında değiştiği bulunmuştur. Süt verimi ile ÖGG, ÖMB ve ABY arasındaki korelasyonlar sıfır olarak bulunmuştur (Çizelge 4). Meyer ve ark. (1987) süt verimi ile dış görünüş özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonların düşük ve 0.30'un altında olduğunu bildirmiştir. Klassen ve ark. (1992) ömür boyu verim ve sınıflandırma özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonların genellikle düşük ve pozitif olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar en yüksek fenotipik korelasyonu süt verimi ile ST arasında ve 0.22 olarak tahmin etmişlerdir. Rogers (1993) süt verimi ile MT arasındaki fenotipik korelasyonu -0.20 olarak bildirirken, bu değeri MBY ve TY için sıfır olarak bulmuşlardır.

Sonuç

Bu araştırma Türkiye’de bu nitelikte sahada yapılan ilk çalışmadır. Burada Siyah Alaca sığırlarda dış görünüş özellikleri için varyans unsurları tahmin edilmiştir. Buna ek olarak bu özellikler ile süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar da tahmin edilmiştir. Böylece, TDSYMB tarafından uygulanan ıslah programında mevcut olan önemli bir eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. Türkiye’de seleksiyonda kullanılacak indekste, süt verimi ve dış görünüş özelliklerinden başka özellikler de (sütte yağ, protein, somatik hücre sayısı, sürüde kalma, üreme vb.) araştırılmalıdır.

Teşekkür

Destekleri için Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığına (Proje No: 2002/16) ve Bursa İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’ne teşekkür ederiz.

Çizelge 4. Sınıflandırma özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar

Özellik	Genetik korelasyonlar																					
	SY	SÖ	BD	ÖGG	SG	SE	ABA	TY	D	ABD	ÖMB	AMY	MMB	MT	ÖMBY	ÖMBU	AMBY	ST	BK	ABY	M	Süt
SY		-0.07	0.67	1.00	1.00	-0.81	0.12	0.57	-0.60	-0.45	0.31	0.04	-0.53	-0.47	-1.00	0.02	-0.74	0.72	0.94	0.38	-0.99	0.14
SÖ	0.08		-0.41	0.70	-1.00	0.64	-0.65	0.51	0.97	0.83	-1.00	0.63	-1.00	-1.00	-1.00	0.09	-1.00	0.37	0.56	0.54	0.22	0.21
BD	0.22	-0.10		0.49	0.94	-0.99	0.01	0.89	-0.49	-0.65	-0.05	-0.91	-0.41	-1.00	-1.00	-0.02	-0.77	0.25	0.76	0.49	-0.48	0.13
ÖGG	-0.06	-0.15	0.12		0.32	0.18	0.59	-0.54	-0.75	0.41	-0.54	0.39	0.64	0.55	0.50	0.30	0.53	0.55	0.82	-0.29	0.26	0.24
SG	0.17	-0.08	0.08	0.22		-0.70	0.77	0.75	-0.53	-0.97	0.88	0.32	-0.20	-0.40	0.17	0.34	0.00	0.05	0.30	0.09	0.00	0.19
SE	-0.22	-0.02	-0.05	0.00	-0.16		-0.06	-0.76	0.43	1.00	1.00	-1.00	0.13	0.83	1.00	0.02	1.00	-0.61	-0.90	0.43	0.79	-0.04
ABA	-0.11	-0.04	0.07	0.19	0.18	0.04		-0.40	-0.99	-1.00	-0.04	1.00	-0.01	-0.60	-0.61	0.39	-0.57	-0.59	-0.23	-0.83	0.36	0.25
TY	0.20	0.02	0.12	-0.15	-0.05	-0.11	-0.39		0.21	0.47	-0.03	-0.87	-0.30	0.23	-1.00	-0.55	0.24	1.00	0.94	0.96	-0.63	0.58
D	-0.11	0.20	-0.07	-0.08	-0.43	0.06	-0.07	0.02		0.72	-0.94	-0.79	-0.61	-0.12	-0.24	0.20	-0.71	-0.58	-0.77	-0.47	-0.50	-0.09
ABD	0.03	0.05	0.01	0.05	-0.07	-0.02	-0.37	0.13	-0.41		0.67	0.39	-0.16	0.98	-0.03	0.19	0.98	0.34	-0.22	0.25	0.27	0.05
ÖMB	0.09	0.10	-0.10	-0.02	-0.19	-0.11	-0.06	-0.20	-0.10	0.02		0.99	1.00	1.00	-0.10	-1.00	1.00	-0.68	-1.00	-0.77	0.99	0.15
AMY	0.01	0.05	-0.08	0.14	-0.09	0.01	-0.06	0.09	-0.09	0.18	0.09		0.37	0.86	1.00	0.27	0.76	0.34	-0.13	-1.00	0.59	0.64
MMB	0.03	0.14	-0.17	0.00	0.07	-0.14	-0.17	0.14	-0.03	-0.05	0.15	0.51		1.00	0.06	-0.17	1.00	-0.73	-0.56	-0.13	0.04	0.00
MT	0.16	0.27	-0.32	-0.01	-0.14	-0.08	-0.21	0.05	0.11	0.06	0.55	0.03	0.55		1.00	-0.33	0.95	0.07	-0.29	-0.33	-0.37	-0.13
ÖMBY	-0.10	0.12	-0.23	-0.06	-0.30	-0.29	-0.01	-0.12	-0.05	-0.06	0.00	0.60	0.78	0.74		-1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.99	-0.01
ÖMBU	0.05	-0.08	0.07	0.08	0.20	-0.02	-0.03	0.00	-0.08	-0.06	-0.11	0.14	-0.02	-0.18	-0.50		0.10	-0.17	0.09	-1.00	-0.02	-0.02
AMBY	0.00	0.04	-0.05	-0.02	-0.44	0.03	-0.01	-0.06	0.02	0.07	0.25	0.30	0.12	0.23	0.21	-0.12		-0.11	-0.86	-0.43	1.00	0.04
ST	0.35	0.60	0.13	-0.08	-0.17	-0.10	-0.14	0.18	0.05	0.12	0.14	0.52	0.11	0.11	0.13	0.04	0.05		0.97	1.00	-0.01	0.39
BK	0.78	0.03	0.52	0.03	0.17	-0.22	-0.03	0.18	-0.13	0.10	0.04	0.16	-0.05	0.01	-0.04	0.12	0.02	0.39		0.79	-0.47	0.07
ABY	0.28	0.04	0.27	0.15	-0.17	-0.05	-0.36	0.43	-0.01	0.26	0.13	0.47	0.15	0.11	0.03	0.00	0.08	0.44	0.44		-0.89	1.00
M	0.07	0.10	-0.03	0.02	-0.14	-0.09	-0.15	0.00	-0.11	0.08	0.52	0.36	0.40	0.41	0.03	-0.13	0.19	0.26	0.10	0.27		1.00
Süt	0.05	0.02	0.21	0.00	0.08	-0.10	0.04	0.08	0.31	0.12	0.00	0.22	0.03	-0.19	-0.02	-0.08	0.24	0.08	0.16	0.00	0.04	

Fenotipik korelasyonlar

Kaynaklar

- Anonim.1998. Minitab Release 12.1 Version for Windows. Copyright © 1998, Minitab Inc.
- Anonim.2002a. Guidelines. Section 5: ICAR Standard Methods of Genetic Evaluation.
[http://www.icar.org/docs/Rules%20and%20regulations/
New%20Guidelines/a_chapter05.pdf](http://www.icar.org/docs/Rules%20and%20regulations/New%20Guidelines/a_chapter05.pdf)
- Anonim.2002b. International type evaluation of dairy cattle.
http://www.whff.info/type_en.pdf
- Anonim.2002f. Holstein Conformation Traits in Canada. www.cdn.ca/Articles/type2.pdf.
- Anonim.2003a. Ön Soy Kütüğü İstatistikleri. <http://www.dsymb.org.tr/>
- Anonim.2003b. Estimation of Breeding Values for Milk Production Traits, Somatic Cell Score, Conformation, Productive Life and Reproduction Traits in German Dairy Cattle. www.vit.de/English/Additor/Binary283/Zws_Bes0308_eng.PDF
- Anonim.2003h. Breeding Value Estimation Conformation Traits. NRS Handbook Part E-8, 9 s. www.cr-delta.nl/english/breedingvalues
- Anonim.2003m. Interbull Routine Genetic Evaluation for Conformation Traits. <http://www-interbull.slu.se/conform/framesida-conf.htm> August 2003
- Boldman, K.G., Kriese, L.A., Van Vleck, L.D., Van Tassell, C.P., Kachman, S.D. 1993. A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs To Obtain Estimates of Variances and Covariances [DRAFT]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
- Colleau, J.J., Beaumont, C., Regaldo, D. 1989. Restricted Maximum Likelihood (REML) Estimation of Genetic Parameters for Type Traits in Normandi Cattle Breed. *Livestock Production Sci.* 23: 47-66
- DeGroot, B.J., J.F. Keown, L.D. Van Vleck and E.L. Marotz. 2002. Genetic Parameters and Responses of Linear Type, Yield Traits, and Somatic Cell Scores to Divergent Selection for Predicted Transmitting Ability for Type in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 85: 1578-1585
- Gengler, N., Wiggans, G.R., Wright, J.R., Norman, H.D., Wolfe, C.W. 1997. Estimation of (Co)Variance Components for Jersey Type Traits Using a Repeatability Model. *J. Dairy Sci.* 80: 1801-1806
- Gengler, N., Wiggans, G.R., Wright, J.R. 1999. Animal Model Genetic Evaluation of Type Traits for Five Dairy Cattle Breeds. *J. Dairy Sci.* 82: 1350
- Harvey, R.W. 1986.LSMLMW with PARMCARD. PC VERSION (PC-1)

- Klassen, D.J., Monardes, H.G., Jairath, L., Cue, R.I., Hayes, J.F. 1992. Genetic Correlations Between Lifetime Production and Linearized Type in Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.* 75: 2272-2282
- Kumlu, S., Akman, N. 1999. Türkiye Damızlık Siyah Alaca Sürülerinde Süt ve Döl Verimi. *Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg.* 39 (1): 1-16
- Kumlu, S. 2000. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Ak.Ün. Zir.Fak. Zootekni Bölümü, Setma Matbaacılık, Ankara 166 s.
- Meyer, K., Brotherstone, S., Hill, W.G., Edwards, M.R. 1987. Inheritance of Linear Type Traits in Dairy Cattle and Correlations with Milk Production. *Anim Prod.* 44: 1-10
- Misztal, I., Lawlor, T.J., Short, T.H., Van Raden, P.M. 1992. Multiple-Trait Estimation of Variance Components of Yield and Type Traits Using an Animal Model. *J. Dairy Sci.* 75: 544-551
- Mrode, R.A., Swanson, G.J.T., Lindberg, C.M. 2000. Genetic Correlations of Somatic Cell Count and Conformation Traits with Herd Life in Dairy Breeds, with an Application to National Genetic Evaluations for Herd Life in the United Kingdom. *Livest Prod Sci.* 65: 119-130
- Özcan, K., Terlemez, T. 2004. Soykütüğü İstatistikleri. *Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi.* Yıl: 6 Sayı: 24, ISSN: 1302-3411
- Pérez-Cabal, M.A., Alenda, R. 2002. Genetic Relationships between Lifetime Profit and Type Traits in Spanish Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 85: 3480-3491
- Pryce, J.E., Coffey, M.P., Brotherstone, S. 2000. The Genetic Relationship between Calving Interval, Body Condition Score and Linear Type and Management Traits in Registered Holsteins. *J. Dairy Sci.* 83: 2664-2671
- Rogers, G.W. 1993. Index Selection Using Milk Yield, Somatic Cell Score, Udder Depth, Teat Placement, and Foot Angle. *J. Dairy Sci.* 76: 664-670
- Royal, M.D., Pryce, J.E., Woolliams, J.A., Flint, A.P.F. 2002. The Genetic Relationship between Commencement of Luteal Activity and Calving Interval, Body Condition Score, Production, and Linear Type Traits in Holstein-Friesian Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 85: 3071-3080
- Short, T.H., Lawlor, T.J. 1992. Genetic Parameters of Conformation Traits, Milk Yield, and Herd Life in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 75: 1987-1998
- Uribe, H., Schaeffer, L.R., Jamrozik, J., Lawlor, T.J. 2000. Genetic Evaluation of Dairy Cattle for Conformation Traits Using Random Regression Models. *J Anim Breed Genet.* 117: 247-259

- Veerkamp, R.F., Gerritsen, C.L.M., Koenen, E.P.C., Hamoen, A., De Jong, G. 2002. Evaluation of Classifiers that Score Linear Type Traits and Body Condition Score Using Common Sires. *J. Dairy Sci.* 85: 976-983
- Visscher, P.M., Goddard, M.E. 1995. Genetic Parameters for Milk Yield, Survival, Workability, and Type Traits for Australian Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 78: 205-220

Entansif Süt Sığırcılığında Damızlık Değeri ve Sürü Ömrü Arası İlişkiler

Serap Göncü Karakök, Kemal Özkütük, Bilal Habeş Doğan, Gökhan Gökçe, Bedriye Uslucan

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 01330 Balcalı Adana

Özet: Bu çalışma ile entansif bir süt sığırcılığı işletmesinde ineklerin damızlık değerleri ve sürüde kalma süreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Ç.Ü.Z.F Süt Sığırcılığı Araştırma Uygulama Ünitesinde 1995-2005 yılları arasında sürüden ayrılan 225 ineğe ait 675 tamamlanmış laktasyon verimleri kullanılmıştır.

Anahtar kelime(ler): Sürü ömrü, Damızlık değeri, Siyah Alaca, Sürü idaresi

The relationships between breeding value and herd life in intensive dairy units

Abstract: This study has been aimed to find out the Relationship between heard life and breeding value in an intensive dairy herd of cattle. In this study 225 cows culled between the years (1995- 2005) 625 completed lactation value.

Key word(s): Herd life, breeding value, Black and white, herd management

Giriş

Entansif işletmelerde, sürüdeki inekler temel bazı özelliklere göre sistematik olarak belirli aralıklarla değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme sonuçları ise sürü devamlılığı ve karlılığı üzerinde bağlayıcı nitelik taşımaktadır. Genelde her işletme sürü veya ahır ortalamasını üzerinde durulan özellikler bazında değerlendirmeye tabii tutmaktadır. Ancak öncelikle sürüdeki hayvanların genetik yeteneğinin (damızlık değerinin) belirlenmesi gerekir. Son yıllarda bazı bilgisayar paket programları kullanılarak işletmenin mevcut ineklerini damızlık değerlerine göre sıralaması mümkündür (Özhan ve ark. 2004). Bir popülasyondaki fertlerin genotipik değerlerini tayin eden onların damızlık değerleridir. Damızlık değerde üzerinde durulan karakteri determine eden genlerin ortalama etkileri ile belli olur. Bir hayvanın damızlık değeri, popülasyonu temsil bir grup hayvanla verdiği döllerin popülasyon ortalamasından sapmalarına ait ortalamanın iki katı olarak ifade edilir. Hayvan ıslahında tanımlanan damızlık değeri **Genel kombinasyon kabiliyeti** olarak da bilinir. Münferit genlerin ortalama etkilerine de **eklemeli etki** (Additive Effect) denmektedir.

Damızlık değeri münferit genlerin ortalama etkileri toplamının iki katı olduğuna göre, damızlık değere de **eklemeli genotipik değeri** denilmektedir.(Düzgüneş ve ark. 1987)

Damızlık değeri yüksek hayvandan ise sürüde gerek üretime katkısı gerekse verdiği döller ile sürü genetik yapısına katkısının maksimum düzeyde olması gerekir. Bu nedenle sürüdeki ineklerin ne kadar süre ile sürüde kaldıklarının bilinmesi ve bu konuda etkili faktörlerin belirlenerek iyileştirme yapılması işletme karlılığında çok büyük farklar oluşturabilecek özelliktedir. İneklerin ömür uzunlukları veya damızlıkta yararlanma süreleri (productive life) bu bağlamda kullanılan önemli özelliklerdir. İneklerin ömür uzunluğu, doğumundan sürüyü terk ettiği veya öldüğü zamana kadar geçen süreyi kapsamakta olup büyüme dönemi, üretim süresi ile kuruda kalma süresini içermektedir. Damızlıkta yararlanma süresi ise ineğin ilk buzağısını doğurması ile sürüden ayrıldığı zamana kadar geçen süreyi içermektedir (Yaylak, 2003). Diğer ölçütler ise belirli bir süreye kadar ya da 2., 3., 4., 5. buzağılamalar için sürüde yaşayan ineklerin yüzdesi (Faust, 2003) veya yaşadığı süre içerisinde ineğin gerçekleştirdiği buzağı sayısı olarak verilmektedir (Kumlu ve Akman, 1999). Sürüden çıkarılma veya çıkarılma, isteğe bağlı (voluntary) (canlı hayvan satışı ve düşük verim) ve zorunlu (involuntary) (kısırlık, kronik ve klinik mastitis, ölüm, sakatlanma vb.) nedenlere bağlı olabilmektedir (Düzgüneş ve ark., 1991; Stevenson ve Lean, 1998). Sürüden çıkarılma nedenleriyle ilgili olarak Martin (1992), süt verimi düşüklüğü (%29-36), üreme sorunu (%15-27), meme sorunu (%18-23), tip, yaralanma ve yaşlılığı (%25) bildirmiştir. Sürü ömrü düşük kalıtım dereceli bir özelliktir. Bu özellik üzerine yapılan araştırmalarda fenotipik varyasyonun yalnızca %10 kadarının genetik etkilerden ileri geldiği bildirilmektedir (Martin, 1992; Faust, 2003). Bu nedenle, çevre koşullarının optimize edilmesi ineklerin damızlıkta kullanma sürelerini artırmada en önemli unsurdur (Savaş ve ark., 1999)

Bu çalışma ile entansif bir süt sığırcılığı işletmesinde ineklerin damızlık değerleri ve sürüde kalma süreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyali Ç.Ü.Z.F Süt Sığırcılığı Araştırma Uygulama Ünitesinde 1995 ve 2005 yılları arasındaki 225 hayvana ait tamamlanmış 675 laktasyon verisi kullanılmıştır. Hesaplamalarda hayvanların ilk üç laktasyonu dikkate alınmış olup sürü ömrü olarak,

hayvanların doğumundan itibaren sürüden çıkarıldığı güne kadar geçen süre hesaplanmıştır. Ayrıca laktasyon süresi 220 günden az olan laktasyonlar ve süt verimi 2000 kg'ın altında olan laktasyonlar değerlendirilme dışı bırakılmış ve buzağılama aralığı 270 günden az olanlar ile 650 günden fazla olanlar yine değerlendirme dışı bırakılmıştır. DD hesaplamasında hayvanların düzeltilmiş verimleri esas alınmıştır. Süt verimleri, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimleri ile DD hesaplamalarında Excel paket programı kullanılmıştır. DD hesaplamasında kullanılan formül (Şekerden ve Özkütük, 1997) aşağıda verilmiştir.

$$DD = ho^2 \cdot \frac{\sum (P_i - \bar{P})}{n}$$

$$ho^2 = \frac{n \cdot h^2}{1 + (n-1) \cdot r}$$

Formüllerde;

DD= damızlık değeri

ho² = muhtelif dönemlerdeki verimlerin ortalamalarına ait kalıtım derecesi

n = laktasyon sayısı r = tekrarlılama derecesi h² = kalıtım derecesi \bar{P} = sürü ortalaması P_i = i. laktasyondaki süt verimi.

DD ve Sürü ömrü değerleri sürekli varyasyon gösteren özelliklerdir (Düzgüneş ve Akman, 1985; Kumlu 1999 b Şekerden, 2001). Sürekli varyasyon gösteren makro çevre faktörleri etki miktarları, bu faktörler kesikli hale getirilerek de hesaplanabilmektedir (Kumlu , 1999). Bunun için her faktör belirli sınıflara ayrılarak gruplandırılabilir. Bu çalışmada da hesaplanan DD' leri 4 gruba ayrılarak gruplama yapılmıştır.

Çizelge 1. Çalışma verilerinden hesaplanan damızlık değerlerine göre oluşturulan gruplar

Gruplar	N	DD
1	17	(- 1000) – (- 500)
2	108	(- 499) – (0)
3	71	(1) – (500)
4	29	(501) – (1000)

Damızlık değer ile sürüde kalma süresi arasında ki ilişkilerin incelendiği bu çalışmada yapılan analizin matematik modeli ise;

$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$ tesadüf blokları deneme planı kullanılmıştır. Burada μ ; genel ortalama
 α_i ; i. Gruba ait etki payı

e_{ij} = deneme hatası

Y_{ij} = i. gruptaki j. hayvanın yaşam süresi

verilerin analizi ise SPSS paket programı ile yapılmıştır

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu çalışma sonucunda sürünün damızlık değer ortalaması 0,132 olarak tespit edilmiş olup -977 ile 1000 arasında değişim gösterdiği anlaşılmıştır. Yapılan varyans analiz sonucunda damızlık değer gruplarının sürü ömürleri arasında istatistiki olarak bir fark tespit edilememiştir.

Damızlık değer yıllara göre ortalama değerleri ve yıllara göre hayvanların yaşam süresi ortalamalarının verildiği Çizelge 2 incelendiğinde varyasyonun çok yüksek olduğu ve belirli bir düzen izlemediği dikkati çekmektedir. Sürü ömürleri açısından da aynı çizelge incelendiğinde 2041 gün (67.80 ay) ile 3081 gün (102.35) arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Yaylak (2003) İzmir Ödemiş'te DSYMB kayıtlarını kullanarak yaptığı çalışmada sürü ömrünü 2073 gün (68.2 ay) damızlıkta yararlanma süresine ait genel ortalamayı ise 1060 gün (34.9 ay) olarak bildirmektedir. Bu çalışmada elde edilen 2745,435 (91.2 ay) genel ortalama sürü ömrü değerinin, diğer araştırmacıların Faust (2003) Doormal ve Brand (2003) Kumlu ve ark. (1991) Stevenson ve Lean (1998) bildirdiği, 60 ay ile 81.7 ay sürü ömrü ortalamalarından daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

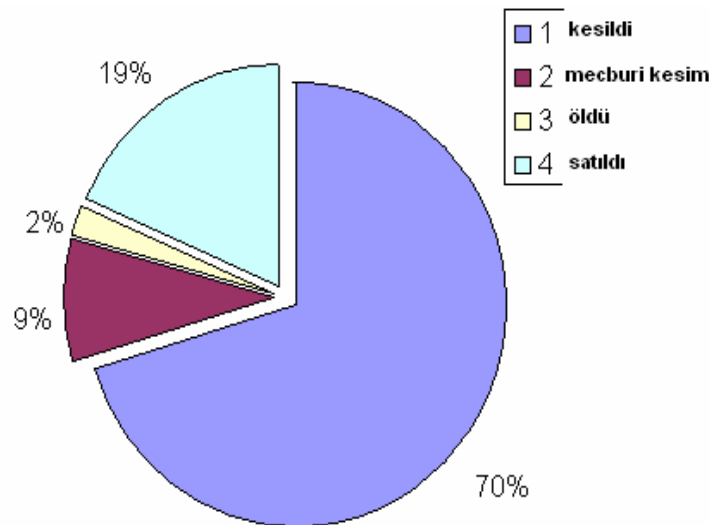
Çizelge 2. İneklerin doğurdukları yıllara göre ortalama DD ve yaşam süreleri

Yıllar	DD ortalaması	Yaşam Süresi Ortalaması
1995	-181.0	3034
1996	-91.0	2899
1997	122.0	2825
1998	56.0	3081
1999	48.0	2776
2000	102.0	2621
2001	-9.0	2372
2002	-67.0	2299
2003	32.0	2041

Çizelge 3. DD guruplarına göre sürü ömrü ortalama, standart hata ile minimum ve maksimum değerleri

	N	Ortalama	Std. Hata	Minimum	Maksimum
1.00	17	2599.941	122.0760	1951.00	4006.00
2.00	108	2740.620	52.7114	1784.00	4151.00
3.00	71	2840.211	69.8879	1839.00	3986.00
4.00	29	2616.620	82.3964	1929.00	4077.00
Total	225	2745.435	36.5775	1784.00	4151.00

Bir sürüde değişik nedenlerle ineklerin elden çıkmaları gerekebilmektedir. Sürü ömrü, süt sığıru yetiştiriciliğinde kârlılığı etkileyen faktörlerden biridir (Kulak ve ark., 1997). Sürü ömrünün uzatılması için sürüden çıkarılanların oranı düşük seviyede tutulmalıdır. Sürüden çıkarma veya çıkarılma, isteğe bağlı (voluntary) ve zorunlu (involuntary) nedenlere bağlı olabilmektedir (Düzgüneş ve ark., 1991). İsteğe bağlı nedenlerle sürüden çıkarma, canlı hayvan satışı ve düşük verimden kaynaklanmaktadır. Zorunlu nedenlerle sürüden çıkarma ise kısırlık, kronik ve klinik mastitis, ölüm, sakatlanma gibi sebeplerden dolayı olmaktadır (Martin, 1992; Stevenson ve Lean, 1998; Beaudreau ve ark., 2003; Faust, 2003). İşletmedeki hayvanlar sürüden ayrılma sebeplerine göre 4 gruba ayrılmış ve bunların oranları şekil 1 de verilmiştir. Bu çalışmada sürüdeki ineklerin akıbet durumları Şekil 1’de verilmiş olup %70 nin kesim nedeniyle sürüden çıktığı anlaşılmaktadır.



Şekil 1. İşletmedeki ineklerin akıbet durumlarının yüzdesi

Sonuçlar

Bu çalışma sonucunda sürünün damızlık değer ortalamasının -977 ile 1000 arasında sürü ömürlerinin ise 2041 gün (67.80 ay) ile 3081 gün (102.35) arasında değişim gösterdiği anlaşılmıştır. Sürüden çıkma nedenleri içinde %70 oran ile kesimlerin yer aldığı anlaşılmaktadır. Damızlık değerleri ile sürü ömürleri arasında ilişkinin önemli çıkmaması sürü idaresi ve inek seçimlerinde objektif metotlara dayalı bir uygulamanın olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bu hayvanlar doğurduktan sonra işletmeye bir buzağı ve laktasyon süresince sağılan süt miktarı kadar destek de buldukları için sürü ömrünün artması, sürü yenileme maliyetlerini azaltacaktır. İneklerin daha uzun süre damızlıkta kullanılması ve daha çok sayıda buzağılaması ve ömrü boyunca daha fazla süt vermesi nedeniyle sürü ömrünün uzun olması istenir.

Kaynaklar

- Anonim, 1995. International committee for animal recording (ICAR). Recording guidelines. Rome, Italy/RVN, Arnhem, The Netherlands.
- Beaudeau, F., Seegers, H., Ducrocq, V. and Fourichon, C. 2003. Effect Of health disorders on culling in dairy cows: a review and critical discussion. <http://www.edpsciences.org/articles/animres/pdf/2000/04/z0401.pdf?access=ok>.
- Cassel, B.G. 2003. Relationship of production and conformation to lifetime profit. <http://www.afns.ualberta.ca/Hosted/WCDS/Proceeding/1999/chap03.htm>. p1-8.
- Doormaal, B.V., Brand, P. 2003. analysis of recorded disposal reasons in Canadian Holsteins, Ayrshires and Jerseys. <http://www.cdn.ca/committees/Sept2002/AnalysisofDisposalReasons.pdf>. p 1-4.
- Dürr, J.W., Monardes, H.G., Cue, R.I., Phipot, J.C. 1997a. Culling in quebec Holstein herds 2. Study of phenotypic trends in reasons for disposal. Canadian. J. Anim. Sci. 77:601-608 Abst.
- Dürr, J.W., Monardes, H.G., Cue, R.I., Phipot, J.C. 1997b. Culling in quebec Holstein Herds 1. Study of phenotypic trends in herd life. Canadian J. Anim. Sci. 77:593-600 Abst.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N. 1991. Hayvan ıslahı (II.Baskı) Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları:1212 Ders Kitabı:349. 298 s.

- Faust, M. 2003. Capitalizing on dairy cow herd life. <http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/ Agr Env/ nnd/ genetics/ CAPITALIZING ON DAIRY COW HERD.html>. p1-7.
- Gönül, T., Kaya, A., Tömek, Ö. 1986. Süt sığırcılığında verim denetimi. Ege Zootekni Derneği Yayınları:2. 26s.
- Kulak, K.K., Dekkers J.C.M., McAllister A.J., Lee, A.J. 1997. Relationships of early performance traits to lifetime profitability in Holstein cows. Canadian J. Anim. Sci. 77(4) Abst.
- Kumlu, S., Pekel, E., Özkütük, K.1991. Siyah Alaca, İsrail Frizyeni, Kilis ve melezleri üzerine araştırmalar 11. ineklerde döl verimi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi. 6(1):155-168.
- Kumlu, S. 1999. Damızlık ve kasaplık sığır yetiştirme. Setma Matbaacılık, Ankara. 166s.
- Kumlu, S., Akman, N. 1999. Türkiye damızlık siyah alaca sürülerinde süt ve döl verimi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 39(1):1-15.
- Maršálek, M., Frelich, J., Kron, V., Zedníková. 2001. Relationship between causes of cows negative selection and their milk performance and exterior. Acta Fytotechnica. Vol 4. Special Number. Proceeding of International Scientific Conference on the Occasion of the 55th Anniversary of the Slovak Agricultural Universty in Nitra.
- Martin, T.G. 1992. Production and longevity of dairy cattle. H.H.Van Horn and C.J. Wilcox (Editors). Large dairy herd management. management services, American Dairy Sci.Ass. 301 West Clark st. Champaign IC. 826p.50-58.
- Özhan,M., Tüzemen, N., Yanar, M., . 2004. Büyükbaş hayvan yetiştirme. At.Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Ders Notu No:134.
- Rogers, G.W., McDaniel, B.T. and Dentine, M.R., 1988. Realationships Among Survivalrates, Predicted Diferences for Yield, and Linear Type Traits. J. Dairy Sci. 71:214-222
- Savaş, T., Tuna, Y.T., Karaağaç, F. ve Konyalı, A., 1999. Türkgeldi ve Tahirova Tarım İşletmelerinde Yetiştirilen Siyah-Alaca Süt Sığırlarında Sürü Ömrü Üzerine Araştırmalar. Uluslararası Hayvancılık '99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir, :41-44.

- Stevenson, M.A. and Lean, I.J., 1998. Descriptive Epidemiological Study on Culling and Deaths in Eight Dairy Herds. Aust. Vet. J. Vol 76, No 7: 482-488.
- Şekerden, Ö., Özkütük, K., 1997. Büyükbaş hayvan yetiştirme. ÇÜZF Ders Notu Yayınları no: 122.
- Yaylak, E., 2003. Siyah Alaca İneklerde Sürüden Çıkarılma Nedenleri, Sürü Ömrü Ve Damızlıkta Yararlanma Süresi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 16(2),179-185

Süt Sığırcılığında Boğa Yavru Testi ile Çekirdek Sürü Modelleri (Moet) ve Türkiye'deki Uygulamaları

**Kemal Özkütük, Serap Göncü Karakök, Gökhan Gökçe, Bedriye Uslucan
Bilal Habeş Doğan**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana

Özet: Süt sığırcılığında daha yüksek ve daha ekonomik verim elde etmek amacıyla boğa yavru testi uzun zamandan beri uygulanan bir yöntemdir. Boğa tarafından genetik ilerlemeye sağlanan katkı, ana tarafından yapılan katkıya göre çok daha yüksektir. Bir inekten yaşam boyu çok az sayıda yavru alınması bunların yarısının da erkek olması değerli dişilerden yararlanmada sınırlı olanak sağlamaktadır.

Nicholas ve Smith (1983), az sayıda inekten oluşan nucleus (çekirdek, ıslah) sürülerinde çoklu yumurtlatma ve embriyo transferi (MOET) yöntemiyle bir inekten bir yılda birden çok döl alınmasının gelişmesi sonucu dişilerin daha isabetli belirlenmesi ile sağlanan genetik ilerleme ile tipik bir döl kontrolü uygulamasına eşdeğer genetik ilerleme sağlanabileceğini ortaya koymuşlardır.

Normal veya tipik bir döl kontrolü 500 000 ineğin verim kaydının tutulması ve yılda 300 boğanın denenmesi demektir (Dekkers,1992). Bunun muadili genetik ilerleme sağlayabilecek bir MOET çekirdek sürüsü ise 32 donör ve 512 baş taşıyıcıdan oluşmaktadır.

Döl kontrolü ile karşılaştırıldığında MOET nucleus sürülerinden elde edilen boğaların seçiminde isabet derecesi daha düşüktür. Ancak, Nicholas (1996), Smith (1988), McGuirk (1989) yeterli verim kaydı tutulamayan ve gelişmekte olan ülkelerde MOET nucleus sürüleri bir ırk veya ülke sürülerinin ıslahında en gerçekçi çözüm olduğunu bildirmektedirler.

Giriş

Genetik ilerleme; seleksiyon intensitesi, seleksiyonda isabet derecesi ve generasyon aralığının bir fonksiyonudur (Rendel ve Robertson, 1950).

$$\text{Genetik İlerleme/yıl} = \frac{\text{Selekt.İntensitesi} * \text{İsabet Der} * \text{Genetik SD}}{\text{Generasyon aralığı}} = \Delta G = (\bar{I} * r * \delta_G)$$

Yapay Tohumlamadaki (YT) gelişmeler, damızlık değeri saptanan boğaların yoğun olarak kullanılmasını sağlamış ve boğa tarafının genetik ilerlemeye katkısını yükseltmiştir. Bir inekten yaşam boyu kendi verim kaydı ve/veya döllerinden bu amaçla yararlanılmasının sınırlı olması ve bu verimlerinde ileri yaşlarda elde edildiği düşünülürse dişi tarafından genetik ilerlemeye katkı sınırlı kalmıştır. Çizelge 1’de tipik bir boğa yavru testi için teorik parametreler verilmiştir.

Dekkers (1992), 4 izdeki (path) farklılığı ortaya koymak amacıyla, döl kontrolü ve yapay tohumlama programındaki teorik parametre tablosunu Çizelge 1 de olduğu gibi vermiştir. Tipik bir döl kontrolünün ise 500 000 ineğin kaydının tutulduğu, yılda 300 boğanın denendiği bir populasyon kastedilmektedir.

Dişi ve erkek tarafına ait seleksiyon yüzdeleri arasında görülen büyük farklılık her bir inekten yaşam boyu veya yılda çok sayıda döl elde edilememesindedir. MOET uygulamasında çok daha az sayıdaki yavru ve az sayıdaki kendi verimi kullanılarak tahmin edilen ineklerin damızlık değerine ilişkin güvenilirlik derecesi döl kontrolü yapılan boğaların damızlık değerlerine ilişkin güvenilirlik dercesine (realibility) göre daha düşüktür.

Çizelge 1. Tipik Bir Boğa Yavru Testi İçin Teorik Parametreler (Dekkers,1972)

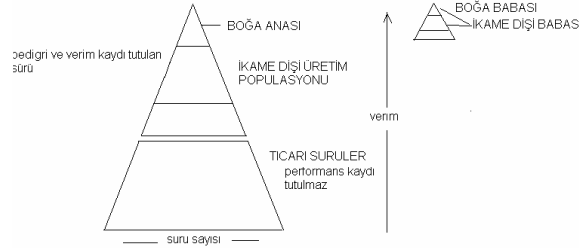
İZ (path)	Seçilenler	Seleksiyon	İsabet	Generasyon	Aralığı
SB (babadan babaya)	2	2.42	0.9	6.5	
SC (babadan anaya)	10	1.76	0.9	6.5	
DB (anadan babaya)	2	2.42	0.7	4.5	
DC (anadan anaya)	80	0.35	0.7	4.5	

SB, denenecek boğaların babalarının seçimi, SC sürüdeki anaların babalarının seçimi, DB denenecek boğaların analarının seçimi, DC sürüdeki ikamelerin analarının seçimi ile oluşan izleri (path) göstermektedir.

Buna karşın son yıllarda çoklu yumurta salıverilmesi ve embriyo transferi (MOET) teknikleri süt sığırlarında, daha yoğun seleksiyon, daha yüksek isabet derecesi ve daha kısa generasyonlar arası süre sağlanmasına olanak vererek seleksiyonla beklenen genetik ilerlemenin yükselmesine olanak vermiştir.

Seleksiyon intensitesinin artırılması ve aynı zamanda generasyonlar arası sürenin kısaltılması matematiksel olarak mümkün değildir. Ancak, her iki parametrenin oluşturduğu optimum değerler kullanılarak mümkün olabilecek maksimum genetik ilerleme sağlanabilmektedir.

Geleneksel bir ıslah programında gelecek generasyonun boğaların elde etmek üzere çok az sayıda veya oranda boğa ile bir grup elit dişi, boğa anası olarak seçilir. Daha yüksek sayıda veya oranda boğa ile geniş bir grup ana da gelecek generasyondaki inekleri oluşturmak için seçilir.



Şekil 1. Boğa yavru testi

Denenmek üzere seçilecek boğa adaylarının sayısı, bunlar arasında seçilecek denemiş boğa sayısı, denenecek boğaların kaç kızı ile deneneceği gibi konular mevcut ıslah ve üretim sürülerinin büyüklüğüne göre optimize edilmelidir.

Boğa yavru testinde **Seleksiyonda İsbet Derecesini** yükseltmek için denenecek boğanın kız sayısının artırılması gerekli ise de doğrusal artmaması nedeniyle optimum kız sayısının 30–50 arasında olması yeterli bir isabet derecesinde seçime tekabül etmektedir. İlerleyen yıllarda verilerin birikimi sonucu isabet derecesinin yükselmesine olanak verir.

MOET 'in Önemi

Tipik bir döl kontrolü ile sağlanan genetik ilerlemeyi sağlayacak eş değer bir MOET sürüsü 32 baş dör ve 512 baş taşıyıcıdan oluşmaktadır. Bu nucleus sürüde sağlanan genetik ilerleme tipik bir boğa yavru testindeki kadar veya daha da hızlı genetik ilerleme sağlayacağını bildirmişlerse de (Nicholas ve Smith.(1983),) daha sonra Woolliams ve Smith (1988) en çok % 30 daha fazla genetik ilerleme sağlayabileceğini ortaya koymuşlardır. Halen, İngiltere, Kanada, Finlandiya, Almanya, İtalya, Kore, Hollanda, Amerika Birleşik Devletleri ile diğer ülkelerde giderek artan sayıda MOET uygulamaları yürütülmektedir.

MOET uygulaması pratik anlamda, yılda tek yavru veren inekleri, çok yavru verir hale getirmektir. Böylece, yapay tohumlamada kullanılacak boğalar kız kardeşlerinin veya annelerinin verim performansına göre seçilebilmektedir. Yetiştiriciler döl kontrolünden vazgeçmek istememektedirler. Çünkü döl kontrolü amacıyla tutulan kayıtlar işletmeler

için vazgeçilmez yarar sağlamaktadır. MOET ile döl kontrolünün birlikte uygulandığı **Hibrit MOET** programları giderek yaygınlaşmaktadır.

MOET ıslah sürülerine yapılan en büyük tenkit ülke süt sığırcı ıslahının sadece bir sürü ile yürütülmesinin de sakıncalı olabileceğidir. Bunun yanında akrabalı yetiştirme katsayısının daha hızlı ilerlemesi için alınabilecek önlemler MOET uygulamasının daha yavaş genetik ilerleme sağlamasını öngörmektedir.

Moet Modelleri

Nicholas ve Smith (1983) önermiş olduğu iki farklı MOET modelinden biri **“gençler”** diğeri **“erginler”** modeli olarak bilinmektedir.

Çizelge 2. Moet Modelleri (Nicholas ve Smith , 1983)

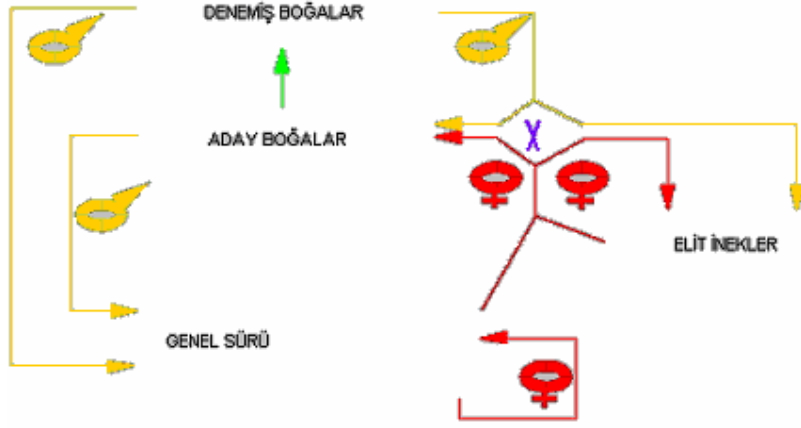
<u>Ay</u>	<u>Gençler Modeli</u>	<u>Yetişkinler Modeli</u>
1	Doğum	Doğum
13	Seleksiyon MOET (pediğri)	
15	Çiftleştirme	Çiftleştirme
22	MOET F1 doğum	
24	Doğumlar	Doğumlar
34	Laktasyonu tamamlama	Laktasyon tamamlama
	Seleksiyon F1, MOET (ana verimi)	Seleksiyon MOET(kendi verimi+anası +pediğri)
44	MOET F2 doğum	MOET F1 doğum
Generasyonlar arası süre 22 ay		Generasyonlar arası süre 44 ay

Moet kullanımı, öz kardeş gruplarının oluşmasını sağlar. Bu durum, boğa yavru testine dayalı birey seçimi yerine familya seçimine olanak verir. Gençler modelinde, hem erkek ve hem de dişiler 1 yaşını tamamladıklarında anasının verim kaydı ile soy kütüğündeki enformasyona göre seçilir. Erginler modelinde dişi ve erkekler, 2.9 yaşında iken kendi verim kaydına (süt verim söz konusu olduğunda erkekler öz kardeşlerinin verim kayıtlarına göre) ilaveten analarının kayıtları ve soy kütüğüne bilgilerine göre seçilir. Gençler modelinin, erginler modeline ve döl kontrolüne göre en büyük avantajı generasyonlar arası sürenin yarısı kadar düşmesidir.

Alternatif Moet Modelleri

Alternatif moet modelleri olarak hibrid moet-PT, açık nucleus, dağıtılmış nucleus modelleri ileri sürülmüştür.

Dağıtılmış Nucleus Modeli



Şekil 4. Dağıtılmış nucleus modeli

Colleau (1986), dağıtılmış nucleus sürüsü konseptini getirmiştir. Potansiyel donör inekler merkezi bir istasyonda tutulmayıp, Ülke sürüsü içinde dağıtılmaları karşıt bir gibi görülmektedir. Elit inekler herhangi bir sürüden olmayıp, Animal Model metodolojisi, seleksiyon amacıyla hayvanların damızlık değerlerinin saptanması sırasında, bütün pedigree bilgilerinin (öz kardeş familyalarının varlığının) dikkate alınması esasına dayanmaktadır. Boğa yavru testine giren bütün genç boğalar, bu elit ineklerin yavruları olabilir. Bütün ineklerin bir sürü halinde bir arada tutulmamasının dezavantajları, özel karakterlerin kaydedilememesi ve amanejman bakımından daha düşük kontrol sağlanabilmesidir.

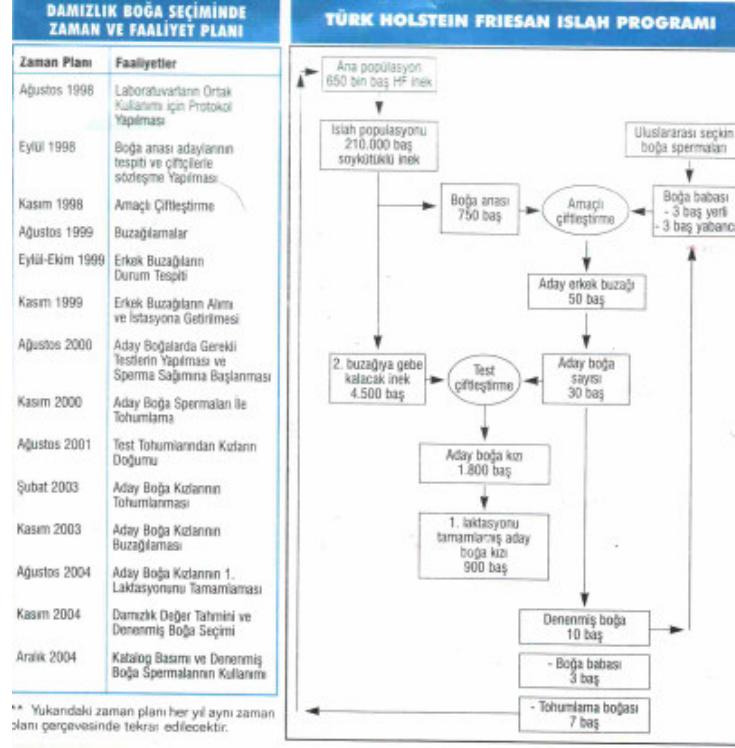
Türkiyedeki Uygulamalar

Türkiye’de denemiş boğa henüz elde edilmemiş olup, Damızlık Sığırı Yetiştiricileri Birliği ile Tarım Bakanlığının birlikte Menemen Yapay Tohumlama Merkezinde ‘**Anadolu Alacası Yetiştirme Projesi**’ adı altında bir proje yürütülmektedir. Ayrıca Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünde ‘**Anadolu Alacası Geliştirme Projesi**’, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde ise ‘**Anadolu Esmeri Geliştirme Projesi**’ sayılabilir.

Anadolu Alacası Geliştirme Projesi ve Anadolu Esmeri Geliştirme Projesi MOET Açık, Hibrit Nucleus Gençler modeli olarak devam etmektedir. Bu üç projeye ilişkin bazı tanıtıcı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Anadolu Alacası Yetiştirme Projesi

Tarım Bakanlığı ile Damızlık Sığırı Yetiştiricileri Birliğinin birlikte yürüttükleri bu projede soy kütüğüne kayıtlı işletmelerden 750 baş boğa anaları seçilmiş ve bunların tohumlanması için elit boğalardan ele edilmiş 1000 doz dondurulmuş sperma ithal edilmiştir. Projenin uygulama şekli, zaman ve faaliyet planı aşağıda tablolar şeklinde açıklanmıştır (Şekil 5).

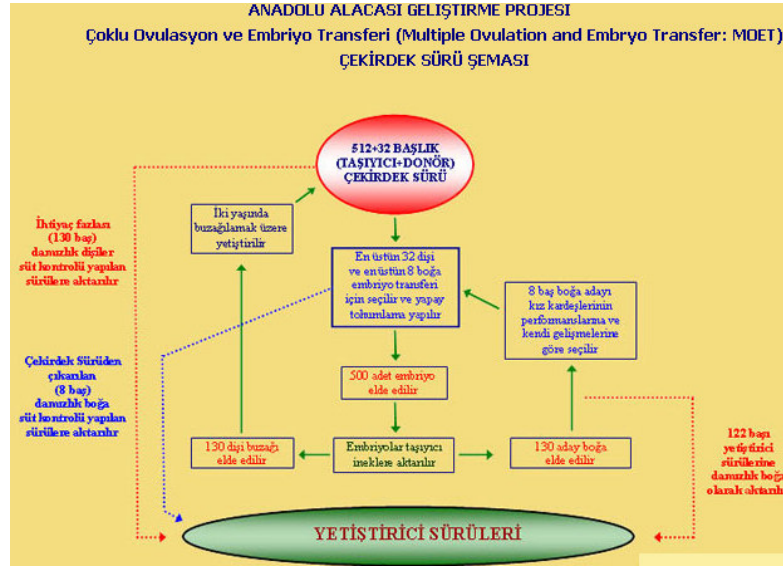


Şekil 5. Türk Holstein Friesian Islah Programı

Anadolu Alacası Geliştirme Projesi

Anadolu Alacası (Holstein Friesian) Geliştirme Projesinin temel amacı soy kütüğü kaydı ve damızlık değeri belli ve yüksek olan boğa üretmek, sperma üretim ve dağıtımını yapan kuruluşlara vererek ülke ihtiyacını karşılamaktır. Bu projeye süt verimi yüksek Siyah Alaca sığırlarının bazı verimler bakımından Çukurova'nın yüksek sıcaklık ve nem koşullarında ıslahını yaparak sıcak ve rutubetli koşullarda yüksek verim potansiyeline sahip süt sığırı tipi elde etmektir. Belirtilen koşullarda elde edilen bu sığırları ülke geneline yaymaktır. Bu amaçla, Enstitü bünyesinde tam donanımlı bir MOET laboratuvarı kurulmuştur. Ayrıca, günümüz modern hayvancılık işletmelerine uygun olarak projelendirilmiş çeşitli ünitelerde (ahırlar, sağım yeri, idari bina vb.) inşaat çalışmalarının bir kısmı tamamlanmış bir kısmında da çalışmalar devam etmektedir.

Anadolu Alacası Geliştirme Projesinde kullanılacak MOET yöntemi ile üstün genotipik değere sahip ineklerden bir yılda bir buzağı yerine çok sayıda döl alınması esasına dayanır. Bu bağlamda bu projede 32 baş donör inekten embriyolar alınarak 512 baş taşıyıcı ineklere uygulanmaktadır.



Şekil 6. Anadolu Alacası geliştirme projesi

Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde DPT desteği ile Çukurova Üniversitesi, Mustafa Kemal Üniversitesi ve 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakülteleri Zootekni Bölümü işbirliği ile Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen Anadolu Alacası Geliştirme Projesi kapsamında Embriyo Transferi ile elde edilen ilk buzağı 17.02.2005 tarihinde doğmuştur.

Anadolu Esmeri Geliştirme Projesi

Anadolu Esmeri Geliştirme Projesi ile ülkemizde yüksek verimli Esmer ırk damızlık sayısının artırılması, mevcut Esmer sığır popülasyonunda verimin yükseltilmesi ve artırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 256 başlık çekirdek bir sürü oluşturulmuş ve MOET (Multiple Ovulation and Embriyo Transfer) modeli ile bu sürüden üstün özellik gösteren erkek ve dişi damızlıklar seçilecek olduğu bildirilmiştir.

Böylece mevcut inek popülasyonumuzdan daha fazla verim elde edilmesini ve hayvancılıkta karlılığı artıracaktır. 2006 yılında yayınlanması öngörülen veriler henüz yayınlanmamıştır. Anadolu esmeri (Brown Swiss) geliştirme projesinin Anadolu alacasından yegâne farkı donör ve taşıyıcı ineklerin sayısının yarısı kadar olmasıdır.

Sonuç

Ülkemizde uzun yıllardan beri arzu edilen boğa yavru testi Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği (DSYMB) tarafından başlatılan proje ile gerçekleşmiştir. Ancak, gerek verim kayıtlarının elde edilmesinde ve kullanılmasındaki güçlükler ile projede öngörülen sayıda boğanın test edilmesi gelişmiş ülkelerde uygulanan boğa yavru testi projelerinden oldukça düşük bir genetik ilerleme sağlayabileceği açıktır. Kaldı ki 2006 yayınlanması gereken birinci test sonuçları henüz yayınlanmamış olup bazı zorlukların olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşın Anadolu Alacası Geliştirme projesi muadil boğa yavru testleri ile karşılaştırıldığında beklenen çağdaş genetik sağlayacak genetik özelliklere sahiptir. Bu projeden elde edilen boğaların DSYMB sürülerinde kullanılması sonucu bu boğaların yavru testlerinin yapılmasını sağlayacak olup her iki projenin birleşmesi ile elde edilecek sonuçlar Türkiye'nin beklenen ihtiyacını ve çok miktardaki döviz kaybını önleyecek düzeydedir. Bir taraftan DSYMB kayıt sisteminin geliştirilmesi diğer taraftan Anadolu Alacası Geliştirme projesinden elde edilen boğaların bu sürülerde kullanılması ülkemiz için en gerçekçi çözüm olarak görülmektedir. Anadolu alacası geliştirme projesi bu bakımdan iyi anlaşılması ve desteklenmesi gereken bir projedir. Ancak, boğa yavru testi uygulamasından vazgeçmek gibi bir durum söz konusu olamaz. Bu iki proje birbirini tamamlayan ve ortak çalışan bir projeye dönüştüğünde Türkiye gerçek anlamda üstün verimli denemiş boğa stokuna sahip olacaktır.

Kaynaklar

- Christensen, L.G., Liboriussen, T. 1986. Embryo transfer in the genetic improvement of dairy cattle. In *Exploiting New Technologies in Animal Breeding: Genetic Developments* (ed. C. Smith, J.W.B. King, and J.C. McKay), Oxford University Press, Oxford, England. p.37.
- Colleau, J.J. 1985. Efficacité génétique du transfert d'embryons dans les noyaux de sélection chez les bovins laitiers. *Génét. Sél. Evol.* 74:499-538.
- Colleau, J.J. 1986. Genetic improvement by embryo transfer within an open selection nucleus in dairy cattle. *Proc. 3rd World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.* Lincoln, NE. 12:127.
- Dekkers, J.C.M. 1992. Structure of breeding programs to capitalize on reproductive technology for genetic improvement. *J. Dairy Sci.* 75:2880–2891.

- McGuirk, B. 1989. The relevance of MOET programmes to developing countries. *Theriogenology*. 31:29-40.
- Lohuis, M.M. and Smith, C. 1994. Risk associated with teams of bulls. *Proc. 5th World Cong. Genet. Appld. Livest.* 18:298-301.
- Nicholas, F.W.; Smith, C. 1983. Increased rates of genetic change in dairy cattle by embryo transfer and splitting. *Anim. Prod.* 36:341-353.
- Nicholas, F.W. 1996. Genetic improvement through reproductive technology. *Anim. Reprod. Sci.* 42:205–214.
- Rendel, J.M. and Robertson, A. 1950. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. *J. of Genetics.* 50:1-8.
- Woolliams, J.A. and Smith, C. 1988. The value of indicator traits in the genetic improvement of dairy cattle. *Anim. Prod.* 46:333-345.

Süt Keçilerinde Aşım Davranışları ve Döl Verim Parametreleri Arasındaki İlişkiler*

Aynur KONYALI¹, Cemil TÖLÜ¹, Bekir Sıtkı AYAĞ¹, Hande Işıl ÜLKÜ¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
17020 Çanakkale

Özet: Bu çalışma süt keçilerinde bazı aşım davranışlarının döl verimi üzerine etkilerini araştırmak üzere düzenlenmiştir. Kızgınlık belirtileri gösteren keçiler aşım odasına alınarak elde aşım yapılmıştır. Gözlemler toplam 92 baş Türk Saanen keçisine ait 102 aşım yapılmıştır. Çalışmada keçi (KKDİ) ve tekeye (TKDİ) ait kur davranışları indeksi ve beraber kaldıkları sürede tekenin istekliliğinin göstergesi olarak atlama frekansları gözlenmiştir.

Çalışmada keçinin canlı ağırlığının, KKDİ ve tekenin atlama frekansı arasında pozitif ilişki gözlenmiştir ($P \leq 0,05$). Ayrıca KKDİ ile TKDİ arasında da ilişki pozitifdir ($P=0,00$). Keçinin aşım tecrübesi arttıkça KKDİ ve TKDİ artmaktadır ($P=0,05$). Benzer şekilde KKDİ ve TKDİ seviyesi arttıkça aşım sayısı da artmaktadır ($P=0,01$). Tekiz doğuran keçilerin aşımında çoğuz doğuranlara göre KKDİ'nin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P=0,01$). Keçinin aşım tecrübesi arttığında tekenin atlama frekansı da artmaktadır ($P=0,00$). Aşım dönemindeki dişinin ve tekenin kur davranışları sergilemesi döl tutmayı garanti altına alabileceği gözlenmiştir. Tekenin atlama davranışı göstermesi her zaman aşımında başarılı olacağı anlamı taşımamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Keçi Kur Davranışları, Teke Kur Davranışları, Döl Verimi

Relations of Mating Behaviour and Fertility in Dairy Goats

Abstract: This study was aimed at investigating the effects of several mating behaviours on fertility rate of dairy goats. Does in estrus were taken into an observation room and "hand-mating" was performed. A total of 102 mating of 92 Turkish Saanen goats was observed. The courtship behaviour of doe (KKDİ) and buck (TKDİ) and mounting frequencies of buck as an indicator of his libido were monitored. A significant correlation between body weight of doe and KKDİ and also between body weight and mounting frequency of buck were found ($P \leq 0,05$). On the other hand, a positively significant correlation between KKDİ and TKDİ existed ($P=0,00$). An elevation in doe

* Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

mating experience increased KKDİ and TKDİ (P=0,01). Similarly increased KKDİ and TKDİ caused an enhanced copulation number (P=0,01). Single birth giving does displayed higher KKDİ than multiple kids (P=0,01). Ascending goat mating experience resulted in increased mounting frequencies (P=0,00). In mating period the courtship behaviour display of doe and buck may warantee fertility success. The presentation of mounting behaviour of buck does not always mean successful ejaculation.

Key Words: Doe courtship behaviour, buck courtship behaviour, fertility

Giriş

Keçi yetiştiriciliğinde üremenin gerçekleşmesi sürünün devamlılığı açısından büyük önem taşımaktadır. Aşımların mevsime bağlı gerçekleşmesi üreme etkinliğinden yararlanma süresini sınırlandırmaktadır. Dışarıdan müdahale gerektirmeksizin gerçekleştirilen çiftleştirmelerde başarı oranının yüksek olması sürü idaresi açısından da önem taşımaktadır. Davranışlar hayvanların içinde buldukları fizyolojinin bir göstergesi durumundadır (Lindsay, 1996). Ptacek (2000) memeli hayvanlarda koku, ses, görüntü ve dokunma ile gerçekleştiğini ifade etmektedir. Tüm bu duyuları aktif olarak kullanarak dişi ve erkekler birbiri için biyolojik uyarı durumundadır. Dişi ve erkek hayvanlar eşlerini kur davranışları sergileyerek etkilemekte ve tercih etmektedir (Freeberg, 2000). Aşım döneminde erkeğin dişinin üzerine atlaması, anogental bölgeye dokunması, bu dönemde sık sık sakallarına ve boynuz diplerine doğru ürinasyon yapması, ürinasyon yapan dişinin idrarını koklayıp flehmen yapması, değişik sesler çıkarması, dişinin erkeğin etrafında dönmesi, üzerine atlamasına izin vermesi, tekenin cinsel organlarına dokunması, koklaşmaları, çiftleşme döneminde karşılaşılan cinsel davranışlar olarak anılmaktadır (Sambraus, 1978, Gall, 1982, Bone ve ark., 2003, Simitzis ve ark., 2006). Kur davranışları dişi ve erkeğin birbirlerine gönderdikleri çiftleşmeye hazır olduklarını belirten sinyaller olarak tanımlanmaktadır (Herbert, 1972). Bu çalışmada Türk Saanen keçilerinde aşım mevsiminde keçi ve erkeğe ait kur davranışlarının gözlenmesi ve bunların bazı döl verim parametreleri ile ilişkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Merkezi Keçicilik Ünitesi'nde yetiştirilmekte olan 102 baş Türk Saanen keçisi ve 6 baş Türk Saanen tekesi kullanılarak yürütülmüştür. Keçi özdeği ilk defa damızlıkta

kullanılan ve en az bir doğum yapmış olan dişilerden meydana gelmiştir. Çalışmada kullanılan tekelere 2 başı ilk defa aşımarda kullanılırken diğerleri de 2 yaşındadır.

Çalışmada kızgınlıkları gözlenen keçiler tekenin bulunduğu ayrı bir bölme alınarak 15 dakika süresince dişi ve erkeğe ait davranışlar gözlenmiştir. Söz konusu süreçte gözlenen davranışlar kamera sistemi ile ve doğrudan gözlem yapılarak gerçekleştirilmiştir. Doğrudan gözlem ayrı bir odadan hayvanların dikkati dağıtılmayacak şekilde gerçekleştirilmiş, incelenen özelliklerin kontrolleri kameradan da gözlenmiştir.

Çalışmada keçi ve tekelere ait gözlenen davranışlara ait açıklamalar Çizelge 1 ve Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 1: Çalışmada keçilere ait davranışlara ilişkin açıklamalar

Dişilerden Gözlenen Davranışlar	
Geriye Doğru Bakma (GD)	Keçinin başını geriye doğru çevirerek erkeği arama frekansı
Tekenin Etrafında Dönme (TED)	Keçinin tekenin yanına bırakılmasından itibaren gözlem süresi boyunca tekenin etrafında dönme frekansı
Durma (D)	Teke üzerine atladığında dişinin durması
Koklaşma (K)	Gözlemler sırasında keçi ve tekenin birbirini koklama frekansı
Tekenin Cinsel Organına Dokunma (TCOD)	Gözlem süresince keçinin tekenin cinsel organlarına dokunma frekansı
Keçinin Kur Davranış İndeksi	GD, TED, D, K, TCOD davranışlarının gözlenme frekansının toplamından oluşturulmuş değer

Çalışmada elde edilen verilerin istatistik analizleri SAS (1999) istatistik paket programında yapılmıştır. Keçiye ait kur davranışı olarak tanımlanabilecek gözlem odasına bırakıldığında keçinin geriye doğru bakarak tekeyi araması (GD), tekenin etrafında dönmesi, atladığında durması, koklaşmaları ve tekenin cinsel organlarına dokunma frekanslarının toplamından keçi kur davranış indeksi değeri elde edilmiştir.

Benzer şekilde Çizelge 2’de de açıklandığı üzere tekenin sergilediği davranışlara göre teke kur davranış indeksi değeri oluşturulmuştur. Kur davranışlarının yanı sıra tekenin gözlem odasında kaldığı sürece atlama frekansı da kayıt edilmiştir. Keçiye ve tekeye ait kur davranışlarının ve tekenin atlama frekansının dağılımını normal dağılıma yaklaştırmak amacıyla logaritmik transformasyon uygulanmıştır.

Çizelge 2. Çalışmada tekelere ait davranışların tanımlanması

Erkeklerde Gözlenen Davranışlar	
Flehmen (F)	Dişi ürinasyon yaptığında tekenin üst dudağını kaldırarak havayı koklama davranışı gösterme frekansı
Keçiyi Toslama (KT)	Gözlem sırasında tekenin keçiyi toslama frekansı
Dil Çıkarma Frekansı (DÇF)	Tekenin gözlemler süresince dil çıkarma frekansı
Anogenital Bölgeye Dokunma (ABD)	Gözlem sırasında tekenin keçinin anogenital bölgesine dokunma frekansı
Ayak Vurma Frekansı (AVF)	Tekenin keçiye ayağı ile vurma frekansı
Atlama	Tekenin keçinin üzerine atlama frekansı
Tekenin Kur Davranış İndeksi	F, KT, DCF, ABD ve AVF gözlenme frekanslarının toplamında elde edilmiş değer

KKDİ, TKDİ ve atlama davranışlarının birbiri ile ve canlı ağırlıkları ile ilişkileri Proc Corr ile hesaplanmıştır. Ayrıca incelenen kur davranışları bazı döl verim özellikleri (Aşımın gerçekleşmesi, keçinin tecrübesi (ilk defa ve birden çok aşım yapılmış olması), aşım sayısı (0, 1, 2 ve üstü) ve oğlak sayısı (tek ve çoğuz doğum)) sabit faktör olarak kullanıldığı doğrusal bir model ile analiz edilmiştir.

Bulgular

Keçi ve tekeye ait canlı ağırlıklar ve kur davranışları arası ilişkiler Çizelge 3'te sunulmuştur. Keçinin canlı ağırlığı ile kur davranışlarını sergileme değeri arasında pozitif ve istatistiksel olarak da önemli bir ilişki gözlenmektedir ($P=0,05$). Keçinin canlı ağırlığı ve TKDİ arasında önemli olmayan bir ilişki göstermektedir ($P>0,05$). Çizelge'den de gözlenebileceği gibi TKDİ ve KKDİ arasında pozitif yönde bir ilişki gözlenmektedir ($P=0,00$).

Çizelge 3. Gözlenen kur davranışları ve keçi ve tekeye ait canlı ağırlıkları arasındaki korelasyon katsayıları (r) ve bunların P-Değerleri

	KKDİ		TKDİ		Atlama	
	r	P	r	P	r	P
Keçi CA, kg	0.21	0.05	0.14	0.17	0.33	0.01
Teke CA, kg	-0.06	0.55	0.17	0.10	-0.12	0.38
Atlama	0.11	0.44	0.05	0.70		
TKDİ	0.38	0.00				

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre keçinin kur davranışları aşımın gerçekleşmesi üzerinde önemli sayılabilecek düzeyde etkiye sahiptir (Çizelge 4, $P=0,06$). Ancak analiz sonuçlarına göre tekenin kur davranışı aşımın meydana gelmesinde etkisi gözlenmemiştir ($P=0,12$). Keçinin daha önce aşım yaptırılmış olması keçi ve tekeye ait kur davranışlarının belirlenmesinde önemli düzeyde etkiye sahiptir ($P=0,05$).

Çizelge 4: Kur Davranışlarının incelenen aşım özelliklerine göre en küçük kareler ortalamaları (X), standart hataları (SH) ve P değerleri

Özellik		Keçi Kur Davranış İndeksi			Teke Kur Davranış İndeksi		
		X	SH	P	X	SH	P
Aşımın Gerçekleşmesi	Hayır	1,23	0,08	0,06	2,04	0,06	0,12
	Evet	1,43	0,07		2,16	0,05	
Keçinin Tecrübesi	İlk	1,22	0,08	0,05	1,99	0,06	0,05
	Çok	1,43	0,07		2,21	0,05	
Aşım Sayısı	0	0,73	0,21	0,01	1,38	0,15	0,01
	1	0,94	0,08		2,03	0,06	
	2<	1,57	0,06		2,20	0,04	
Oğlak Sayısı	Tekiz	1,56	0,07	0,01	2,22	0,06	0,08
	Çoğuz	1,26	0,07		2,16	0,05	

Keçi ve tekelerin sergiledikleri kur davranışlarının seviyesi arttıkça tekenin aşım sayısı da artış göstermektedir (Çizelge 4; $P=0,01$). Keçilerin kur davranışlarının gözlenme sıklığındaki artışa bağlı olarak çoğuz doğum oranının azalmış olması ilginç bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır ($P=0,01$). Öte yandan oğlak sayısı üzerinde tekenin kur davranış indeksi değerinin de istatistiksel olarak önemli olma eğiliminde olması üzerinde durulabilecek diğer bir bulgudur ($P=0,08$). Çizelge 5'te tekenin atlama davranışının aşımın gerçekleşmesi, keçinin aşım tecrübesi ve oğlak sayısına göre elde edilen değerleri sunulmuştur. Tekenin keçiyi aşamaması veya keçinin döl tutmamasına bağlı olarak dönmesi aşımın gerçekleşmesi olarak tanımlanmış bu ve doğan oğlak sayısı üzerinde tekenin atlama sayısının etkisi önemli bulunmamıştır ($P=0,47$). Öte yandan keçinin aşım tecrübesi geçirmiş olması tekenin atlama frekansını arttırmaktadır ($P=0,00$).

Çizelge 5: Tekenin Atlama Frekansının incelenen aşım özelliklerine göre en küçük kareler ortalamaları (X), Standart hataları (SH) ve P-Değerleri

Özellikler		Tekenin Atlama Frekansı		
		X	SH	P
Aşımın Gerçekleşmesi	Hayır	0,83	0,08	0,47
	Evet	0,73	0,92	
Oğlak Sayısı	Tekiz	0,99	1,24	0,20
	Çoğuz	0,82	0,97	
Keçinin Tecrübesi	İlk	0,61	0,07	0,00
	Çok	1,04	0,08	

Tartışma

Aşım döneminde erkek hayvanların canlı ağırlığının çiftleşmenin başarısı üzerinde etkili olduğu özellikle aşırı yağlanmış olan hayvanlarda çabuk yorulmaya bağlı olarak aşım performanslarında azalma olduğu gözlenebilmektedir. Dixson ve ark., (2004) hayvanın canlı ağırlığı ile birlikte doğru orantılı olarak testis ölçülerinin arttığını, Fourie ve ark., (2005) ise serum testosteron seviyesinin düştüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise tekenin canlı ağırlığı ile istekliliği arasında önemli olmayan bir ilişki gözlenmiştir ($P=0,17$). Erkek hayvanların aşım isteğini göstermek amacıyla dişinin üzerine atlaması önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Aynı hayvan özdeğinde yapılan bir araştırmada da TKDİ ile atlama arasında önemli olmayan bir korelasyon tespit edilmiştir (Konyalı ve ark., 2005). Bu çalışmadan elde edilen bulgularda da benzer sonuçlar gözlenmiş, tekenin atlama sıklığı ile TKDİ arasında bir ilişki gözlenmemiştir. Dişi ve erkeğin birbiri için biyolojik uyarıcı olduğu çalışmadan elde edilen bulgularca da desteklenmektedir. Nitekim keçinin ve tekenin kur davranış indeks değerlerindeki ilişkinin olumlu yönde ve istatistiksel olarak da önemli olduğu gözlenmektedir ($P=0,00$).

Keçinin kur davranışlarında artışına paralel olarak aşımın meydana gelmesi de etkilenmektedir (Çizelge 4, $P=0,06$). Kur davranışlarının gözlenmesi cinsel partnerin uyarılmasında etkili olmaktadır. Keçinin daha önce aşım tecrübesi geçirmesi kur davranışları sergilemesinde etkili olmaktadır. Verilerin toplanması sırasında genç hayvanların daha ürkek davrandıklarından daha çok kaçma eğilimi sergiledikleri gözlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre keçilerde ve tekelerde kur davranışlarının artmasına paralel olarak aşım sayısında yükselme, tekiz doğumlarda KKDİ'nin arttığı gözlenmiştir (Çizelge 4, $P=0,01$). Prado ve ark. (2003) tekelerde yaptıkları bir çalışmada tekenin bir dişiye aşım yapmasından sonra o ortama kızgınlık gösteren başka bir dişi getirildiğinde de tekrar aşım yapmakta zorlanmadıkları gibi sperm miktarında da artış olduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan Mellado ve ark. (2000) tekenin gün içerisinde gerçekleştirdiği aşım sayısının oğlak verimi üzerinde etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Aşımı gerçekleşen gözlemler ve gerçekleşmeyen gözlemler arasında istatistiksel olarak önemli olmayan bir farklılık söz konusu olduğu tespit edilmiştir. Aşımın gerçekleşmediği durumlarda tekenin daha fazla atladığı gözlenmiştir (Çizelge 5;

P=0,47).Erkek hayvanın atlama davranışı sergilemesi belli bir noktaya kadar istekliliğini göstermesine rağmen, ejakulasyon olmaksızın gerçekleştirilen atlama davranışları sergilemesi başarısını da etkilemektedir (Maina ve Katz, 1997). Ayrıca keçinin aşım tecrübesi geçirmiş olmasının tekenin atlama frekansları göstermesi üzerindeki etkisi yadsınamaz (P=0,00). İlkine damızlıkta kullanılan çepiçler canlı ağırlık bakımından ergin tekelere göre oldukça düşük canlı ağırlıklara sahiptir. Bu hayvanlar daha az kur davranışları sergilemekte, genelde sürü halinde barındırıldıklarından ayrı bir bölmede sadece teke ile kaldıklarında, tekenin yaptığı kur davranışlarına aynı şekilde cevap veremediği gözlenmiştir. Bunun nedeni ilk aşım olmasından dolayı olabileceği gibi, gruptaşlarından izolasyon etkisi de olabilir. Çiftlik hayvanlarında böylesi önemli bir dönem olan çiftleşme mevsiminin daha da açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Sorun iyi anlaşılması çözümü hızlandıracağı gibi, yapay tohumlama gibi üremeyi destekleyici teknolojilerin kullanıldığı yöntemlerin başarısını da arttıracaktır. Örneğin erkek hayvanlardan sperma toplama döneminde olsun dişinin en uygun tohumlanma zamanının tespit edilmesinde olsun kur davranışlarının ve bu davranışlarının döl verim parametreleri ile ilişkilerinin irdelenmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Boone, W.R., M. E. Richardson, J. A. Greer, 2003. Breeding behavior of the American black bear *Ursus americanus* *Theriogenology*. 60:289–297.
- Dixon, A. F., Anderson, M. J., 2004. Sexual behavior, reproductive physiology and sperm competition in male mammals. *Physiol. Behav.* 83: 361–371.
- Fourie, P. J., Schwalbach, L. M., Nesor, F. W. C., Greyling, J. P. C., 2005. Relationship between body measurements and serum testosterone levels of Dorper rams. *Small Rumin. Res.* 56: 75–80.
- Herbert, J., 1972. Behavioral patterns. In: Austin CR, Short RV, editors. *Reproductive patterns*. Cambridge, MA: University Press; p. 35–68.
- Konyalı, A., Tölu, C., Konyalı, C. 2005. Türk saanen keçilerinde elde aşım ilişkili bazı gözlemler. *Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi*, 26–27 Mayıs, Bornova-İzmir.
- Lindsay, D.R., 1996. Environment and reproductive behaviour. *Anim. Reprod. Sci.* 42, 1-12.
- Maina, D., L. S., Katz, 1997. Exposure to a recently mated male increases ram sexual performance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 51: 69-74.

- Mellado, M., Cardenas, C., Ruiz, F. 2000. Mating behavior of bucks and does in goat operations under range conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67: 89–96.
- Prado, V., Orihuela, A., Lozano, S., Pérez-León, I. 2003. Effect on ejaculatory performance and semen parameters of sexually-satiated male goats (*Capra hircus*) after changing the stimulus female. *Theriogenology*. 60: 261–267.
- Ptacek, M.B. 2000. The role of mating preferences in shaping interspecific divergence in mating signals in vertebrates. *Behav. Proces.* 51: 111–134.
- Simitzis, P.E., Deligeorgis, S.G., Bizelis, J.A. 2006. Effect of breed and age on sexual behaviour of rams. *Theriogenology*.65:1480–1491.

Koçlarda Cinsel Davranış Özellikleri ve Yaşa Göre Değişimi

Ayhan YILMAZ¹, Ferda KARAKUŞ¹, Abdullah YEŞİLOVA¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 65080, VAN

Özet: Bu çalışmada koçlarda cinsel davranış özelliklerinin yaşa göre değişiminin tanımlanması amaçlanmıştır. Araştırmada, 5 baş iki yaşlı ve 7 baş 3≥ yaşlı olmak üzere toplam 12 baş Norduz ve Karakaş koçu kullanılmıştır. İki ve 3≥ olarak yaşlarına göre gruplandırılan koçlar bireysel olarak 15 dk süreyle 3-5 kızgın koyunla test edilmiştir. Test zamanının etkisini ortadan kaldırmak için her bir koç şansa bağlı olarak test edilmiştir. Çalışmada incelenen davranış özelliklerinde flehmensiz genital organları koklama, flehmenli genital organları koklama, kuyruk kaldırma, ayak vurma, ses çıkarma, ejakulasyonsuz biniş sayısı ve ejakulasyon sayısı ilişkin değerler sırasıyla 4.65±0.53, 2.08±0.19, 8.58±0.97, 48.21±3.88, 62.90±6.30, 38.73±3.04, 1.29±0.19 olarak bulunmuştur. Biniş süresi, ejakulasyon süresi ve ejakulasyon etkinliğine ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 0.65±0.11 da, 5.16±0.71 da ve 0.05±0.006 olarak saptanmıştır. Çalışmada 3≥ yaşlı grup kuyruk kaldırma, ejakulasyonlu biniş sayısı, ejakulasyon süresi ve ejakulasyon etkinliği cinsel davranış özellikleri bakımından 2 yaş grubu koçlardan istatistik olarak daha üstün oldukları saptanmıştır (P<0.05)

Sonuç olarak koçlarda erken yaş dönemlerinde cinsel davranış özellikleri bakımından deneyim kazandırmanın önemli olduğu ve bu bağlamda sürü yönetim programlarının koçların cinsel davranış özellikleri bakımından gelişimini olumsuz yönde etkilemeyecek nitelikte olması gerektiği görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Koç, cinsel davranış, ejakulasyon, biniş sayısı, ses çıkarma

Sexual behavior characteristics in rams and its changing based on age

Abstracts: This study was designed to test the changes of sexual behaviors in rams based on age. In research used the Norduz and Karakaş rams that they were two years of the five heads and three and older than three olds of seven heads. Rams that they were grouped as 2 and 3≥ years old-age individually exposed to 3-5 estrous sheep for 15-min periods on four occasions each 2 days apart. In order to remove the effect of the test time, the ram lambs were tested after being selected randomly. The defined values for the anogenital sniffing without lip curl response, the anogenital sniffing with lip curl response, the rising of tail, the vocalization, leg-kicks, the mounts without ejaculates

and the ejaculates in rams were determined as 4.65 ± 0.53 , 2.08 ± 0.19 , 8.58 ± 0.97 , 48.21 ± 3.88 , 62.90 ± 6.30 , 38.73 ± 3.04 , 1.29 ± 0.19 and The least squares means for the mounting duration, ejaculation duration and ejaculation efficiency were found as 0.65 ± 0.11 minutes and 5.16 ± 0.71 minutes and 0.05 ± 0.006 , respectively. Over the 4 test days, 2-year olds rams were less effective ($P<0.05$) in the rising of tail, the ejaculation duration, the ejaculate and the ejaculation efficiency when compared to $3\geq$ year olds rams. In conclusion, in rams are seems to be important early experience regarding with sexual behaviors and possible management arrangements in sheep breeding programs must be supportive rather than obstructive to the sexual development of the ram lambs.

Key words: Ejaculation, mounting ferquency, ram, sexual behavior, vocalization

Giriş

Koyun yetiştiriciliğinde döl verimi diğer verimlerin dönemsel olarak yenilenmesinde temel ve belirleyici bir verimdir. Bu yüzden döl verimine ilişkin sorunların üzerine gidilmesi ve temel nedenlerinin anlaşılması yetiştirme programlarının temel hedefi olarak görülmektedir. Koçların seleksiyonunda, özellikle birden fazla dişi ile çiftleşebilmeleri nedeniyle, daha temkinli davranılması gerekmektedir. Döl verim özelliklerinden cinsel davranış özellikleri içerisinde bir koçun etkili kur yapma, kızgın koyunu saptama ve kızgınlığı uyarma yeteneği, birim zamanda aştığı ve ilgilendiği koyun sayısı gibi göstergeler üzerinde durulmakta, ilgili özellikler bakımından koçlar arasındaki varyasyon ortaya konmaktadır. Ancak koçlarda cinsel davranış özellikleri bakımından gözlemlenen farklılıkta yetiştirme sistemlerinin önemli etkisi bulunmaktadır. Özellikle cinsel davranış özelliklerine ilişkin çalışmalarda hem davranışın doğasının anlaşılması hem de sürü yönetiminin erkeklerin cinsel gelişimini sağlayıcı nitelikte yetiştirme sistemlerinin oluşturulması olmak üzere iki temel hedef olarak ortaya çıkmaktadır (Zenchak ve Anderson, 1980; Katz ve ark., 1988; Price ve ark., 1994a,b; Price ve ark., 1996a,b; Price ve ark., 1998; Kridli ve Said, 1999; Price ve ark., 1999; Price ve ark., 2000; Kridli ve Al-Yacoub, 2006; Ramos ve Ungerfeld, 2006; Stellflug ve Lewis, 2007; Ungerfeld ve ark., 2007).

Bu çalışmada 2 ve $3\geq$ yaş grubu koçlarda cinsel davranış özellikleri bakımından karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca, birbirini takip eden cinsel performans değerlendirme testlerinde ilgili özellikleri bakımından bir iyileşme olup olmadığı araştırılmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın hayvan materyalini 2 ve $3 \geq$ yaşlı toplam 12 baş Norduz ve Karakaş koçu oluşturmuştur. Koçlar yaşlarına göre iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup koçlar 2 yaşlı, $3 \geq$ yaşlı koçlar ise ikinci grubu oluşturmuştur. İki ($n= 5$) ve $3 \geq$ ($n=7$) yaşlı koçlar bireysel olarak 15 dk süreyle 3-5 kızgın koyunla test edilmiştir. Koçların ortalama ağırlığı 70.21 ± 1.71 'dir. Test zamanının etkisini ortadan kaldırmak için koçlar şansa bağlı olarak test edilmiştir. Cinsel davranış özellikleri Price ve ark. (1993) bildirdiği şekilde yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan SAS (2005) paket programında yapılmıştır. Biniş süresi, ejakulasyon süresi ve ejakulasyon etkinliği özellikleri En Küçük Kareler analiz yöntemine göre yapılmıştır. Cinsel davranış özelliklerinden flehmenli genital organları koklama, flehmensiz genital organları koklama, kuyruk kaldırma, ayak vurma, ses çıkarma, ejakulasyonsuz biniş sayısı ve ejakulasyonlu biniş sayısına ilişkin analizlerde varyasyonun kesikli olmasından dolayı istatistiksel analizlerinde genelleştirilmiş doğrusal modeller kullanılmıştır (Frome, 1983). Kesikli veriler için Contrastlar kullanarak ortalamalar ikili olarak karşılaştırılmıştır. İncelenen cinsel davranış özellikleri arasındaki korelasyonlar ise Spearman korelasyonu ile yapılmıştır.

Bulgular

Koçlarda cinsel davranış özelliklerinden flehmenli genital organları koklama, flehmensiz genital organları koklama, kuyruk kaldırma, ayak vurma ve ses çıkarma davranışına ilişkin temel istatistikler sırasıyla 4.65 ± 0.53 , 2.08 ± 0.19 , 8.58 ± 0.97 , 48.21 ± 3.88 ve 62.90 ± 6.30 olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Koçlarda flehmenli genital organları koklama, flehmsiz genital organları koklama, kuyruk kaldırma, ayak vurma ve ses çıkarmaya ilişkin temel istatistikler ve kontrastlar

Genel	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
		FSGOK	FGOK	KK	AYV	SÇ
	48	4.65±0.53	2.08±0.19	8.58±0.97	48.21±3.88	62.90±6.30
Testler						
1	12	6.25±1.05 ^b	2.50±0.38 ^{ab}	8.83±2.34	34.50±8.29 ^a	63.50±18.88 ^c
2	12	5.92±1.28 ^{ab}	1.83±0.37 ^a	8.58±1.92	53.42±7.40 ^b	74.08±11.39 ^d
3	12	3.50±0.91 ^a	2.75±0.30 ^b	9.00±2.21	42.58±7.36 ^a	51.83±9.00 ^a
4	12	2.92±0.63 ^a	1.25±0.39 ^a	7.92±1.36	62.33±6.24 ^c	62.17±6.24 ^b
Yaş grubu						
1	28	5.11±0.81	2.18±0.26	10.75±1.43 ^a	51.54±5.25 ^a	66.71±9.91
2	20	4.00±0.56	1.95±0.29	5.55±0.79 ^b	43.55±5.70 ^b	57.55±6.13

a,b Aynı sütunda faktörler içerisinde ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05). FSGOK: flehmsiz genital organları koklama, FGOK: flehmenli genital organları koklama, KK: kuyruk kaldırma, AYV: yere ayak vurma, SÇ: ses çıkarma

Çizelge 1’de cinsel performans değerlendirme testleri arasındaki farklılığın davranış özelliğine göre değiştiği ve bunun düzenli olmadığı görülmektedir. Yaş grubu bakımından değerlendirildiğinde ise kuyruk kaldırma ve ayak vurma davranışı bakımından yaş grupları arasındaki farklılık yaşlı koçlar arasındaki farklılık 3≥ yaş grubu lehine istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Koçlarda ejakulasyonsuz biniş sayısı ve ejakulasyonlu biniş sayısına ilişkin temel istatistikler ile ejakulasyon etkinliğine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Genel	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
	48	38.73±3.04	1.29±0.19	47	0.05±0.006
Testler					
1	12	32.83±4.79 ^a	1.17±0.39	12	0.04±0.02
2	12	42.00±6.41 ^b	1.17±0.41	11	0.04±0.02
3	12	40.00±6.06 ^a	1.25±0.33	12	0.04±0.02
4	12	40.08±7.08 ^{ab}	1.58±0.45	12	0.05±0.02
Yaş grubu					
1	28	38.53±4.66	1.75±0.27 ^a	28	0.06±0.01 ^a
2	20	39.00±3.28	0.65±0.20 ^b	19	0.02±0.01 ^b

a,b; Aynı sütunda faktörler içerisinde ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05), EJSBS: ejakulasyonsuz biniş sayısı, EJBS: ejakulasyonlu biniş sayısı, EJET: ejakulasyon etkinliği

Çizelge 2’de koçlarda ejakulasyonsuz biniş sayısı ve ejakulasyonlu biniş sayısına ilişkin temel istatistiklerin 38.73±3.04 ve 1.29±0.19 olduğu görülmektedir. Söz konusu çizelgede ejakulasyon etkinliğine ilişkin en küçük kareler ortalamasının 0.05±0.01 olduğu gözlenmektedir. Cinsel davranış özelliklerinden yalnızca ejakulasyonsuz biniş sayısı bakımından cinsel performans değerlendirme testleri arasındaki farklılık istatistik olarak

önemlidir. Yaş grupları bakımından değerlendirildiğinde ise ejakulasyonlu biniş sayısı özelliğinin $3 \geq$ yaşlı koçlarda 2 yaşlı koçlara oranla istatistik olarak daha üstün olduğu görülmüştür ($P < 0.05$). Ejakulasyon etkinliği bakımından da $3 \geq$ yaşlı koçların istatistik olarak daha üstün oldukları saptanmıştır.

Çizelge 3. Koçlarda biniş süresi ve ejakulasyon süresine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

		BS		ES	
Genel	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
	48	0.65±0.11	29	5.16±0.71	
Testler					
1	12	1.06±0.22	7	5.41±1.60	
2	12	0.59±0.22	6	5.06±2.29	
3	12	0.47±0.22	9	5.92±1.48	
4	12	0.43±0.22	7	6.26±1.75	
Yaş grubu					
1	28	0.68±0.14	20	4.21±0.94 ^a	
2	20	0.60±0.17	9	7.12±3.54 ^b	

a,b; Aynı sütunda faktörler içerisinde ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$). BS: biniş süresi, ES: ejakulasyon süresi

Koçlarda biniş ve ejakulasyon süresine ilişkin en küçük kareler ortalamaları 0.65±0.11 dk ve 5.16±0.71 dk olarak saptanmıştır. Çizelge 3'de biniş ve ejakulasyon süresi özellikleri bakımından testler arasında bir farklılık olmadığı görülmektedir. Buna karşılık ejakulasyon süresi bakımından $3 \geq$ yaşlı koçların daha üstün oldukları saptanmıştır (Çizelge 3).

Cinsel Davranış Özellikleri Poisson Parametre Tahmin Değerleri

Genelleştirilmiş doğrusal modellerde, parametre tahminleri için kesikli bağımsız değişkenlerin birer düzeyleri referans olarak alınmaktadır. Bu yüzden çizelgelerde (Çizelge 4, 5, 6) cinsel performans değerlendirme testleri ve yaş grubundan birer düzeylerinin referans grubu olarak alındığı görülmektedir.

Çizelge 4. Flehmensiz genital organları koklama ve Flehmenli genital organları koklama davranışları için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri

		FSGOK			FGOK	
		SD	TD	SH	TD	SH
İntercept		1	1.10	0.26 ^{**}	0.18	0.41
Testler						
1		1	0.73	0.11 [*]	0.61	0.51
2		1	0.06	-0.64	0.51	0.52
3		1	0.18	-0.50	0.69	0.50
Yaş						
1		1	-0.05	-0.72	0.07	0.53
Testxyaş	interaksiyonu (2x1)	1	0.95	0.44 [*]	-	-

^{**}P<0.01, ^{*}P<0.05

Çizelge 4’de poisson regresyonunda cinsel performans değerlendirme testi, yaş grubu ve testxyaş interaksyonunun Flehmensiz genital organları koklama davranışı için yalnızca 1. test için pozitif olduğu görülmektedir ($P<0.05$). Aynı şekilde flehmensiz genital organları koklama davranışı bakımından 2. test ile $3\geq$ yaş grubu arasında pozitif bir interaksyon olduğu gözlenmiştir ($P<0.05$).

Çizelge 5. Kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışlar için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri

	SD	KK		SÇ	
		TD	SH	TD	SH
İntercept	1	1.86	0.18**	3.93	0.06**
Testler					
1	1	-0.03	0.11*	0.06	0.09
2	1	-0.06	-0.64	0.408	0.08**
3	1	-0.58	-0.50	-0.04	0.09
Yaş					
1	1	0.34	0.22	-0.378	0.10**
Testxyaş interaksyonu (3x1)	1	0.93	0.34**	-0.230	0.11*

** $P<0.01$, * $P<0.05$

Kuyruk kaldırma davranışı için poisson regresyonunda elde edilen parametre tahmin değerleri incelendiğinde 1.testin kuyruk kaldırma davranışını olumlu etkilediği, yaş grubunun önemsiz, testxyaş interaksyonunun pozitif ve önemli olduğu gözlenmiştir. Ses çıkarma davranışı için ise 2. test, $3\geq$ yaş grubu ve testxyaş interaksyonunun (3. test ile $3\geq$ yaş grubu) pozitif ve istatistik olarak önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 6. Ayak vurma ve ejakulasyonsuz biniş sayısı davranışları için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları

	AYV		EJSBS		EJBS		
	SD	TD	SH	TD	SH	TD	SH
İntercept	1	4.01	0.06**	3.69	0.07**	-0.22	0.50
Testler							
1	1	-0.33	0.09**	-0.19	0.11	0.00	0.71
2	1	-0.14	0.09	0.18	0.10	-0.69	0.87
3	1	-0.58	0.10**	-0.10	0.10	-0.29	0.76
Yaş							
1	1	0.19	0.07*	0.02	0.10	0.99	0.56
Testxyaş interaksyonu	1	0.93	0.34**	-	-	-	-

** $P<0.01$, * $P<0.05$.

Çizelge 6’de ayak vurma davranışı için poisson parametre tahmin değerleri incelendiğinde 1. ve 3. test, yaş grubu ve testxyaş interaksyonunun (3.test ile $3\geq$ yaş grubu interaksyonu) pozitif ve önemli olduğu görülmektedir. Buna karşılık ejakulasyonsuz biniş sayısı bakımından poisson parametre tahmin değeri için genel önemli bulunmakla birlikte, cinsel performans değerlendirme testi, yaş grubu ve testxyaş interaksyonunun önemli olmadığı

görülmüştür (Çizelge 6). Söz konusu çizelgede koçlarda ejakulasyonlu biniş sayısına ilişkin

Çizelge 7. Koçlarda cinsel davranış özellikleri arasındaki korelasyonlar

	FSGOK	FGOK	KK	AV	SÇ	EJSBS	EJBS	BS	ES	EJET
FSGOK		.04	-.30*	.19	.15	-.21	-.31*	.32	.20	-.25
FGOK			-0.02	-.29*	-.22	-.22	.27	.16	-.13	.27
KK				-.19	-.33*	-.003	.59**	-.48**	.02	.50**
AV					.61**	.20	-.35*	.18	-.04	-.39**
SÇ						.22	-.40**	.40**	.01	-.44**
EJSBS							-.46**	-.003	.35	-.55**
EJBS								-.48**	-.67**	.94**
BS									.14	-.51**
ES										-.55**
EJET										

poisson parametre tahmin değerlerinin cinsel performans değerlendirme testi, yaş grubu ve testxyaş interaksyonu için önemli olmadığı görülmektedir. Çizelge 7’ da koçlarda cinsel davranış özelliklerine ilişkin korelasyonlar verilmektedir.

**P<0.01, *P<0.05, FSGOK: flehmensiz genital organları kolama FGOK: flehmenli genital organları koklama, KK: kuyruk kaldırma, AYY: yere ayak vurma, SÇ: ses çıkarma, EJSBS: ejakulasyonsuz biniş sayısı, EJBS: ejakulasyonlu biniş sayısı, EJET: ejakulasyon etkinliği, BS: biniş süresi, ES: ejakulasyon süresi

Çizelgede cinsel davranış özellikleri arasındaki korelasyonların cinsel davranış özelliğine göre değiştiği görülmektedir. Çizelge’de özellikle ejakulasyonlu biniş sayısı ve ejakulasyon etkinliği ile flehmensiz genital organları koklama, ayak vurma ve ses çıkarma arasında negatif fenotipik korelasyonların önemli olduğu görülmektedir.

Tartışma ve sonuç

Norduz ve Karakaş koçlarında cinsel davranış özelliklerinden flehmensiz genital organları koklama ve flehmenli genital organları koklama davranışları için saptanan 4.65 ve 2.08 değerleri Godfrey ve ark.’nın (1998) St. Croix White ve Barbados Blackbelly, Taşkın’ın (1995) ise yüksek aşım aktivitesine sahip Kıvırcık ırkı için bildirdikleri değerlere benzer bulunmuştur. Yine Yılmaz’ın (2006) Norduz erkek kuzularında bildirdiği 4.41 ve 1.15 değerlerine benzer bulunmuştur. Buna karşılık Dorset ırkından yüksek olduğu gözlenmiştir (Maina ve Katz, 1997).

Norduz ve Karakaş koçlarında kuyruk kaldırma davranışı 8.58 olarak bulunmuş olup saptanan bu değer Kridli ve Said’in (1999) 1 ve 2 yaşlı İvesi koçları için bildirdiği 4.9

ve 6.6, Yılmaz'ın (2006) Norduz erkek kuzuları için bildirdiği 0.76 değerinden yüksektir. Norduz ve Karakaş koçlarında ayak vurma ve ses çıkarma davranışları için saptanan değerler sırasıyla 48.21 ve 62.90 olarak bulunmuştur. Ses çıkarma davranışı için saptanan bu değer Kıvırcık, Dağlıç ve Norduz erkek kuzuları için bildirilenlerden çok yüksek bulunmuştur (Taşkın, 1995; Yılmaz, 2006).

Ejakulasyonlu biniş sayısı bakımından saptanan 38.73 değeri Katz ve ark. (1988) ve Price ve ark. (1988) bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Aynı şekilde Godfrey ve ark.'nın (1998) Barbados Blackbelly ırkı için bildirdikleri 15.70; Kridli ve Said'in (1999) 1 ve 2 yaşlı İvesi koçları için bildirdikleri 27.20, 18.60; Price ve ark.'nın (2000) ikiz erkek-erkek, ikiz erkek-dişi ve tekiz erkekler için sırasıyla bildirdikleri 13.10, 13.60, 13.0; Price ve ark.'ın (2001) yüksek eşeysel aktiviteye sahip koçlar için bildirdikleri 15.4, Taşkın'ın (1995) Kıvırcık ve Dağlıç ırkı için saptadığı 3.2, 2.5; cinsel uyarımın üreme davranışlarına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Price ve ark., 1998) bildirilen 5.6; Godfrey ve ark.'nın (1998) St. Croix White ırkı için bildirdiği 7.3; farklı yetiştirme programlarının üreme davranışlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada (Price ve ark., 1999) kontrol grubu için bildirilen 4.10; aşım koç uyarımının üreme davranışlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada (Maina ve Katz, 1997) saptanan 1.6; farklı kızgınlık uyarım biçimlerinin üreme davranışlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada (Price ve ark., 1994b) kontrol grubu için bildirilen 3.64; Yılmaz'ın (2006) Norduz erkek kuzuları için bildirdiği 10.49 değerinden yüksek bulunmuştur.

Norduz ve Karakaş koçlarında biniş süresi ve ejakulasyon süresi için saptanan değerler Price ve ark.'nın (1992) ergin Targhee koçları için bildirdiği 112.7 s; Taşkın'ın (1995) Kıvırcık ırkı için gözlediği 102 s; Yılmaz'ın (2006) Norduz erkek kuzuları için bildirdiği 94 s değerinden düşük; Yine Taşkın'ın (1995) Dağlıç ırkı için bulduğu 83 s değerinden düşük olduğu saptanmıştır.

Çalışmada cinsel performans değerlendirme testleri ve yaş grubu bakımından farklılıklar cinsel davranış özelliğine göre değişme göstermiştir. Genellikle koçların aşım programlarında kullanılmadan önce cinsel performans testine tabi tutulmaları hem ilgili özellikler bakımından değerlendirilmeleri açısından hem de aşımındaki aktivitelerinin geliştirilmesi yönünden önemlidir. Söz konusu çalışmada cinsel performans testinin özellikle 2 yaşlı koçlarda ilgili özellikler bakımından bir iyileşme sağlamadığı gözlenmiştir. Yaş grubu bakımından değerlendirildiğinde ise kuyruk

kaldırma, ejakulasyonlu biniş sayısı, ejakulasyon süresi ve ejakulasyon etkinliği bakımından $3 \geq$ yaş grubu koçların daha üstün oldukları saptanmıştır.

Koçların aşım programlarında kullanılmadan önce cinsel aktiviteleri bakımından değerlendirilmesinin ve deneyim kazandırılmasının koyun yetiştiriciliği programlarında önemli bir etkinlik olarak düşünülmesi gerekmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda da erkeklerin aşım davranışı göstermede deneyimsiz olduğu yaş dönemlerinde bütün ağırlığı kur yapma davranışlarına verdiği gözlenmiştir. Bu, erkek kuzulara uygun zamanda ve yeterli düzeyde deneyim kazandırmanın kaçınılmaz olduğunu göstermektedir (Price ve ark., 1988; Katz ve ark., 1988; Kridli ve Said, 1999; Panagiotis ve ark., 2006).

Sonuç olarak seleksiyona ayrılacak koçların cinsel aktivitesinin aşım programlarında göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ayrıca erkeklerin cinsel gelişimini sağlamak için uygun yetiştirme sistemlerinin saptanması ve koç seleksiyonunda diğer verim özelliklerinde olduğu gibi cinsel davranış özellikleri üzerinde de durulması gerektiği anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

- Bench, C.J., Price, E.O., Dally, M.R., Borgwardt, R.E., 2001. Artificial selection of rams for sexual performance and its effect on the sexual behaviour and fecundity of male and female progeny. *App. Anim. Behav. Sci.* 72: 41-50.
- Chenoweth, P.J., 1981. Libido and Mating behavior in bulls, boars and rams: A review. *Theriogenology*, 16: 155
- Frome, E.L., 1983. The analysis of rates using poisson regression models. *Biometrics*. 39: 665-674.
- Godfrey, R.W., Collins, J.R., Gray, M.L., 1998. Evaluation of sexual behaviour of hair sheep rams in a tropical environment. *J. Anim. Sci.* 76: 714-717.
- Katz, L.S., Price, E.O., Wallach, S.J.R., Zenchak, J.J. 1988. The relationship of male-male mounting to the sexual preferences of young rams. *J. Anim. Sci.* 66: 1166-1173.

- Kridli, R.T., Said, S.I., 1999. Libido testing and the effect of exposing sexually Naive Awassi rams to estrous ewes on sexual performance. *Small Rumin. Res.*32:149-152.
- Kridli, R.T., Al-Yacoub, A., 2006. Sexual performance of Awassi ram lambs reared in different sex composition groups. *App. Anim. Behav. Sci.*96: 261-267.
- Maina, D., Katz, L.S. 1997. Exposure to a recently mated male increases ram sexual performance. *App. Anim. Behav. Sci.* 51: 69-74.
- Panagiotis, E., Simitzis, E., Deligeorgis, S.G., Bizelis, J.A. 2006. Effect of breed and age on sexual behaviour of rams. *Theriogenology.* 65: 1480-1491.
- Price, E.O., Katz, L.S., Wallach, S.J.R., Zenchak, J.J., 1988. The relationship of male-male mounting to the sexual preferences of young rams. *App. Anim. Behav. Sci.* 21:347-355.
- Price, E.O., Wallach, S.J.L., Dally, M.R., 1991. Effects of sexual stimulation on the sexual performance of rams. *App. Anim. Behav. Sci.* 30: 333-345.
- Price, E.O., 1993. Practical considerations in the measurement of sexual behavior. *Methods in Neursciences.* 14: 16-31.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Blackshaw, J.K., Blackshaw, A., Dally, M.R., Erhard, H., 1994a. Effect of early experience on the sexual performance of yearling rams. *App. Anim. Behav. Sci.* 42: 41-48.
- Price, E.O., Blackshaw, J.K., Blackshaw, A., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., Bondurant, R.H., 1994b. Sexual Responses of Rams to Ovariectomized and intact estrous ewes. *App. Anim. Behav. Sci.* 42: 67-71.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., Hemsworth, P., 1996a. Repeated matings with individual ewes by rams differing in sexual performance. *J. Anim. Sci.* 74: 542-544.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., 1996b Heterosexual experience differentially affects the expression of sexual behavior 6 and 8 month old ram lambs. *App. Anim. Behav. Sci.* 46: 193-199.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Agustin, O., Dally, M.R., 1998. sexual stimulation in male sheep and goats. *App. Anim. Behav. Sci.* 59: 317-322.

- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., 1999. Effect of early fenceline exposure to estrous ewes on the sexual performance of yearling rams. *App. Anim. Behav. Sci.* 64: 241-247.
- Price, E.O., Bench, C.J., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., 2000. Sexual performance of twin ram lambs and the effect of number and sex of contemporary siblings. *App. Anim. Behav. Sci.* 68: 199-205.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., 2001. Male-male competition fails to sexually stimulate domestic rams. *App. Anim. Behav. Sci.* 74: 217-222.
- Ramos, M.A., Ungerfeld, R., 2006. A note on ram preference by oestrous ewes: Influence of rams' age and sexual performance. *Appl. Anim. Behaviour Sci.* 100: 314-318.
- S.A.S., 2005. User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Stellflug, J.N., Lewis, G.S., 2007. Effect of early and late exposure to estrous ewes on ram sexual performance classifications. *Anim. Reprod. Sci.* 97: 295-302.
- Taşkın, T., 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst. (doktora tezi, basılmamış, 132s) İzmir.
- Taşkın, T., Kaymakçı, M., 1996. Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında kimi üreme özelliklerinin değişimi. *Ege Üniv. Zir. Fakt. Derg.* 33 (2-3): 73-81.
- Ungerfeld, R., Ramos M.A., Gonzalez-Pensado, S.P., 2007. Ram effect: Adult rams induce a greater reproductive response in anestrous ewes than yearling rams. *Anim. Reprod. Sci.*
- Zenchak, J.J., Anderson, G.C. 1980. Sexual performance levels of rams (*ovis aries*) as affected by social experiences during rearing. *J. Anim. Sci.* 50: 168-174.
- Yılmaz, A. 2006. Norduz Erkek Kuzularında Bazı Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Enst (doktora tezi, basılmamış), VAN, s: 14

Koyunlarda Prion Proteini Geni(PrP) Polimorfizmi

Cengiz Elmacı, Yasemin Öner

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 16059,Bursa

Özet: Koyun ve keçilerde görülen scrapie, Avrupa’da 250 yıldan fazla zamandır bilinen ve Transmissible Spongiform Encephalopathy (TSE) grubu ya da prion hastalıklarından biri olan öldürücü nörodejeneratif bir hastalıktır. Scrapie’ye duyarlılık koyunlarda prion protein genindeki polimorfizm ile ilişkilidir. Koyunların PrP genindeki birçok kodonda polimorfizm belirlenmiş ve bu kodonlardan üçündeki (136, 154 ve 171) polimorfizmin koyunlarda scrapieye duyarlılık ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Scrapieye dirençlilik açısından selektif yetiştiriciliğe dayanan scrapie kontrol programını tamamlayan Avrupa Birliği bu programda, PrP geni bakımından ARR genotipli taşıyıcıların kullanılmasını ve VRQ genotipli taşıyıcıların ise elden çıkarılmasını önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Koyun, scrapie, PrP, polimorfizm, duyarlılık

The Prion Protein Gene (PrP) Polymorphisms in Sheep

Abstract: Scrapie is a fatal, neurodegenerative disease of sheep and goats and member of Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSE) (or prion disease), which has been known in Europe for more than 250 years. Susceptibility to scrapie is associated with polymorphisms in the sheep prion protein gene. In sheep, polymorphism in PrP gene has been identified at number of codons and polymorphism at three of them (136, 154, and 171) have reported linkage with susceptibility to scrapie in sheep. The European Union has implemented scrapie control programs, relying on selective breeding for scrapie resistance; the use of ARR-carrier and exclusion of VRQ-carrier were recommended.

Key words: Sheep, scrapie, PrP, polymorphism, susceptibility

Giriş

Scrapie, Avrupa’da yaklaşık olarak 250 yıldan fazla bir zamandır bilinen öldürücü nörodejeneratif bir hastalıktır (Sipos ve ark. 2002; Tranulis, 2002). Scrapie hastalığının ilk kez 1732 yılında İngiltere’de görüldüğü ve 1938 yılında da İngiltere’den Kanada’ya yayıldığı bildirilmektedir (Anonymous, 2006a). Koyun ve keçilerde görülen ve Avrupa ülkelerinde oldukça yaygın olan (Sipos ve ark. 2002) scrapie, TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathy) grubu hastalıklardan birisi olarak bilinmektedir. Benzer şekilde insanlarda görülen CJD(Creutzfeldt-Jakob Disease), sığırlarda görülen BSE

(Bovine Spongiform Encephalopathy), minklerde görülen TME (Transmissible Mink Encephalopathy), geyik ve elklerde görülen CWD (Chronic Wasting Disease) ile kedilerde görülen FSE (Feline Spongiform Encephalopathy) bu grup hastalıklar içerisinde değerlendirilmektedir (Prusiner, 1998). Bu gruba giren bu hastalıklar, aynı zamanda Prion hastalıkları olarak da tanımlanmaktadır (Prusiner, 1998). Normal PrP proteinleri (PrP^C) en fazla sinir dokularında olmakla birlikte vücudun çeşitli dokularında da bulunmaktadır (Thorgeirsdottir ve ark. 1999). Hastalığın gerçek sebebi hala tartışmalı olmakla birlikte yaygın olarak koyunların beyinlerinde normal koyun prion proteininin anormal formunun (PrP^{Sc}) birikmesinden kaynaklandığı kabul edilmektedir (Bossers ve ark. 1997; Anonymous, 2006b). Bu anormal prion proteinin birikimi belirli bir süre sonra (aylar ya da yıllar sonra) sinir sisteminde fonksiyon bozukluğuna ve hayvanın ölümüne neden olmaktadır (Anonymous, 2006b).

PrP Geni Polimorfizmi ve Genetik Duyarlılık

Yapılan araştırmalar koyunlarda, keçilerde ve insanlarda prion geni içindeki polimorfizmin TSE hastalıklarına duyarlılık ya da dirençlilik ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Goldman ve ark. 1990;1996; Palmer ve ark. 1991; Hunter ve ark. 1997; 2000; Mead ve ark. 2003). İngiltere, Hollanda ve Fransa gibi ülkelerde deneysel ya da doğal populasyonlarda yapılan çalışmalardan bu görüşü destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir (Hunter ve ark. 1994; Belt ve ark.1995; Clouscard ve ark. 1995).

Koyunlarda prion genleri ile yapılan çalışmalarda bu gen içinde 15 polimorfik bölgenin (amino asit değişimine neden olan varyantlar) olduğu belirlenmiş (Gombojav ve ark. 2003) ve bu kodonlardan özellikle üç tanesinin (136., 154. ve 171) scrapie hastalığı ile önemli derecede ilişkili olduğu saptanmıştır(Belt ve ark. 1995; Hunter ve ark.1996). Bossers ve ark. (1997) bu polimorfizmin normal olan PrP^C proteininin anormal PrP proteini (PrP^{Sc}) haline dönüşmesine neden olabileceğini bildirmektedir. Prion protein geni kontrolünde sentezlenen protein zincirinin 136., 154. ve 171. pozisyonundaki amino asit değişimleri sonucu ortaya çıkan allelik varyantlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Bu allelik varyantların olası kombinasyonları ile oluşan 15 genotip İngiliz Ulusal Scrapie Planına(NSP) göre 5 risk grubunu (Çizelge 2) oluşturmaktadır (Anonymous, 2004). ABD de uygulanmakta olan scrapie eradikasyonu programında (US Scrapie Eradication Program) ise risk gruplarının değerlendirilmesinde 154. kodon dikkate alınmamakta ve sadece 136 ile 171. kodonlardaki varyantlar üzerinde durulmaktadır (Anonymous,2006b).

Çizelge 1. PrP geni allelleri ve polimorfik amino asit kodonları.

Amino Asit Numarası	Kodon adı	Sembolü
136	Valin	V
	Alanin	A
154	Histidin	H
	Arjinin	R
171	Glutamin	Q
	Arjinin	R
	Lisin	L
	Histidin	H

Bu uygulamaya paralel olarak Gombojav ve ark. (2003), 136 ve 171. kodonlardaki polimorfizmin scrapieye karşı duyarlılıkla ilişkili olduğunu, 154. kodondaki polimorfizmin ise scrapie ile olan ilişkisinin henüz tam olarak anlaşılamadığını bununla birlikte 154. kodonunda histidin olan bazı koyun ırklarının scrapieye karşı düşük de olsa duyarlılık gösterdiğini bildirmektedir. Yapılan araştırmalarda, PrP' nin 136/154/171. pozisyonlarındaki Alanin/Arjinin/Arjinin (ARR) allelik varyantının bulunduğu bazı ırkların scrapieye karşı dayanıklı olduğu, buna karşın Valin/Arjinin/Glutamin (VRQ) allelinin ise scrapieye yüksek derecede duyarlılığa neden olduğu gösterilmiştir (Gombojav ve ark. 2003; Ugarte and Gabiña, 2004). Yapılan tüm çalışmalar scrapieye karşı olan genetik dirençlilik ya da duyarlılıkta 136, 154 ve 171. kodonlardaki polimorfizmin son derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Avrupa ve bazı ülkelerdeki yapılan çalışmalar

Scrapie hastalığının ilk kez 1732 yılında İngilterede görülmesi, 1938 yılında ise İngiltere'den Kanada'ya yayılması ve sonraları da Avrupa ülkelerinde hastalığın yaygın olarak görülmesi bu ülkeleri scrapie hastalığının kontrolü ve eradikasyonu için çeşitli önlemler almaya zorlamıştır. Bu gereklilik, son yıllarda Norveç (Tranulis ve ark. 1999), İzlanda (Thorgeirsdottir ve ark. 1999), Almanya (Drögemüller ve ark. 2001;2004), İtalya (Vaccari ve ark. 2001), Avusturya (Sipos ve ark. 2002), İngiltere (Arnold ve ark. 2002), Fransa (Palhiere ve ark. 2002), İspanya(Acin ve ark. 2004), İrlanda (O'Doherty ve ark. 2001), Belçika (Roels ve ark. 2004), Slovenya (Zabavnik ve ark. 2004), Yunanistan (Leontides ve ark. 2000; Billinis ve ark. 2004), Portekiz (Gama ve ark.

2006) gibi Avrupa ülkelerinde PrP polimorfizmine yönelik çeşitli çalışmaların yoğun bir şekilde yapılmasına yol açmıştır. Bu araştırmalardan bir kısmı aşağıdaki gibi özetlenebilir;

İspanya'da scrapie ile ilgili ilk vaka 1987 yılında bildirilmiş ve 2001 yılında ise scrapiden etkilenen sürü sayısında artma olduğu gözlenmiştir (Acín ve ark. 2004). Bunun üzerine İspanya, çeşitli ırkların bu anlamdaki genotipik karakterizasyonuna, her ırk için farklı stratejilerin geliştirilmesine ve bu programları düzenleyen kanunların hazırlanması çalışmalarına başlamıştır (Ugarte and Gabiña, 2004).

Yunanistan'da ilk scrapie vakası 1986 yılında ülkenin kuzeyinde belirlenmiş ve bu ilk vakadan 11 yıl sonra 1997 yılında ilk vakanın ortaya çıktığı yerin yaklaşık 3 km yakında otlayan sürüde ikinci vaka teşhis edilmiştir. Koyunlarda, hastalığın 11 yıl sonra ilk ortaya çıktığı yerin yakınında tekrar ortaya çıkması uygulanan eradikasyon programının etkinliğinin yeterli olmadığı bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir (Leontides ve ark. 2000). Bu durum scrapie ile mücadelenin ne denli önemli ve dikkatli yapılması gerektiğini de ortaya koymaktadır. 2001 yılının ortalarında ise scrapinin 18 sürüde birden teşhis edilmesiyle Yunanistan'da uygulanan scrapie eradikasyon programı gereği bulaşık sürülerin tamamı ortadan kaldırılmıştır (Billinis ve ark. 2004). Billinis ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada saf Sakız ve Karagouniko koyun ırklarında 5 PrP genotipi saptadıklarını fakat scrapieye çok duyarlı olan VRQ alleline rastlamadıklarını bildirmektedirler. Slovenya'da Istriasen Pramenka koyun ırkı ile yapılan bir çalışmada ise scrapie'ye orta derecede duyarlı olan ARQ allelinin ve ARQ/ARQ genotipinin yaygın olduğu saptanmıştır (Zabavnik ve ark. 2004).

Avrupa'da birçok koyun ırkının PrP genotiplemesi yapılmıştır. Son zamanlarda Drögemüller ve ark.(2001), kuzey Almanya'daki (Suffolk, Texel, Beyaz başlı ve Siyah başlı Alman koyunu, Alman merinosu ve East-frisian-doğu friz- sütçü koyunları) yaygın olan koyun ırklarının çoğunun PrP genotiplerini saptamışlardır. Suffolk, Beyaz başlı ve siyah başlı Alman koyunlarında yaygın olarak ARR ve ARQ alleleri belirlenmiştir. Scrapie'ye duyarlılık ile yakından ilişkili olan VRQ alleli ise bu ırklarda oldukça düşük frekanslarda bulunmuştur (Sipos ve ark. 2002).

1930'lu yılların sonlarında hastalığın görüldüğü İzlanda 36 karantina bölgesine ayrılmış ve eradikasyon programı sırasında endemic scrapie bölgesindeki koyunların tamamı yok edilmiştir. 1950'li yıllarda scrapie diğer bölgelere tekrar yayılmaya başlamış fakat 6 karantina bölgesi daima scrapie-arı kalmıştır. Son 20 yılda ise scrapie eradikasyon programı daha da önem kazanmıştır (Thorgeirsdottir ve ark. 1999).

Çizelge 2. Koyunlardaki PrP genotiplerinin oluşturduğu risk durumları ve scrapie hastalığına karşı dirençlilik/duyarlılık dereceleri* (Dawson ve ark. 1998; Anonymous, 2004)

PrP genotipi (136/154/171)	Risk grubu	Dirençlilik/Duyarlılık derecesi
ARR/ARR	R1	Genetik olarak scrapie'ye en dirençli grup
ARR/AHQ		Genetik olarak scrapie'ye dayanıklı grup, fakat daha
ARR/ARH	R2	sonraki yetiştirme işlerinde kullanılmaları halinde
ARR/ARQ		seleksiyonlarında dikkat edilmesi gereklidir.
AHQ/AHQ		
AHQ/ARH		
AHQ/ARQ	R3	Genetik olarak scrapie'ye çok az dayanıklı grup. Satılmaları ve yetiştirilmeleri NSP sürülerinde sınırlıdır. Bu gruptaki koyunlar özel olarak yetiştirilmelidir.
ARH/ARH		
ARH/ARQ		
ARQ/ARQ		
ARR/VRQ	R4	Bu gruptaki hayvanlar scrapie'ye genetik olarak duyarlıdırlar ve genel durumları uygun olmadıkça ve kontrollü yetiştirme programı uygulanmadıkça damızlıkta kullanılmamalıdır.
VRQ/AHQ		
VRQ/ARH	R5	Bu gruptakiler scrapie'ye çok duyarlıdırlar ve bu nedenle damızlıkta kullanılmamalıdırlar.
VRQ/ARQ		
VRQ/VRQ		

* Yukarıdan aşağıya doğru duyarlılık artmaktadır.

Son yıllarda modern moleküler genetik yöntemlerin geliştirilmesi ve bunların pratik yetiştiricilik çalışmalarına aktarılması ile önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Bu alandaki gelişmeler scrapinin eradikasyonu çalışmalarına da hız kazandırmıştır. Bunun sonucu olarak koyunlarda scrapie hastalığı ile ilişkili olabilecek allellerin, genotiplerin belirlenmesi olanaklı hale gelmiş, bu durum ise hastalığın eradikasyonu programlarının daha hızlı, daha güvenilir, daha doğru ve kesin sonuçlar almasına olanak sağlamıştır.

Koyun ırklarındaki PrP genlerinin ve genotiplerinin frekanslarına ilişkin bilgiler hastalıklara karşı mücadelede ek bir strateji olarak yetiştirme programlarına dahil edilerek kullanılabilirler. Bu bağlamda, örneğin scrapie hastalığının kontrolü için ARR allelinin frekansının arttırılması sağlanarak hastalığa dayanıklı sürüler oluşturulabilir.

Türkiye'deki Durum ve Yapılması Gerekenler

Türkiye'de scrapie hastalığı olduğuna ilişkin resmi bir bilgiye rastlanılmamıştır. Bununla birlikte Türkiye'nin de içinde olduğu Avrupa ülkelerinin çoğunda scrapie yaygın olarak

- their association with natural scrapie. *J. Gen. Virol.* 76:509-517.
- Billinis, C., Psychas, V., Leontides, L., Spyrou, V., Argyroudis, S., Vlemmas, I., Leontides, S., Sklaviadis, T., Papadopoulos, O. 2004. Prion protein gene polymorphisms in healthy and scrapie-affected sheep in Greece. *J. Gen. Virol.* 85: 547-554.
- Bossers, A., Belt, P.B.G.M., Raymond, G.J., Caughey, B., De Vries, R., Smits, M.A. 1997. Scrapie susceptibility-linked polymorphisms modulate the *in vitro* conversion of sheep prion protein to protease-resistant forms. *PNAS.* 94: 4931-4936.
- Cloucard, C., Beaudry, P., Elsen, J.M., Milan, D., Dussaucy, M., Bounneau, C., Schelcher, F., Chatelain, J., Launay, J.M., Laplanche, J.L. 1995. Different allelic effects of the codons 136 and 171 of the prion protein gene in sheep with natural scrapie. *J. Gen. Virol.* 76: 2097-2101.
- Dawson, M., Hoinville, L.J., Hosie, B.D., Hunter, N. 1998. Guidance on the use of PrP genotyping as an aid to the control of clinical scrapie. Scrapie Information Group. *Vet. Rec.* 142: 623-625.
- Drögemüller C, Leeb T, Distl O. 2001. PrP genotype frequencies in German breeding sheep and the potential to breed for resistance to scrapie. *Vet Rec* 149: 349-352
- Drögemüller, C., De Vries, F., Hamann, H., Leeb, T., Distl, O. 2004. Breeding German sheep for resistance to scrapie. *Vet. Rec.* 154: 257-260.
- Gama, L.T., Carolino, M.I, Santos-Silva, M.F., Pimenta, J.A., Costa, M.S. 2006. Prion genetic polymorphisms and breeding strategies in Portuguese breeds of sheep. *Livestock Science.* 99:175-184.
- Goldmann, W., Hunter, N., Foster, J.D., Salbaum, J.M., Beyreuther, K., Hope, J. 1990. Alleles of a neural protein gene linked to scrapie in sheep. *Proc. natl. acad. sci., USA.* 87 (7): 2476-2480.
- Goldmann, W., Martin, T., Foster, J., Hughes, S., Smith, G., Hughes, K., Dawson, M., Hunter, N. 1996. Novel polymorphisms in the caprine PrP gene: A codon 142 mutation associated with scrapie incubation period. *J. Gen. Virol.* 77: 2885-2891.
- Gombojav, A., Ishiguto, N., Horiuchi, M., Serjmyadag, D., Byambaa, B., Shinagawa, M. 2003. Amino acid polymorphisms of PrP gene in Mongolian sheep. *J. Vet. Med. Sci.* 65(1):75-81.
- Hunter, N., Goldmann, W., Smith, G., Hope, J. 1994. The association of a codon 136 PrP gene variant with the occurrence of natural scrapie. *Arch. Virol.* 137(1-

- 2):171-177.
- Hunter, N., Foster, J.D, Goldman, W., Stear, M.J., Hope, J., Bostock, C. 1996. Natural scrapie in a closed flock of Cheviot sheep occurs only in specific PrP genotypes. *Archives of Virology*. 141 (5): 809-824.
- Hunter, N., Moore, L., Hoise, B.D., Dingwall, W.S., Greig, A. 1997. Association between natural scrapie and PrP genotype in a flock of Suffolk sheep in Scotland. *Veterinary Record*. 140 (3): 59-63.
- Hunter, N., Goldman, W., Marshall, E., O'Neill, G. 2000. Sheep and goats: natural and experimental TSEs and factors influencing incidence of disease. *Archives of Virology*. 181-188 (Suppl. 16).
- Leontides, S., Psychas, V., Aargyroudis, S., Giannati-Stefanou, A., Paschaleri-Papadopoulou, E., Manousis, T., Sklaviadis, T. 2000. Survey of more than 11 years of neurologic diseases of ruminants with special reference to transmissible spongiform encephalopathies (TSEs) in Greece. *J. Vet. Med. B*. 47:303-309.
- Mead, S., Stumpf, M.P.H., Whitfield, J., Beck, J.A., Poulter, M., Campbell, T., Uphill, J.B., Goldstein, D., Alpers, M., Fishers, E.M.C., Collinge, J. 2003. Balancing selection at the prion protein gene consistent with prehistoric kurulike epidemics. *Science*. 300 (5619): 640-643.
- O'Doherty, E., Aherne, M., Ennis, S., Weavers, E., Roche, J.F, Sweeney, T. 2001. Prion protein gene polymorphisms in pedigree sheep in Ireland. *Research in Veterinary Science*. 70(1):51-56.
- Palhière, I., François, F., Elsen, J.M., Barillet, F., Amigues, Y., Perret, G., Bouix, J. 2002. Allele frequencies of the PrP gene in 29 French sheep breeds. Possible use in selection for resistance to Scrapie. *Proceedings of the 7th WCGALP*. Montepelier. 31, 655-658.
- Palmer, M.S., Dryden, A.J., Hughes, J.T., Collinge, J. 1991. Homozgous prion protein genotype predisposes to sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *Nature*. 352:340-342.
- Prusiner, S.B. 1998. Prions. *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, 95 (23): 13363-13383.
- Roels, S., Renard, C., De Bosschere, H., Geeroms, R., Van Poucke, M., Peelman, L., Vanopdenbosch, E. 2004. Detection of polymorphisms in the prion protein gene in the Belgian sheep population: Some preliminary data. *Veterinary Quarterly*. 26(1): 3-11.
- Sipos, W., Kraus, M., Schmool, F., Achmann, R., Baumgartner, W. 2002. PrP

- genotyping of Austrian sheep breeds. *J. Vet. Med. A* 49:415-418.
- Thorgeirsdottir, S., Sigurdarson, S., Thorisson, H.M, Georgsson, G., Palsdottir, A. 1999. PrP gene polymorphism and natural scrapie in Icelandic sheep. *J. Gen. Virol.* 80: 2527-2534.
- Tranulis, M.A., Osland, A., Bratberg, B., Ulvund, M.J. 1999. Prion protein gene polymorphisms in sheep with natural scrapie and healthy controls in Norway. *J Gen. Virol.* 80:1073-1077.
- Tranulis, M.A. 2002. Influence of the prion protein gene, PrP, on scrapie susceptibility in sheep. *APMIS*, 110:33-43.
- Ugarte, E., Gabiña, D. 2004. Recent developments in dairy sheep breeding. *Arch. Tierz. Dummerstorf.* 47(Special Issue): 10-17.
- Vaccari, G., Petraroli, R., Agrimi, U., Eleni, C., Perfetti, M.G., Di Bari MA, Morelli, L., Ligios, C., Busani L., Nonno, R., Di Guardo, G. 2001. PrP genotype in Sarda breed sheep and its relevance to scrapie. *Arch. Virol.* 146:2029-2037.
- Zabavnik, J., Cotman, M., Pogacnik, M., Juntos, P. 2004. Scrapie-susceptibility-linked polymorphism of the prion protein gene in Istrian Pramenka sheep. *Slov. Vet. Res.* 41(2):83-88.

Yarı Entansif Sistemde Yetiştirilen Süt Keçilerinde Canlı Ağırlık ve Kondisyon Değişimi Üzerine Bir Araştırma

Cemil TÖLÜ, Gürbüz DAŞ, Aynur Konyalı, Türker SAVAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Çanakkale

Özet: Yarı entansif sistemde yetiştirilen keçilerin yıl içinde canlı ağırlıklarında önemli değişimlere neden olan doğum, büyüme, laktasyon, aşım ve gebelik gibi fizyolojik dönemlerde canlı ağırlık ve kondisyonlarının belli sınırlar içinde kalması gerekmektedir. Bu amaçla öncelikle canlı ağırlık ile kondisyonun, yaş ve yıl içerisindeki değişimini bilmek gerekmektedir. Bu çalışmada, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi bünyesinde yetiştirilmekte olan Türk Saanen keçi genotipine ilişkin 4 yıllık canlı ağırlık ve vücut kondisyon puanı verileri değerlendirilmiştir. Çalışmada canlı ağırlık ve vücut kondisyon puanı ölçümleri yıl içinde belli fizyolojik dönemlerde yoğunlaşmak üzere haftalık ve aylık olarak değişen periyotlarda alınmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler, yaş, mevsim, hayvanın bulunduğu fizyolojik dönem gibi faktörler dikkate alınarak değerlendirmeye tabii tutulmuştur. Yetiştiricilikte canlı ağırlık artışı büyümenin önemli bir ölçütü olarak kullanılmaktadır. Ortalama 3,3 kg doğum ağırlığına sahip olan Türk Saanen keçilerinde büyüme 2. yaşa kadar hızlı daha sonra ise azalan bir biçimde 5. yaşa kadar devam etmektedir. Genelde doğdukları yıl damızlıkta kullanılmaya başlanan ve ergin canlı ağırlıkları 65 kg civarında olan Türk Saanen keçilerinin 7. yaş sonunda damızlıktan çıkarılması gündeme gelmektedir. Vücutta hayvanın yağ birikiminin bir göstergesi olan vücut kondisyon puanının canlı ağırlıkla doğrusal bir ilişkisinin olduğu görülmektedir. Yıl içinde hayvanların canlı ağırlıklarındaki en ciddi düşüş, erken laktasyon dönemi olan 3. ayda gerçekleşirken, en fazla artış gebeliğin son aylarında gerçekleşmektedir. İlkbaharda düşen kondisyon sonbaharda en yüksek değerine ulaşmaktadır. Ancak vücut kondisyon puanının büyümekte olan hayvanlarda kullanımında dikkatli olunmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Türk Saaneni, büyüme, fizyolojik dönem, vücut kondisyonu

A Study on Changes in Live Weight and Condition of Dairy Goats in Semi-Intensive Systems

Abstract: Live weight and body condition of dairy goats should remain within certain limits during physiological periods such as birth, growth, lactation, mating and pregnancy, which lead to significant changes in live weight in semi-intensive systems. In this respect, changes in live weight and body condition with age and within year should be known initially. In this study, the live weight and body condition score data collected for 4 years of Turkish Saanen goats at Çanakkale Onsekiz Mart University were evaluated. In the study, the live weight and body condition scores of goats were taken at weekly and monthly intervals in certain physiological periods. The data were evaluated based on the factors such as age, season, and physiological periods of goats.

Live weight gain is used as an important criterion for growth. Growth in Turkish Saanen goats with an average of 3,3 kg birth weight is fast until 2 years of age, and then slows down till 5 years of age. Turkish Saanen goats with 65 kg of live weight, which are used at mating in the year they are born, are expected to be removed from the herd 7 years after birth. Body condition score, which is an indicator for fat deposition in the body, has a linear relation with live weight. The significant decrease in the live weight of animals occurs in the first 3 months of lactation, whereas the highest increase takes place in the last month of pregnancy. Body condition that drops in spring reaches the highest level in autumn. However care should be taken in the use of body condition score in growing animals.

Key words: Turkish Saanen, growth, physiological period, body condition

Giriş

Hayvanlarda belirli bir yaşa kadar büyüme devam etmektedir. Büyümenin durmasıyla *ad libitum* koşullarda yem sunulan hayvanların canlı ağırlıklarını belirli bir seviyede tutma eğiliminde oldukları görülmektedir (Zeigler ve ark., 1972; Savaş ve ark., 2006). Örneğin yapılan yem kısıtlaması sonucunda canlı ağırlık kaybeden hayvanların, kısıtlama kaldırıldıktan sonra kısıtlama öncesi sahip oldukları canlı ağırlığa ulaşmak için yem tüketimini artırdıkları gözlenmiştir. Bu hayvanlar kısa süre sonunda tekrar kısıtlama öncesi canlı ağırlıklarına ulaşmışlardır (Zeigler ve ark., 1972). Büyüme sonrasında organizmanın yem tüketimini, belirli bir yağ rezervi oluşturmak için ayarladığı bilinmektedir. Örneğin cerrahi müdahaleyle alınan yağlar yerine hayvanlar

yem tüketimlerini artırarak kısa süre içerisinde eski yağ rezervini edinmektedirler (Forbes, 1995). Hayvancılıkta canlı ağırlık ve vücut kondisyonu hayvanların verimliliğini etkileyen önemli unsurlardır (Robinson, 1990). Hayvanlar, üretim sezonu içinde maruz kaldıkları çevre koşulları ile aşım, gebelik, doğum ve laktasyon gibi fizyolojik etkilere, vücutlarında bulunan yağ ve protein rezervlerini kullanarak canlı ağırlıklarını korumaya çalışmaktadırlar (Butler-Hogg, 1984; Fattet ve ark., 1984). Hayvanların aşım, gebelik ve doğum gibi fizyolojik dönemlere girmeden belirli bir canlı ağırlığa ve vücut kondisyonuna sahip olmaları beklenir (Özder ve ark., 1997). Örneğin yetersiz beslenen hayvanlarda kızgınlık döngüsü başlasa bile enerji yetersizliğinden dolayı ovulasyon gerçekleşmeyebilmektedir (McDolnal ve ark., 1988). Organizmada yağlanma bakımından gözlenebilecek farklılıkların teşhis edilebilir fiziksel özellikler yardımı ile subjektif olarak derecelendirilmesinde vücut kondisyon puanı kullanılmaktadır (Özder ve ark., 1995). Vücut kondisyon puanı karkas yağları ile yüksek düzeyde ilişkilidir ve yarayırlı enerji rezervlerinin tanımlanmasında etkili bir parametredir (Sanson ve ark.,1993). Hayvanların yıl içinde vücut kondisyonunu etkileyen en önemli etmenlerden birisinin de mevsim olduğu bilinmektedir. Genellikle bu etkinin yağışlı mevsimlerde canlı ağırlıkta ve kondisyonda artış şeklinde, kurak mevsimlerde ise azalış şeklinde olduğu bildirilmektedir (Kronberg ve Malechek, 1997; Nsoso ve ark., 2003).Yetiştiricilik koşullarında besleme uygulamalarının yeterliliği konusunda canlı ağırlık ve kondisyon puanı takibinin kullanımı önemlidir (Gunn, 1983; Glimp, 1991). Bu nedenle, mera ve diğer besleme kaynaklarının yeterli olduğu ülkemiz koşullarında, yıl içerisinde farklı dönemlerde uygulanacak olan ek yemlemenin fizyolojik ve ekonomik etkinliğinin arttırılabilmesi açısından, tüm ırklar ve belirtilen dönemler için kondisyon puanının belirlenmesi gerekmektedir (Özder ve ark., 1997). Bu çalışmada, yarı entansif koşullarda yetiştirilmekte olan Türk Saanen keçilerinde canlı ağırlık ve vücut kondisyon puanının yıl içerisindeki değişimi ile bu değişime neden olabilecek etmenler irdelenmeye çalışılmıştır.

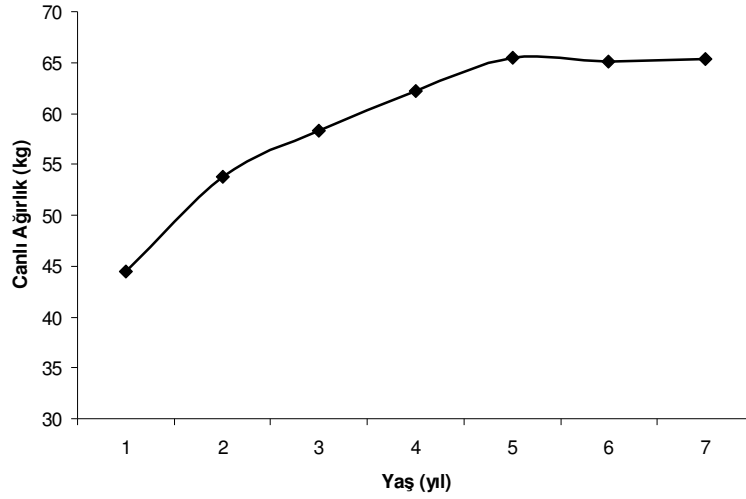
Materyal ve Yöntem

Çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi bünyesinde yarı entansif koşullarda yetiştirilmekte olan 175 baş 1–7 yaşlı Türk Saanen keçi genotipinde yürütülmüştür. Çalışmada 2002–2006 yılları arasında, farklı fizyolojik dönemlere göre değişen haftalık ve/veya aylık zaman aralıklarında alınan canlı ağırlık ve vücut kondisyon puanı verileri

kullanılmıştır. Sürüde canlı ağırlık tartımları 20 g hassasiyetli elektronik hayvan baskülünde yapılmıştır. Canlı ağırlık tespitleri sırasında vücut kondisyon puanı (VKP), deneyimli bir kişi tarafından 1–9 puanlama sistemine göre yapılmıştır (Luginbuhl ve ark., 2002). İşletmede doğumlar ocak-şubat aylarında gerçekleşmektedir. Aşımların ağustos-eylül aylarında gerçekleştiği işletmede bu dönemde dane yemle ek yemleme uygulanmaktadır. Meranın durumuna göre geç sonbahar dönemlerinde ek yemleme yapılan sürüye, gebeliğin son döneminde ek yem ve vitamin-mineral takviyesi yapılmaktadır. Mevsime bağlı olmakla birlikte günde yaklaşık 5 saat süreyle otlatılan sürü, yağışlı sezonda yeşil bitkilerden yararlanırken kuru dönemde buğdaygil anızları ile çalı merasından faydalanmaktadır. Kaba yem olarak yonca, fiğ, yulaf kuru otları, belli dönemlerde sınırlı düzeylerde de olsa mısır silajı kullanılmıştır. Sağımın sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez yapıldığı işletmemizde sağım sırasında hayvan başına 1 kg süt yemi sunulmaktadır. Laktasyon süresi ortalama olarak 235 gün tespit edilen Türk Saanen keçilerinin günlük ortalama süt verimi 1,8 kg'dır (Pala ve Savaş, 2005). Doğuran keçi başına oğlak sayısının yıllara göre 1,4 ile 1,6 arasında değişen sürüde ortalama doğum ağırlığı 3,3 kg olarak tespit edilmiştir. İşletmede uygulanan süttan kesim yöntemi 10 kg canlı ağırlık ve 45–60 günlük yaştır (Savaş, 2005). Çalışmada elde edilen canlı ağırlık ve vücut kondisyon puanları SAS (1999) istatistik paket programında analiz edilerek iki özellik arasındaki ilişkilerde Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Yaşlara göre canlı ağırlık ile VKP arasındaki doğrusal regresyon denklemlerinin elde edilmesinde de aynı programdan yararlanılmıştır. Bu amaçla her bir vücut kondisyon puanına karşılık gelen ortalama canlı ağırlık değerinden yararlanılmıştır.

Bulgular

Türk Saanen keçilerinde büyümenin 5. yaşa kadar devam ettiği görülmüştür (Şekil 1). 1. yaştan 2. yaşa ciddi anlamda bir büyüme (büyüme oranı %20) sergileyen keçilerde 2. yaştan sonra büyüme eğilimi (büyüme oranı %6–8) 5. yaşa kadar devam etmektedir.



Şekil 1. Türk Saanen keçilerinde yaşlara göre canlı ağırlık değişimi

Canlı ağırlık ile VKP arasındaki korelasyonun yaş ile birlikte arttığı görülmüştür (Çizelge 1; $P < 0.001$). Bu kuralın yalnızca 4 yaşlı keçilerde bozulduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi büyümenin durduğu 5 ve 6 yaşlı hayvanlarda söz konusu özellikler arasındaki ilişki daha yüksektir ($r = 0,66 - 0,63$).

Çizelge 1. Türk Saanen Keçilerinde yaşlara göre canlı ağırlık ortalamaları ve vücut kondisyon puanları arası korelasyon katsayısı (r)

Yaşlar	1	2	3	4	5	6
Korelasyon katsayısı*	0,34	0,54	0,54	0,31	0,66	0,63

* $P < 0.001$

Yaşlara göre her bir birim VKP için ortalama canlı ağırlıktan tahmin edilen regresyon denklemleri Çizelge 2’de verilmiştir. Regresyon denklemlerinin determinasyon katsayılarının 0,87 ile 0,93 arasında değiştiği görülmektedir. Bir yaşlı hayvanlarda vücut kondisyonundaki bir puanlık artış 1,7 kg’a karşılık gelmektedir. Bu değerler 2–≥5 yaşlı hayvanlar için sırasıyla 3,0 kg, 2,9 kg, 1,9 kg ve 3,4 kg’dır.

Çizelge 2. Canlı ağırlığın (y), VKP (x) ye göre regresyon denklemi ile determinasyon katsayısı (R^2)

Yaşlar	Regresyon denklemi*	R^2
1	$y = 1,7x + 36,5$	0,89
2	$y = 3,0x + 41,6$	0,87
3	$y = 2,9x + 47,3$	0,87
4	$y = 1,9x + 53,2$	0,87
≥5	$y = 3,4x + 51,2$	0,93

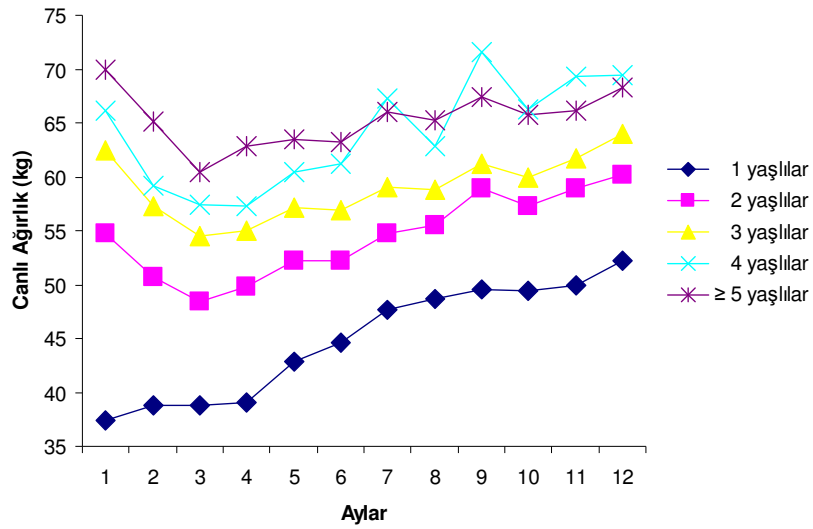
* $P < 0.001$

Keçi yetiştiriciliğinde üretim biyolojisi döngüsü içerisinde özellikle aşım ve doğumun çok önemli bir yeri vardır. Bu anlamda söz konusu dönemlerde, çalışmaya konu olan keçi genotipinde yaşlara göre ortalama canlı ağırlık ile VKP değerleri Çizelge 3’de

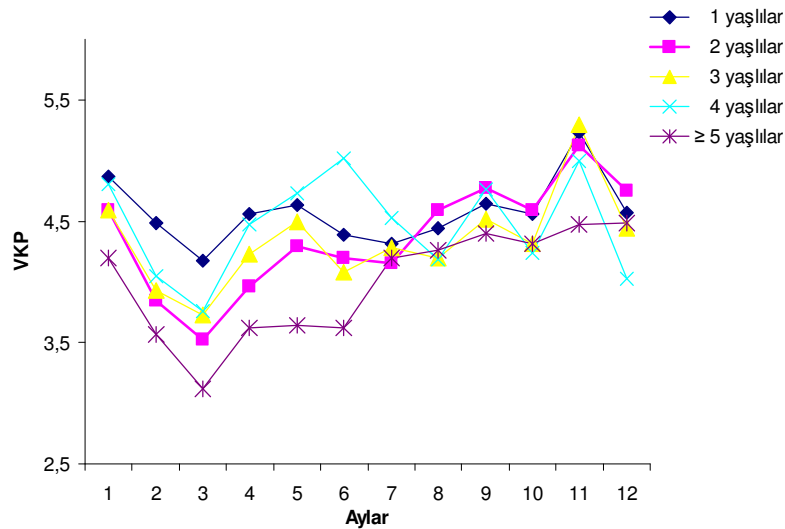
verilmiştir. Türk Saanen keçilerinde doğumdan hemen sonra tespit edilen canlı ağırlık değerlerinin, aşım sezonunda tespit edilen değerlerden daha yüksek olduğu görülürken, VKP değerleri için tersi durumun söz konusu olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Çalışmaya konu olan keçilerde yaşlara göre bazı fizyolojik dönemlerdeki canlı ağırlık (CA, kg) ve VKP (1–9), ortalamaları ile bunların standart hataları (SH)

Yaşlar	Aşım				Doğum			
	CA	SH	VKP	SH	CA	SH	VKP	SH
1	31.8	0.58	4.4	0.15	37.9	0.78	4.2	0.16
2	48.5	0.66	4.3	0.12	51.1	0.80	3.7	0.16
3	55.5	1.00	4.3	0.16	57.9	1.18	4.0	0.20
4	58.0	1.66	4.1	0.21	61.1	2.03	3.9	0.28
≥5	60.1	2.10	4.1	0.30	61.8	1.72	2.1	0.26



Şekil 2. Türk Saanen keçilerinde yaşlara göre yıl içerisindeki canlı ağırlık değişimi



Şekil 3. Türk Saanen keçilerinde yaşlara göre yıl içerisindeki VKP değişimi

Yaşlara göre yıllık canlı ağırlık gelişimi Şekil 2’de verilmiştir. Bir yaşlı keçilerde canlı ağırlık yılın ilk dört ayında nispeten sabitken sonraki aylarda yükselişine devam etmektedir. İki ve üzeri yaşlı hayvanlarda canlı ağırlığın yıllık değişimi benzerdir. Yılın ilk üç ayında canlı ağırlık kaybettiği görülen keçiler nisan ayından itibaren canlı ağırlık kazanmaya başlamaktadırlar. Şekil 3’de verilen yaşlara göre yıllık VKP değişimi de, canlı ağırlığa benzer bir eğilim sergilemektedir.

Tartışma

Çalışmaya konu olan Türk Saanen sürüsünde oğlaklar nispeten hızlı bir büyüme ile 1. yaşta yaklaşık 40 kg’a ulaşmaktadırlar. Basit bir hesaplama ile doğumdan 1. yaşa kadar günlük ortalama canlı ağırlık artışı 100 g civarında gerçekleşmektedir. Türk Saanen keçileri bu özellikleriyle diğer ülkelerde yetiştirilen Saanenler ile benzerlik göstermektedirler (Freitas ve ark., 2004). Canlı ağırlıktaki yükselme 2. yaşa kadar ciddi anlamda sürmektedir. Pala ve Savaş (2005), bu çalışmada kullanılan materyal ile yaptıkları çalışmalarında 1. laktasyonda ortalama günlük süt veriminin 2. laktasyonda %24,8’lik bir artış gösterdiğini, artışın 2 ve 3. laktasyon arasında %20,5 olarak gerçekleştiğini bildirmektedirler. Pala ve Savaş (2005)’ın bildirdiği bu sonuçlar büyümenin devam ediyor olmasının bir sonucu olabilir.

Yağlanmanın bir ölçüsü olarak kabul edilen vücut kondisyon puanı ile canlı ağırlık arasındaki ilişki yaşla birlikte artmaktadır (Çizelge 1). Bir yaşlı hayvanlarda VKP ile canlı ağırlık arasındaki ilişkinin nispeten zayıf olması buna karşın 5 ve 6 yaşlı hayvanlarda yüksek ilişki, büyümekte olan hayvanlarda VKP’nin kullanımında dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. Elbette ki bu noktada 4 yaşlı hayvanlarda canlı ağırlık ile VKP arasındaki düşük korelasyon katsayısına ($r = 0,31$) dikkat çekmek gerekiyor. Değerin neden bu denli düşük olduğu konusunda bir açıklama bulunamamıştır.

Çizelge 2’de yer alan regresyon denklemleri canlı ağırlık ile vücut kondisyon puanı arasında doğrusal bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir (Northcutt ve ark., 1992; Sanson ve ark.,1993; Arık ve ark., 1997). Söz konusu Çizelgeden yaşlara göre vücut kondisyon puanındaki bir birimlik değişimin hayvanın canlı ağırlığında % 3,1 ile % 5,6 arasında bir değişime neden olmaktadır. Bu değerler Arık ve ark. (1997)’ca koyunlarda 1-5 puanlama sistemin kullanarak yapılan çalışmada % 18,7, Berry ve ark., (2006)’nın süt sığırlarında 1-10 sistemini kullanarak yapılan çalışmada ise % 6,6’dır.

Yıl içerisinde yer alan farklı fizyolojik dönemlerde yaşama payı üzerindeki ihtiyaçlar değişim göstermektedir. Türk Saanen keçilerinde doğumdan hemen sonra tespit edilen canlı ağırlık değerinin aşım sezonundakine göre daha yüksek olduğu belirlenirken, VKP değerlerinin aşım sezonunda daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Bu bulgu gebeliğin son döneminde yapılan ek yemlemenin etkisinin doğumdaki değerlere yansıdığını göstermektedir. Hayvanların laktasyona nispeten yüksek sayılabilecek bir canlı ağırlık ile başlamaları, canlı ağırlığın doğumdan itibaren hızla düşme eğilimine girecek (Pond ve Wu, 1981) olması bakımından önemlidir. Bu durum Çizelge 2'de 1 yaşlı hayvanlar dışındaki hayvanlarda da görülmektedir. Başarılı bir üreme için aşım sezonunda belli bir canlı ağırlık ve VKP değerini ön koşuldur. Aşım sezonundaki organizmanın enerji dengesini gösterecek olan bu değerler gebe kalma ve çoğuz doğum oranını etkileyebilmektedir (Özder ver ark., 1997). Yıl içinde ilk ayda gebeliğin son dönemlerinde olan hayvanların canlı ağırlık değerlerinin en yüksek seviyelerde olduğu görülmektedir (Şekil 2). Doğumların ortalama olarak Şubat ayında gerçekleştiği sürüde, canlı ağırlık en düşük seviyeye, laktasyonun ilk dönemleri olan oğlak büyütme döneminde ulaşmaktadır. Sıcaklıkların artması ve meranın gelişmesiyle nisan ayında sürüde canlı ağırlığın yükselişe geçtiği görülmektedir. Sonraki canlı ağırlık değerlerinin yıl içerisinde dalgalanmalara rağmen hiçbir dönemde 3. ay canlı ağırlığı kadar düşük olarak gerçekleşmediği görülmektedir. Yaşlara ve yılın ilk ayına göre %11 ile %13,6 düzeyinde bir canlı ağırlık düşüşü gerçekleşen bu dönemdeki canlı ağırlık yarı entansif keçi yetiştiriciliği açısından kritik nokta olarak görülebilir. Bu dönemin daha iyi atlatılabilmesi için gebelik ve erken laktasyon için besleme stratejileri geliştirilmelidir. Zira laktasyonun ilk dönemlerinde oluşan enerji yetersizliği depo yağlarının mobilizasyonu sayesinde aşılmaya çalışılmaktadır (Lanyasunya ve ark., 2005). Keçi yetiştiriciliğinde canlı ağırlık ve VKP anlamında en kritik nokta olarak ilkinde doğuran hayvanların erken laktasyon dönemleri olduğu belirtilmekte ve bu dönemde canlı ağırlıkta görülen düşüşün damızlık ömrü ve üreme etkinliğini etkilediği ifade edilmektedir (Perez-Razo ve ark., 2004). Aşımların 8 ve 9. aylarda gerçekleştiği ve dane yemle ek yemlemenin yapıldığı sürüde, bu dönemde bir ağırlık artışı görülmekle birlikte, 6 hafta kadar süren ek yemlemenin bitmesiyle birlikte azda olsa canlı ağırlıkta bir düşme görülmektedir. Canlı ağırlıkta olduğu gibi en düşük VKP değeri yılın 3. ayında görülmekte, gebeliğin ilk 2/3 lük döneminde ise en yüksek değere ulaşmaktadır.

Berry ve ark. (2002) siyah alaca sığırlarda yaptıkları çalışmada benzer duruma işaret etmektedirler. Laktasyonun erken döneminde hayvanın canlı ağırlık ve VKP'daki düşüşe verdiği yanıt iki buzağılama arası sürenin uzamasıdır (Lanyasunya ve ark., 2005).

Sonuç

Bu çalışmanın sonucunda, yarı entansif sistemde yetiştirilen Türk Saanen keçilerinde büyümenin 5 yaşına kadar devam ettiği, yıl içerisinde canlı ağırlık ve vücut kondisyonunda en ciddi düşüşün laktasyonun erken dönemlerine denk gelen mart ayında olduğu belirlenmiştir. Canlı ağırlıktaki en yüksek değer in ise gebeliğin son döneminde olduğu belirlenirken kondisyondaki en yüksek değer in gebeliğin ilk 2/3 lük döneminde gerçekleştiği görülmüştür. VKP ile canlı ağırlık arasındaki ilişkiler büyümekte olan hayvanlarda yöntemin sorgulanması gereğini ortaya koymaktadır.

Teşekkür

Yazarlar çalışma esnasında katkılarından dolayı Prof. Dr. İsmail Yaman Yurtman'a teşekkür ederler.

Kaynaklar

- Arık,, İ.Z., Yurtman, İ.Y. Özder, M., Özdüven, M.L. 1997. Türkgeldi koyunlarında canlı ağırlık ve kondüsyon puanı arasındaki ilişkiler. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.10: 29-35.
- Atti, N., Bocouier, F., Khaldi, G. 2004. Performance of the fat-tailed barbarine sheep in its environment: adaptive capacity to alternation of underfeeding and re-feeding periods. A review. Anim. Res. 53:165–176.
- Berry, D.P., Macdonald, K.A., Penno, J.W., Roche, J.R. 2006. Association between body condition score and live weight in pasture-based Holstein-Friesian dairy cows. J.Dairy Res. 1-5.
- Berry, D.P., Buckley, F., Dillon, P., Evans, R.D., Rath, M., Veerkamp, R.F. 2002. Genetic parameters for level and change of body condition score and body weight in dairy cows. J. Dairy Sci. 85: 2030–2039.
- Butler-Hogg, B.W. 1984. Growth patterns in sheep: changes in the chemical composition of the empty body and its constituent parts during weight loss and compensatory growth. J. Agric. Sci.103: 17.

- Fattet, I., Hovell, DeB.F.D., Orskov, E.R., Kyle, D.J., Pennie, K., Smart, R.I. 1984. Undernutrition in sheep. The effect of supplementation with protein on protein accretion. *Br. J. Nutr.* 52: 561.
- Forbes, J.M. 1995. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Growth and fattening. CAB INTERNATIONAL, Printed and bound in the UK by the University pres, Cambridge. Chapter 8. s. 176.
- Freitas, V.J.F., Lopes-Junior, E.S., Rondina, D., Salmito-Vanderley, C.S.B., Salles, H.O., Simplicio, A.A., Baril, G., Saumande, J. 2004. Puberty in Anglo-Nubian and Saanen female kids raised in the semi-arid of North-eastern Brazil. *Small Rumin. Res.* 53:167-172.
- Glimp, H.A.1991. Nutrition of the ewes in livestock feeds and feding.Third edition. Ed. Church, D.C., Prentice, Itall, 306-322.
- Gunn, R.G. 1983. The influence of nutrition on the reproductive performance of ewes.In sheep production. Ed. Haresign, W., Butterworths, London. p.99–110.
- Kronberg, S.L., Malechek, J.C. 1997. Relationships between nutrition and foraging behavior of free-ranging sheep and goats. *J. Anim. Sci.*75:1756–1763.
- Lanyasunya, T.P., Musa, H.H., Yang, Z.P., Mekki, D.M., Mukisira, E.A. 2005. Effects of poor nutrition on reproduction of dairy stock on smallholder farms in the tropics. *Pak. J. Nutr.* 4:117-122.
- Luginbuhl, J.M.L., Poore, M.H., Mueller, J.P. 2002. Managing body condition: A key to successful management. http://www.cals.ncsu.edu/an_SCI/extension/animal/meatgoat/MB-BCS.htm
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenalgh, J.F.D. 1988. Animal nutrition. 4th Ed. Longman scientific and technical, 1–400.
- Northcutt, S.L., Wilson, D.E., Willham, R.L. 1992. Adjusting weight for body bondition score in Angus cows. *J. Anim. Sci.* 70:1342-1345.
- Nsoso, S.J., Aganga, A.A, Moganetsi, B.P., Tshwenyane, S.O. 2003. Body weight, body condition score and heart girth in indigenous Tswana goats during the dry and wet seasons in southeast Botswana. *Livest. Res. Rural Develop.* (15) 4.
- Özder, M., Arık, İ.Z., Yurtman, İ.Y., Özdüven, M.L. 1997. Türkgeldi koyunlarında kondüsyon puanı, yaş ve canlı ağırlığın bazı performans özellikleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 10: 119–128.

- Özder, M., Yurtman, İ.Y., Köycü, E. 1995. Kondüsyon puanı ve koyun yetiştiriciliğinde kullanımı. Hayvansal Üretim Dergisi. 36:1-11.
- Pala, T. Savaş. 2005. Persistency within and between lactations in morning, evening and daily test day milk in dairy goats. Arch. Tierz., 48, 396-403.
- Perez-Razo, M., Sanchez, F., Torres-Hernandez, G., Becerril-Perez, C., Gallegos-Sanchez, J., Gonzalez-Cosío, F., Meza-Herrera, C. 2004. Risk factors associated with dairy goats stayability. Livest. Prod. Sci. 89: 139-146.
- Pond, W.G., Wu, J.F. 1981. Mature body weight and life span of male and female progeny of primiparous rats fed a low protein or adequate diet throughout pregnancy. J. Nutr. 111: 1949-1954.
- Robinson, J.J. 1990. Nutrition in the reproduction of farm animals. Nutr. Res. Rev. 3 :253-276.
- Sanson, D.W., West, T.R., Tatman, W.R., Riley, M.L., Judkinsz, M.B., Moss, G.E. 1993. Relationship of body composition of mature ewes with condition score and body weight. J. Anim. Sci. 71: 1112-1116.
- SAS. 1999. Statistical Analysis Systems. In: SAS for Windows, Release 8.01, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Savaş, T., 2005. Oğlaklarımızı ne zaman süttten keselim? Hasad Hayvancılık, Aylık Tarım dergisi. 237: 26-27.
- Savaş, T., Tölu, C., Korkmaz, G. 2006. Güvercin Yem Tüketimi: Günde bir öğün yemlenen ve önlerinde sürekli yem bulunan durgunluk dönemindeki güvercinlerin yem ve su tüketimleri ile canlı ağırlık değişimlerinin karşılaştırılması.
http://www.guvercinbirliigi.com/Arsiv_Makaleleri/Bakim/yemtuketimi.htm.
Türkiye Güvercin Yetiştiriciler Birliği.
- Zeigler, H.P., Gren, H.L., Siegel, J. 1972. Food and water Intake and weight regulation in the pigeon. Physiol. Behav. 8:127-134.

Geleneksel Keçi Yetiştiriciliği ve Kırsal Kalkınma

Sezen Ocak¹, Betül Bahadır², Okan Güney¹

¹ Çukurova Üni., Ziraat Fak., Zootečni Böl., 01330 Adana

² Çukurova Üni., Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi Böl., 01330 Adana

Özet: Bugün gelişmiş ülkeler 21.yy ile endüstri yani sanayi ötesi, bilgi toplumu olarak girmeye hazırlanırken bir yandan da hayvansal üretimi akılcı, ekonomik politikalarla destekleyip ulusal üretimde istikrarı sağlamışlardır. Hızla gelişen ve değişen dünyamızda önümüzdeki yüzyılda hayvansal besin maddelerinin gelişmiş ülkelerin tekelinde daha da stratejik bir konuma ulaşacağı kuşkusuzdur. Türkiye’ de kırsal ekonomik kalkınmayı başarabilmek için alınacak akılcı ekonomik politik tedbirler ile hayvancılık sektöründe mevcut potansiyelin harekete geçirilmesi gerekmektedir. Hayvancılık, özellikle kırsal bölgede yaşayan insanların en önemli geçim kaynaklarından birisi olduğundan dolayı hayvansal üretim kırsal kalkınmada önemli göstergelerden birisi olarak kabul edilmektedir. Tüm dünya da olduğu gibi Türkiye’de de kırsal ekonomik kalkınmanın lokomotifi hayvancılık sektörü olacaktır. Çünkü dünyanın hiç bir ülkesinde, hayvancılık geliştirilmeden kırsal ekonomik kalkınmayı başarmak mümkün olmamıştır.

Keçi yetiştiriciliği, kırsal kesimlerde, dağlık ve marjinal alanlarda yaygın olarak yapılmaktadır. Dolayısı ile kırsal kesimin geliştirilmesi ve refah düzeyinin artırılması bu bağlamda son derece önemlidir. Bu makaledeki temel amaç büyük çoğunlukla kırsal kesimlerde yapılan geleneksel keçi yetiştiriciliğinde sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel durumların tanımlanarak kırsal kesime hangi düzey ve şekilde daha iyi katkıda bulunacağına saptanmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Kırsal kalkınma, hayvansal üretim, geleneksel keçi yetiştiriciliği, ekonomik politikalar, Türkiye .

Rural Development and Traditional Goat Production

Abstract: Nowadays, developed countries are meeting the 21st century with over industry as an information society, by supporting animal production sector rationalist economic policies to provide stability in the national economy. There is no doubt that animal products will reach to a more strategic position under the monopoly of developed countries in this fast changing and developing world. To improve the rural

economic development, it is necessary to activate the animal production sectors present potential with rationalist economic policy precautions. Animal production sector is the main income of the rural community. Therefore, it is accepted as a very important indicator of the rural development. Animal production sector in Turkey should be the locomotive of the rural economic development like in the whole world. To be succeeding on rural economic development, it is necessary to improve animal production.

Goat production is main production line in the rural areas, especially is very common in the mountainous and marginal areas. Hence, it is very important to develop the rural community and to improve their live standards. The aim of this paper was to determine mostly the traditional goat production in the rural areas, socio-economic, socio-cultural conditions and how and at which level can make a contribution to the rural community.

Key words: Rural development, animal production, traditional goat production, economic policies, Turkey.

Giriş

Türkiye keçi varlığı bakımından Avrupa dahil olmak üzere tüm komşu ülkeler arasında önde gelen ülkelerden birisi olup keçi yetiştiriciliği ülke ekonomisinde geleneksel olarak özel bir öneme sahiptir. Bu önem keçilerin bitkisel üretime uygun olmayan dağlık ve marjinal alanları iyi bir şekilde değerlendirerek et, süt, kıl ve deri gibi ürünlere dönüştürebilme kabiliyeti ile sabittir. Türkiye’de çevresel faktörler ve coğrafi koşullar hayvansal üretime son derece elverişli olduğu halde yapılan bütün çalışmalara rağmen hayvancılık sektörü ne yazık ki istenilen düzeye getirilememiştir. Tarımsal üretim değeri içerisinde hayvansal üretimin payı %31 gibi düşük bir düzeyde bulunmaktadır. Bu değer %17,03’ü koyun ve keçiden sağlanmaktadır(Anonymous, 2001).

Hayvansal üretim açısından bakıldığında zaman, hayvanların sayısal olarak fazla olması tek başına hiçbir anlam ifade etmemektedir. Çünkü, hayvansal üretiminde en önemli unsur hayvan başına elde edilen verimdir. Birim hayvan başına elde edilen verim kalıtsal ve çevresel nedenlerden dolayı oldukça düşük düzeydedir. Bu bağlamda diğer birçok türlerde olduğu gibi keçi ırkları üzerinde yürütülen ıslah çalışmaları sonucunda verim düzeyi daha yüksek olan sütçü melez genotipler elde edilmiştir.

Türkiye’de yaklaşık 6,7 milyon baş keçi bulunmaktadır ve bu popülasyonun %95 i düşük verimli yerli ırklardan oluşmaktadır. Son yıllarda keçi sayısında meydana gelen

azalma ile toplam et, süt ve kıl gibi ürünlerin üretiminde de önemli ölçüde gerileme söz konusudur. Hayvancılık sektörünün tarımsal üretim değerine olan katkısının yanında, istihdam yaratması ve özellikle kırsal ve bölgesel ekonomi açısından önemi büyüktür. Keçi yetiştiriciliği büyük çoğunlukla dağlık ve marjinal alanlarda yapıldığından dolayı istihdamdaki yeri de dikkate alındığında azalan hayvan sayısına bağlı olarak özellikle kırsal kesimin daha da yoksullaşmasına neden olmaktadır. İstatistiki verilere göre Türkiye nüfusunun %35'i kırsal alanlarda yaşamaktadır (TKB, 2003).

Kırsal kalkınma çabalarının gündemde olduğu tüm ülkelerde, köylü veya kırsal nüfusa kalkınma açısından öncelikli olarak yer verilmiş, daha çok köylünün kalkınmasına yönelik olmuştur. Kırsal kalkınma politikaları; kırsal alandaki toplumların ekonomik, toplumsal ve kültürel olanaklarını geliştirmek, bu toplumları ulusal yaşam düzeyine kavuşturmak, onların ulusal gelişmeye bütünüyle katılımlarını sağlamak üzere, toplum ve devletin birleşik çabaları sonucu ortaya çıkan ilerlemeyi kapsayan politikalardır. Bireyin gelirini yükseltmek, eğitim, sağlık, konut, sosyal güvenlik, insanca yaşamak için yeterli-dengeli beslenmek ve yaşanabilir ortamda sağlıklı yaşamak, kırsal kalkınma uygulamalarının temel hedefleridir (DPT, 2000).

Kırsal Alana Ait Başlıca Sorunlar

Kırsal alanlar, insanoğlunun kendi cinsiyle ve doğa ile girdiği çeşitli etkileşimlerin üzerinde yer aldığı mekanlardır. Bu alanlar, çoğu zaman tarım ve ormancılığın başat olduğu ama bunun yanında turizm, küçük ve orta ölçekte sanayinin ve el sanatları gibi diğer iktisadi faaliyetlerin de önemli olduğu, üzerinde insanoğlunun köy, pazar gibi sosyal yapılar yükselttiği, ekolojik açıdan değerli ve kentli insanlarla da sürekli etkileşim halinde olunan mekanlardır (Anonymous, 2007).

OECD sınıflamasına göre, AB sınırları içindeki toprakların %80'i kırsal alanlardır ve birlik nüfusunun %17.5'i bu alanlarda yaşamaktadır. Bunun yanında, Avrupa kırsal alanları kendi aralarında muazzam farklılıklara sahiptir. Örneğin, OECD tanımına göre, İngiltere'de kırsal topluluklarda yaşayan nüfusun toplam nüfusa oranı %8.7 iken bu oran Fransa'da %23.7'ye Avusturya'da %34.6'ya ve İsveç'te %66.8'e kadar çıkmaktadır. (Anonymous, 2007).

AB ülkeleri arasında olduğu gibi ülkemizde de kırsal alanlar, bölgeler itibariyle sosyo ekonomik açıdan birtakım farklılıklar göstermekle birlikte bazı ortak sıkıntılar da yaşamaktadırlar. 2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre, Türkiye'nin toplam

nüfusu 67,8 milyondur. Bunun yaklaşık 44 milyonu il ve ilçe merkezlerinde ve 23,8 milyonu da köy ve kasaba niteliğindeki yerleşim birimlerinde yaşamaktadır. Yani, toplam nüfusun yüzde 35’i kırsal alanda yaşamaktadır. Türkiye’de kentsel nüfus, kırsal nüfusa göre daha hızlı olarak artmaktadır. 1990–2000 döneminde kent nüfusunun yıllık artış hızı binde 26,8 iken köy nüfusunun binde 4,2 olarak gerçekleşmiştir (DİE, 2000). Türkiye’de nüfusun bölgelere göre kentsel ve kırsal mekansal dağılımı, homojen değildir ve genel ortalamadan bir hayli farklıdır. 1990 nüfus sayımına göre; Marmara ve kısmen Akdeniz Bölgeleri genel ortalamanın altında bir kırsal nüfusa (sırasıyla %36-19-39) sahipken, özellikle Doğu, Güneydoğu, Karadeniz, Ege ve İç Anadolu Bölgeleri sırasıyla (%59-54-60-43-52) ortalamanın üzerinde bir nüfusa sahip bulunmaktadır. Kentlerin nüfus kaynağının önemli bir diliminin köyler olduğu bilindiğine göre, niteliği de hesaba katıldığında, kentsel nüfus artış sürecinin uzunca bir süre daha devam edeceği sonucu çıkmaktadır. Türkiye ile AB arasında özellikle tarımsal veriler açısından önemli farklıklar bulunmaktadır. Bu durum aynı zamanda, AB’yi de endişelendiren önemli veriler olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü 25 üyeli AB’de bile toplam işletme sayısı 13 milyon iken, Türkiye’de bu yaklaşık 3 milyondur. Yine, 25 üyeli AB’de tarımın istihdamdaki payı %6 iken, Türkiye’de bu oran %34’ür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye’de ve AB’de Tarımsal Bazı Göstergelerin Karşılaştırılması (2004).

Göstergeler	Türkiye	AB-15	AB-25
Yüz ölçüm (milyon ha)	78	332	402
Tarım alanı (milyon ha)	39	134	169
İşletme sayısı (milyon)	3.000	7.400	13.000
Nüfus (milyon)	80.0	372.0	452.0
İstihdamda tarım (%)	34	5.0	6.0
GSMH’da tarım (%)	11.2	1.9	1.8
Tarımsal nüfus	35	3.0–4,0	5.0–7,0

Kaynak: EUROSTAT, 2006.

Kırsal alanda, kadınlar arasında daha fazla olmak üzere, okur-yazarlık, okullaşma ve okula devam oranlarının düşüklüğü halen önemini korumaktadır. Katılımcılığın demokratikleşmeyle özdeşliği tüm kesimlerce kabul edildiği günümüzde; son nüfus sayımına göre, toplam nüfusun % 52.5’ ini oluşturan kadın nüfusun kırsal alandaki ekonomik bağımlılığı ve geleneksel bakışlar nedeniyle sosyal yapıdaki yerinin geri planda olması, katılımcı yaklaşım anlayışının yerleştirilmesinde engel oluşturmaktadır. Sağlığın korunması, hijyen ve beslenme alanlarındaki bilgi ve uygulamalar yetersizdir.

Diğer taraftan, kırsal kesimde yaşanan sıkıntılar arasında özellikle eğitilmiş genç nüfusun diğer bölgelere göç etmesi neticesinde nüfusun azalması, buna bağlı olarak nüfusta yaşlanma ve yetenekli insan kıtlığı ile karşılaşılması, diğer bölgelere göre daha düşük gelir seviyesi yakalanması ve yüksek oranda işsizlik, tarım dışı istihdam ve eğitim imkanlarının sınırlılığı, yetersiz altyapı ve hizmet sunuşunda zayıflık olarak sıralanabilir. Günümüze kadar gelen süreç içerisinde gerek yerel şartların, gerekse dünya ve ülkemiz ölçeğinde gerçekleşen bilgi, kültür, ekonomik seviye vb. değişimlerin ortaya çıkardığı nedenlerle kırsal alanda yönetimle ilgili bir çok sorun oluşmuştur. Kırsal alanların ya da kırsal yerleşmelerin, zaten var olan coğrafi, ekonomik, sosyal, kültürel sorunlarına, yönetim biçiminin ortaya çıkardığı sorunlar da eklenince; kırsal alan, ülkemiz için çözülmesi güç bir problem haline gelmiştir. Sorunların çözümü için beş yıllık kalkınma planlarında çeşitli örgütlenme modelleri oluşturulmuş ve bu örgütlenmelerle kırsal alanların yönetsel, sosyal ve ekonomik olarak geliştirilmesi için çaba harcanmıştır.

Geleneksel Keçi Yetiştiriciliği ve Sorunları

Keçi yetiştiriciliği, özellikle kırsal bölgelerdeki dağlık ve marjinal alanlarda verimsiz meralar ile bitkisel üretime uygun olmayan alanların değerlendirerek yürütüldüğü bir uğraştır. Keçi yetiştiriciliği büyük çoğunlukla aile tipi olan işletmelerde geleneksel olarak yapılmaktadır. Birim hayvan başına verimlilik, yerli ırkların düşük verimli olması ve bakım ve besleme koşullarını yetersizliğinden dolayı oldukça düşüktür. Keçilerden elde edilen ürünlerin pazarlanmasında da çok fazla sorun yaşanmaktadır. Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştirme Birliklerinin Türkiye genelinde yaygınlaştırılmamış olması ve yetiştiriciler arasındaki organizasyon eksikliği, üreticilerin ürünlerini düşük fiyattan pazarlamasına sebebiyet vermektedir. Keçi yetiştiricileri arasında ekonomik örgütlenmenin yanında teknik örgütlenme de oluşturulamamaktadır. Dolayısı ile yeni üretim tekniklerinin kullanımı kırsal kesimde yok denecek kadar az düzeydedir. Diğer önemli sorunlardan birisi yem ile ilgili olarak teşviklerin olmaması üreticileri sadece düşük kaliteli kaba yem ve mera ile besleme noktasına getirmiştir. Türkiye’de son 50 yıllık süreç içerisinde koyun ve keçi başına düşen mera alanlarında önemli miktarlarda azalmalar olmuştur. Aynı zamanda meraların ot verimleri ve kalitesi de düşmüştür. Türkiye’de diğer hayvan türlerinde olduğu üzere keçide de verimliliği düşüren en önemli konuların başında hastalıklar

gelmektedir. Koruyucu tedavi ve bakım besleme konusundaki yetersizlikler oğlaklarda ölüm oranlarını yükseltmekte ve anaçlarda da önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Kaymakçı ve ark. 2007).

Sonuç ve Çözüm Önerileri

Türkiye'nin içinde bulunduğu genel sosyo-ekonomik durum ve kırsal alanda yaşanan sorunlar ile kırdan-kente göçlerin getirdiği ekonomik, sosyal ve kültürel sorunların boyutu, önlemlerin çeşitliliğini ve entegre yaklaşımları zorunlu kılmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde kırsal alandaki sorunların tespiti ve bu sorunlara kalıcı çözümler bulunması gereksinimi Türkiye'de de "kırsal kalkınma" konusunu gündemin ilk sıralarına oturtmuştur. Bu süreçte sadece Avrupa Birliği koşullarına uymak için değil, ülkenin gereksinimlerini ve önceliklerini dikkate alan bir "ulusal kırsal kalkınma stratejisi" çerçevesinde politikalar geliştirilmeye çalışılmalıdır.

Tüm verilen bilgiler ışığında bu politikaların belirlenmesinde ülkenin mevcut potansiyeli ve kaynakları da dikkate alınmalıdır. Türkiye'de çevresel faktörler ve coğrafi koşullar hayvansal üretime son derece elverişli olduğu halde yapılan bütün çalışmalara rağmen hayvancılık sektörü ne yazık ki istenilen düzeye getirilememiştir. Bu nedenle kırsal alana ait bazı sosyo-ekonomik sorunların çözümü ve ülke kaynaklarının akılcı ve etkin bir şekilde kullanılması bakımından önemlidir. Kırsal kalkınmada organizasyon (Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştirme Birlikleri) çok büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda mevcut sorunlara ışık tutacağına inandığımız kimi öneriler özetlenerek aşağıda verilmiştir:

Düşük verimli yerli ırkların performanslarının iyileştirilmesine yönelik uzun vadeli bir ulusal ıslah stratejisi belirlenmeli ve uygulamaya geçirilmelidir. Süt ve döl verimi yüksek olan melez sütçü genotip kullanımı yaygınlaştırılmalı ve ürün eldesi ve işlenmesinde tam otomasyona sahip olan sistemler kullanılmalıdır.

Türkiye'de keçi yetiştiriciliğinin geliştirilmesinde, teknik önlemlerle birlikte üretim politikalarına devletin doğrudan ve dolaylı yapacağı müdahaleleri önemli rol oynayacaktır. Üretim politikaları içinde, kısa dönemde, et, süt ve tiftik gibi ürünlerin fiyat oluşumunda desteklemelerin ve düzenlemelerin yapılması zorunludur.

Keçi sütünün özellikleri nedeniyle ulusal düzeyde topluma tanıtılması ve desteklemelerle birlikte yetiştiricilerin özendirilmesi üretimin hızla iyileştirilmesine neden olacaktır. Böylelikle iç tüketim yanında dışsatımda da önemli artışlar sağlanacak

ve kırsal nüfusun gelir düzeyi artacaktır. Keçi sütü fiyat oluşumunda en büyük eksikliklerden biri olan “Ulusal Süt Politikası” oluşturulması konusunda düzenlemeler yapılmalı ve “Damızlık Koyun-Keçi Yetiştirici Birlikleri” ivedilikle yaygınlaştırılmalıdır .

Keçi yetiştiriciliğinde üretimi artırmak için, fiyat yolu ile desteklemelerin sürdürülmesiyle birlikte, orta ve uzun dönemde yapısal değişimlere de gerek duyulmaktadır. Bu amaca yönelik olarak; küçük ve dağınık işletmelerin büyümesi ve birleştirilmesi, bu işletmelerin süt ve et tipi küçükbaş hayvan yetiştiriciliği şeklinde özelleşmiş işletmeler durumuna dönüştürülmesi, anılan işletmelerin girdilerinin sağlanması ve işlenmesinde kooperatifler şeklinde örgütlenmeleri gerekmektedir. Diğer taraftan, üretim politikalarını ve meraların kullanımı ve yönetimini de yönlendirmek üzere yasal düzenlemeler de yeniden düzenlenmelidir.

Kaynaklar

- Anonymous, 2001. D.İ.E.Tarımsal Yapı (Üretim,Fiyat,Değer).Ankara, 2003.
- Anonymous, 2007. Avrupa Birliği Kırsal Kalkınma Politikaları ve Değişim Eğilimleri. <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/abgst03/10.pdf> (Erişim tarihi:15.04.2007)
- Özkan, U., Erkuş, A., 2003. Bayburt İli'nde Sığır Besiciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın no: 103, Ankara.
- DİE, 2000. 2000 Genel Nüfus Sayımı; Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri. Ankara.
- DPT, 2000. 8.BYKP “Kırsal Kalkınma” ÖİK Raporu. Ankara.
- Eurostat, 2006. Agriculture In The European Union - Statistical And Economic Information 2005.
- TKB., 2003. Türkiye Kırsal Kalkınma Politikası Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Ankara.
- Kaymakçı, M., A. Eliçin, F. Işın, T. Taşkın, O. Karaca, E. Tuncel, M. Ertuğrul, M. Özder, O. Güney, O. Gürsoy,. O. Torun,. T.Altın, H. Emsen, S. Seymen, H.Geren, A. Odabaşı, R. Sönmez, 2007. Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik ve Ekonomik Yaklaşımlar. <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/034mustafakaymakci.pdf>

Süt Keçiciliği Sektöründe Gelişmiş Olan Ülkelerde Islah Organizasyonları ve Türkiye İçin Kimi Öneriler

Okan Güney, Sezen Ocak

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet: Günümüz dünyasında süt keçiciliği sektörü giderek önem kazanmakta özellikle keçi sütünden üretilen peynir, dondurma gibi ürünlere olan talepte yüksek düzeyde artışlar olmaktadır. Avrupa birliği ülkelerinde süt keçiciliği endüstriyel hayvancılığın bir alt sektörü konumuna gelmiştir. Manejman ve besleme sistemlerindeki optimizasyonlar yanında pazarlama ve keçi sütü işleme teknolojisindeki atılımlar, üreticilerin örgütlenmeleri ve teknik yardımlaşma verimliliğinin artmasına neden olan en önemli etmenlerdir. Diğer taraftan seleksiyon programlarının merkezi yönetimle üreticiler arasında organize edilmesi ile gelişmedeki son nokta yakalanmış olmaktadır.

Bu bildiride süt keçiciliği konusunda çok büyük atılımlara sahne olan, teknolojiye son gelişmeleri uygulayan, döl kontrolü çerçevesinde test edilmiş teke üreten, dondurulmuş sperma ve embriyo ticareti yapan bir başka ifade ile genetik ıslah organizasyonunu rasyonel bir anlayışla yürüten kimi ülkeler ele alınacaktır. Bildirinin diğer bir boyutu da ülkemizin böylesine gelişmiş bir sistem karşısında gelecek için neler yapabileceğini tartışmaktır.

Anahtar Kelimeler: Süt keçiciliği, ıslah organizasyonu, seleksiyon, keçi sütü.

Abstract: Nowadays, dairy goat sector gains considerable attention, especially the demand for the goat cheese and ice cream increase significantly. Goat production in EU countries has become an underproduction line in industrial animal production. Optimization in management and nutrition systems, marketing and improvement in processing industry, organization between producers and technical assistance have been important factors to improve the productivity. On the other hand organization of the selection programs between central administration and producers are the last important facts on that issue. The aim of this paper was to introduce the countries which have the recent technical developments, progeny-test and embryo and semen trade; in other words countries that have a rational perception of genetics and breeding organization. The other dimension of the paper is to discuss what Turkey can do for the future against to such countries that have a developed system.

Keywords: Dairy goat, breeding organization, selection, goat milk.

Giriş

Avrupa kıtasında modern süt keçiciliğinin temelleri 18. yüzyılda atılmaya başlamıştır. Bu atılımlar çerçevesinde heterojen bir yapıya sahip olan keçi populasyonları ırk bazında izole edilerek tarımsal bir kimliğe kavuşturulmuştur. Bunlardan en önemlisi Fransa’da yetiştirilen Alpin ırkıdır. Fransız devrimine isabet eden yıllarda süt keçisi yetiştiriciliği ve keçi sütüne özel bir önem verilmiştir. Bu bağlamda orman tahribatını önlemek amacı ile verim düzeyi düşük olan keçiler kesilerek yok edilmiştir. 20. yüzyılın ortalarında Avrupa’daki keçi sayısında önemli düşüşler olmuştur. Bunun temel nedeni düşük verimli hayvanların doğaya, ormana verdikleri zararı en aza indirmeye yöneliktir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde 1960-1980 yılları arasında keçi sayısındaki artış %12.1 ve 44.5 olarak gerçekleşmiştir. 2000-2020 yılları arasındaki beklenti ise %0.3 ve %31.2 dolaylarındadır. Yukarıdaki veriler süt keçiciliğindeki gelişme trendinin olumlu bir düzeyde seyrettiğini göstermektedir. Diğer türlerle kıyaslandığında Avrupa ülkelerinde süt keçiciliğine olan eğilim benzer şekilde ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda Fransa, İspanya, İtalya, Yunanistan hatta Bulgaristan gibi ülkelerde keçi sütü üretimi sürekli olarak yükselmekte, sektörün ülkelerin ulusal ekonomisine katkısı küçümsenemeyecek düzeylere erişmektedir (Boyazoğlu ve ark., 2005). Özellikle İtalya ve İspanya süt keçiciliği sektöründe ıslah organizasyonu bakımından önder ülke konumundaki Fransa’yı örnek alarak büyük atılımlar içerisine girmişlerdir (Morand-Fehr ve ark., 2004). Bu gelişimin temel nedenlerinden birisi keçi peyniri fiyatlarındaki artışın inek peyniri fiyatlarına göre çok yüksek düzeylere erişmesidir. Gerçekte Avrupa ülkelerinde organik tarım gibi alternatif üretim modellerinin güncellik kazandığı bir dönemde süt keçiciliği sektörü yeni bir profil olarak yerini almıştır. Avrupa’da gözlenen yeni bir olgu da özellikle bebek besleme, çocukların eğitimi, hatta yaşlı insanlardaki kimi psikolojik sorunların tedavisinde süt keçileri ve oğlakların materyal olarak kullanılmasıdır.

Kimi Avrupa Ülkelerinde Üretim Sistemlerinin Karakteristikleri ve Süt Verim

Potansiyeli

Söz konusu ülkelerdeki değişim ve gelişim aşağıdaki gibi şekillenmektedir.

1- Genel olarak entansif sisteme sahip Avrupa ülkelerinde genotip faktörü dikkate alındığında ıslah organizasyonu ve seleksiyon belirli kültür ırkı keçiler

üzerinde yürütülmektedir. Örneğin Fransa'da seleksiyon uygulamalarında Alpin ve Saanen ırkları, İspanya'da Mursiye, Granada ve Malaga, Kıbrıs'ta ise Damascuslar sistemin içerisinde yer almaktadır.

- 2- Beslenme sisteminin optimizasyonu,
- 3- Manejman ve hayvan refahı,
- 4- Koruyucu hekimlik ve sağlık hizmetleri,
- 5- Barınaklar,
- 6- Üremenin denetlenmesidir.

Yukarıdaki hususların gerçekleşmesi ve çağdaş teknolojinin kullanılması ile keçi sütü üretim potansiyelinin yüksek bir düzeye gelmesi mümkün olabilmektedir. Çizelge 1'de süt keçiciliği sektöründe önemli rolü olan ülkelerde bölgeler bazında üretim potansiyeli özetlenmiştir (Dubeuf, 2005).

Çizelge 1. Süt keçiciliği ileri gitmiş kimi Avrupa ülkelerinde bölgesel bazda üretim potansiyeli.

Ülke	Bölge	Üretim Sistemi	Ortalama Süt Verimi (kg)
Fransa	Poitou	Yoğun	730
Fransa	Provence	Çayıra dayalı (peynir üretimi)	500
Fransa	Ardeche	Yem bitkileri ve yoğun yetiştiricilik	800
Fransa	Corsica	Meraya dayalı	80-160
İtalya	Basilicate	Meraya dayalı	150
İspanya	Murcia	Yoğun	400
Portekiz	Minho	Süt ve et üretimi	200-355

Süt keçiciliği konusunda örnek ülke olan Fransa'nın sektörel bazdaki karakteristikleri ise Çizelge 2'de özetlenmiştir. Bu sistemde keçi sütünde kalite kontrolü, sütün toplanması ve depolanması, diğer servis ve organizasyon konularında sürekli olarak ilerlemeler gerçekleşmektedir. 1990 yılından günümüze dek Fransız keçi peynir üretim sektörü %72 düzeyinde büyümüştür (Ageste, 2002).

Çizelge 2. Fransa'da süt keçiciliği sektörünün karakteristikleri (2000 yılı).

Özellikler	Ortalamalar
Keçi sütü üretimi (milyon/litre)	473
Toplam süt keçisi çiftliği sayısı	9293
Süt fabrikalarında toplanan süt (milyon-litre)	353.6 (%75)
Kendi ürettiği sütü satan çiftlik sayısı	4758 (%51)
Süt toplayan mandıralar	117
Toplamda en çok süt toplayan bölgenin (Poitou- Charentes) üretimdeki payı	% 69
Keçi peyniri işletmesi sayısı	4540

Süt Keçiciliği Konusunda Model Ülke Fransa’da Uygulanan İslah Organizasyon Şeması ve İşlevleri

Son yıllarda Fransa’da ülkedeki süt keçiciliğini seleksiyon yolu ile geliştirmek amacı ile Fransa Tarım Bakanlığı “*Caprigene France*” isimli bir organizasyon oluşturmuş ve konuya ilişkin yetkilerini anılan organizasyona devretmiştir. Dolayısıyla keçilerde progeny-testing sisteminin yürütülmesi ve pedigrilerin tescil edilmesi anılan organizasyon tarafından gerçekleştirilmektedir. Fransa’da süt keçiciliği konusunda ülkesel düzeyde çalışan pedigrili yetiştirmelerde her yıl 300.000 süt keçisinin soy kütüğüne katılması öngörülmüştür. Bu uygulama Fransa’da faaliyet gösteren “*Caprigene France*” ile “*Capri IA*” isimli kuruluşların sorumluluğu altında yürütülmektedir. Yürürlükteki sistem süt keçiciliği konusunda gerek hayvan kapasitesi, gerekse bilimsel ve teknik yönden dünyadaki en önemli organizasyondur. Saanen ve Alpine ırklarının ayrı ayrı pedigrilerinin tutulduğu bu organizasyonda 1000 adet keçi sürüsü ile 150.000 baş keçi, seleksiyon programı çerçevesinde rasyonel bir ıslah organizasyonunun gerçekleşmesi için denetim altında tutulmaktadır (Anonymos, 2000). Seleksiyonda üzerinde durulan en önemli karakterler süt verimi ve sütteki protein içeriği olup tekelerin seleksiyonu için yapılacak olan progeny-testing uygulaması (döl kontrolü) bu amaçla düzenlenmiş keçi yetiştirme ünitelerinde gerçekleşmektedir. Son yıllarda seleksiyon kriterleri arasında sütteki protein oranına öncelik verilmektedir. Keçi sütünün peynir üretiminde kullanılması nedeni ile bu uygulama geçerlilik kazanmaktadır. Bunun sonucu olarak keçilerin süt verimleri kantitatif olarak azalmakta ancak sütteki kuru madde oranı yükselmektedir. Bu amaçla yılda 60 bin tohumlama yapılmaktadır. Yapay tohumlama konusundaki tüm sorumluluk *Capri IA* isimli kuruluş üzerindedir. Fransa’daki sistemde genetiksel açıdan 3 temel amaç söz konusudur.

- Test edilmiş damızlıkların belirlenmesi,
- Dondurulmuş sperma üretimi
- Embriyo üretimi ve embriyoların saklanmasıdır.

Daha önce de kısmen belirtildiği üzere *Caprigene France* Fransa’da süt keçiciliğinin geliştirilmesi konusunda özellikle damızlık değeri yüksek olan erkek hayvanların belirlenmesine yönelik olarak genetik ıslah organizasyon ve programlarının yürütülmesinden sorumludur.

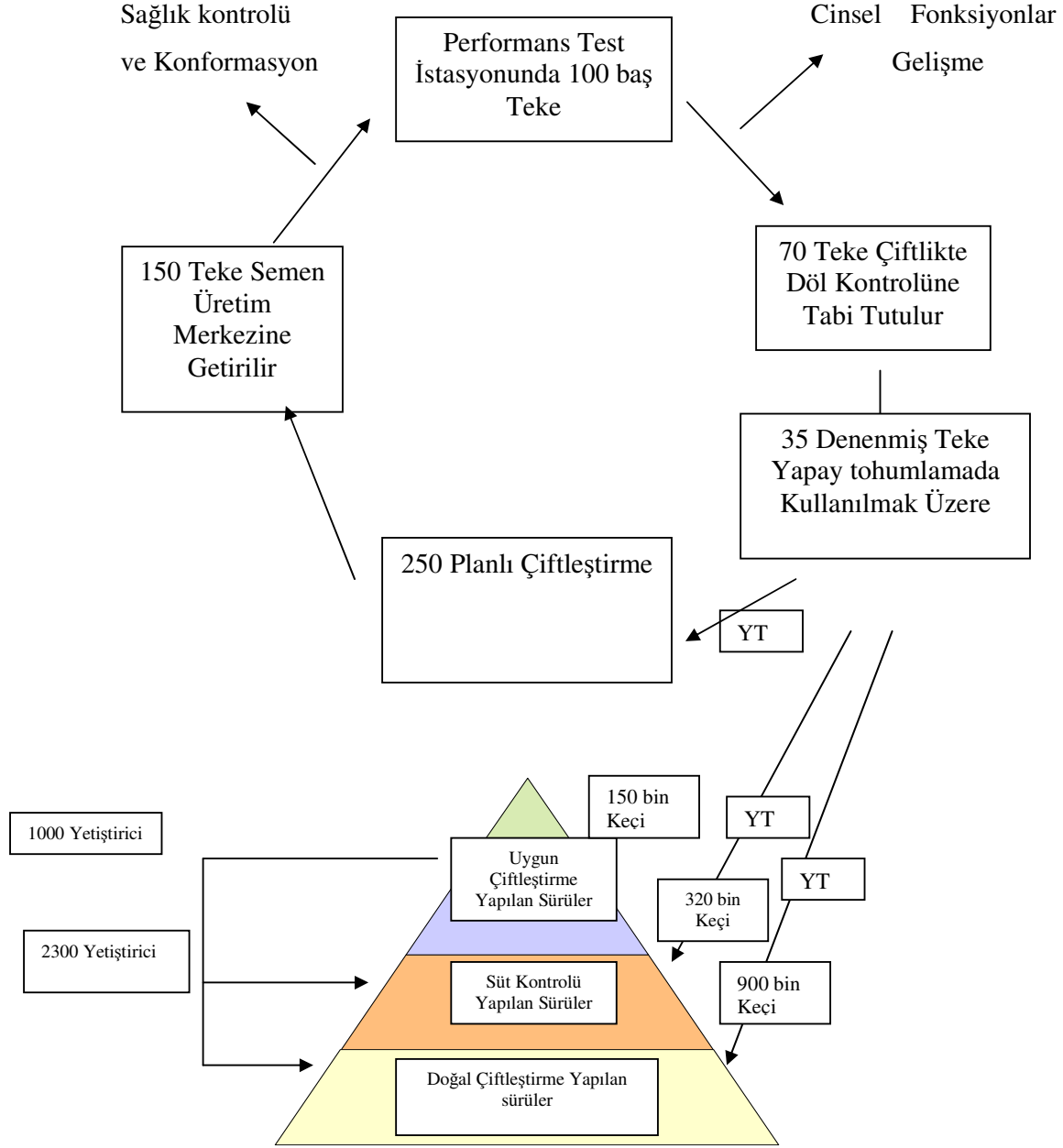
Yukarıda belirtilen hususlar çerçevesinde her yıl 100 baş denenmiş tekenin (proven buck) elde edilmesi hedeflenmiştir. Aday tekeler çiftlik bazında progeny testing'e tabi tutulmaktadır. Aday tekeler önceki generasyonun performansına göre seçilmekte ve indekslenmektedir. İndekste sürü sayısı, indeks hesabı içinde yer alan kız sayısı, süt verimi için indeks değeri, protein verimi için indeks değeri ve ekonomik indeks değeri yer almaktadır. farklı parametreler ele alınarak tekeler sınıflandırılmakta böylece damızlık seçimi öncelik taşıyan özelliklere göre yapılmaktadır. Tekenin ekonomik indeks değeri (ICC) onun sıralamada birinci olmasının en önemli nedenidir. Seleksiyon kriterleri arasında erken gelişme, döl verimi, laktasyon süt verimi ve sütteki protein içeriği önem taşımaktadır (Anonymos, 2000). Sistemde; kayıt altına alınmış ve onaylanmış damızlık materyalin elde edilmesi, dondurulmuş semen yöntemi ile çalışılması ve embriyo transferi 3 ana unsur olarak ortaya çıkmakta ve bunlar sistemin saç ayağını oluşturmaktadır. Sistem Fransa keçi popülasyonunun 2 önemli ırkı Alpine ve Saanen ırklarını kapsayacak şekilde yürütülmektedir. Şekil 1'de Fransa'da süt keçilerinin genetiksel yönden iyileştirilmesi amacıyla *Caprigene France* denetiminde yürütülen seleksiyon programı verilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda Fransız sütçü keçi ırklarının genetik kapasiteleri ve performansları çok yüksek düzeylere ulaşmıştır. Bu çabalara ilişkin olarak ortaya çıkan ortalama değerler Çizelge 3'de özetlenmiştir.

Çizelge 3. Fransız sütçü keçi ırklarının seleksiyon prosedürü çerçevesinde uygulanmakta olan ıslah organizasyonuna bağlı olarak ortaya çıkan ortalama süt verimi, protein ve yağ içeriği*

İrk	Laktasyon süresi (gün)	Süt verimi (kg)	Protein içeriği (g/kg)	Yağ içeriği (g/kg)
Alpine	283	815	30.4	34.4
Saanen	290	851	29.2	31.8

* : Veriler, organizasyon içerisinde yer alan çiftçilere ait 155 000 baş keçiyi içermektedir.

Kuzey Avrupa ülkelerinde keçi yetiştiriciliği küçük sürüler şeklinde gerçekleşmektedir. 1970 yılı itibariyle süt keçisi yetiştiriciliği sektörü büyük bir gelişim içindedir. Norveç'te sektör geleneksel keçi peyniri üretimine yönelik olarak şekillenmiştir. Küçük peynir üretim işletmeleri hakimdir. Ticari yönden Almanya, İngiltere ve Belçika'da benzer bir yapılaşma söz konusudur.



Şekil 1. Fransa'da Süt Keçilerinin Genetiksel yönden iyileştirilmesi için *Caprigene France* denetiminde yürütülen seleksiyon programı

Gelişmiş Ülkelerde Keçi Sütünün Değerlendirilmesi ve Pazarlanması

Bazı ülkelerde keçi ve inek sütü fiyatları 4 sayılı çizelgede özetlenmiştir.

Çizelge 4. Kimi Akdeniz ülkelerinde keçi ve inek sütü fiyatları.

Ülkeler	Keçi Sütü Fiyatı (Euro/lit)	İnek Sütü Fiyatı (Euro/lit)
İspanya	0.412	0.292
Fransa	0.471	0.320
Yunanistan	0.530-0.550	0.390
Tunus	0.350-0.390	0.310
İsrail	0.660	--
İtalya	0.439	--
Portekiz	0.324	--

Kaynak: FAO,2005.

Gelişmiş Ülkelerde Keçi Sütü Üretimi ve Pazarlanması

Modern süt keçiciliği endüstrisindeki örnek ülke Fransa'dır. Ülkede yürürlüğe konulan genetik ıslah stratejileri ile yüksek genetik potansiyeline sahip hayvanlar elde edilmiş ve başarılı ıslah organizasyonundaki uygulamalarla ile Fransa bu konuda dünyanın en ileri ülkesi konumuna gelmiştir. Fransa'da keçilerden elde edilen sütün %90'ından fazlası peynir üretimi için kullanılmaktadır. Ülkede keçi peyniri endüstrisi iç ve dış pazarda giderek artan bir talep ile karşı karşıya kalmıştır. Fransız keçi peyniri pazarı önceki yıllara kıyasla 1990'da %72, 1999 yılında % 10.3 ve 2000'de % 9.3 oranında artmıştır (Jainak ve Shmidlin, 1989). Kuzey doğu Fransa'da "**Poitou Charentes**" bölgesi keçi yetiştiriciliği bakımından yoğunluğu taşımaktadır. Bölgede endüstriyel süt işleme kuruluşları, üretilen sütün %62'sini işlemektedir. Fransa'da kamusal ve özel oluşumlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Ulusal organizasyonları (FNEC, Ulusal Keçi Çiftlikleri Federasyonu; ANICAP, Ulusal Uzmanlararası Keçi Kurumu),
- Teknik merkezleri (ITPLC, Sütçü Keçi Ürünleri Teknik Kurumu; Le Pradel, CarmeJane, Surgeres, Niort'da Keçi Merkezleri)
- Yapay tohumlama ve seleksiyon prosedürünü yürütmekle yükümlü **Caprigene, Capri AI** isimli kuruluşlardır.

Hollanda süt keçiciliği sektörü Fransa ile birlikte 1970'den beri devamlı olarak büyüme göstermektedir. Bu ülkelerde 1984 yılında inek sütüne konulan kotalar nedeni ile keçi sütü endüstrisi önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Sektör 1996 yılında büyük ölçekli dört süt keçisi çiftliğinin kurulması ile ihracatta artan bir ivme kazanmıştır (Ucardec,1996).

Süt keçiciliğinin gelişmesi ile ilgili atılımlar Güney Avrupa ülkelerinde daha farklı oluşum arz etmektedir. Bu ülkelerde keçi sütü üretimi tüm Avrupa ülkelerindeki

üretimden daha fazla olmasına karşın, tüketici tercihi bakımından İspanya, İtalya, Yunanistan ve Portekiz’de keçi peyniri üretimi koyun peynirine göre daha azdır. Önceki yıllarda İspanya’da işleme aşamasında keçi sütü koyun ve inek sütü ile karıştırılırken günümüzde keçi sütünün tek başına değerlendirilmesi önem kazanmıştır. Ülkede düşük verimli yerli ırklarla sütçü kültür ırklarının melezlenmesi sonucu genetik potansiyeli yüksek yeni melez sütçü genotipler (Murciana Granadina, Malaguena) üzerinde durularak birim hayvan başına elde edilen süt miktarında önemli artışlar sağlanmıştır (Dubeuf ve ark., 2004). ABD’de 1960 öncesinde süt keçiciliğine olan ilgi az iken ‘doğaya dönüş’ hareketinin başlaması ile keçi sütü inek sütünün yerini almaya başlamıştır. 1980’ lerin başında keçi peynirinin kaliteli bir hayvansal protein olduğunun algılanması ile keçi sütü üretimine olan ilgi artmaya başlamıştır. ABD’de bu atılımın sonucu olarak 150,000 sütçü keçiye sahip yaklaşık 11,500 keçi çiftliğinde yaklaşık 34 milyon kg/yıl süt üretilmektedir (USDA, 1997). ABD’de keçi sütü endüstrisi giderek önem kazanmakta ve eyaletlerde damızlık keçi yetiştirme birliklerinin sayısı artmaktadır. Sektör de yeni tip peynirlerin üretimi ile birlikte keçi sütünden yapılan kozmetik ürünleri ve bebek mamaları her geçen gün önemini arttırmaktadır. Benzer durum Kanada’da da söz konusudur. Bu ülkelerdeki süt üreticileri ile alıcıları arasındaki ilişki çiftlik ziyaretleri, promosyon faaliyetleri, keçi peyniri ve yoğurdunun tüketim tarifini veren magazin dergileri ve organize edilen panayır etkinlikleri ile her gün önemini arttırmaktadır. Kimi gelişmiş ülkelerde ise sektörde organizasyonun iyi düzeyde olmasına karşın süt ürünlerine olan talebin daha düşük düzeyde olduğu gözlemlenmektedir. Yeni Zelanda’da, son yıllarda ortalama 250 baş süt keçisinden oluşan 85 adet kooperatif üyesi oluşturulmuştur. Bu ülkelerde üretilen sütün büyük çoğunluğu işlenmekte, Tayvan gibi uzak doğu ülkelerine ihraç edilmektedir.

Türkiye İçin Süt Keçiciliği Açısından Organizasyon Konusunda Kimi Öneriler

Ülkemizde süt keçiciliği sektöründe organizasyon ve örgütlenme konusundaki yetersizlikler hem genetiksel iyileştirme hem de üretim, ürün değerlendirme ve pazarlama ekseninde kendisini göstermektedir. Konuya ilişkin olarak tarafımızdan yapılan öneriler 2005 yılında İzmir’de gerçekleşen Süt Keçiciliği Ulusal Kongresinde sunulmuştur. Damızlık koyun-keçi yetiştiricileri birlikleri sözleşmesi ve işlevlerinin henüz işlerlik kazanmaya başladığı bir ülkenin süt keçiciliği konusunda çağ atlamış ülkeler düzeyini nasıl yakalayacağını tahmin etmek dahi zor görünmektedir. Ancak

ülkemin ekolojik yapısı ve insan faktörü dikkate alındığında ülkesel bazda süt keçiciliğinin geliştirilmesine ilişkin olarak Tarım Bakanlığının 1968 yılında 2000 yılı için ortaya koyduğu projeksiyon uygulamaya konulmuş olsa idi bu hayal gerçekleşmiş olabilecekti (Güney ve Ocak, 2005). Ülkemizde keçiciliğın geliştirilmesi için önerilen model Güney ve ark (2005) tarafından Ulusal Süt Keçiciliği Kongresinde sunulmuştur. Bununla birlikte ülkemizde yetiştirilen yüksek süt verimli Kilis keçilerinin Güneydoğu Anadolu'da yer alan TİGEM'e bağılı tarım işletmelerinde toplanarak seleksiyona dayalı bir ıslah planlaması yapılabilir. Buna benzer bir çalışma Damascus keçileri üzerinde KKTC Ercan DÜÇ'de tarafımızdan yürütölmektedir. Bu sürüde uygulanan entansif seleksiyonla süt verimi 500 kg/yıl a kadar yükselmiştir. Islah organizasyonu dikkate alındığında benzer çalışmaların Saanen ırkına dayalı olarak Ege ve Marmara bölgesinde yer alan TİGEM'e bağılı tarım işletmelerinde yürütölməsi uygun olacaktır. Böylece anılan çiftliklerde yetiştirilecek olan ıslah populasyonları (çekirdek sürüleri), alt kademedeki *çoğaltma sürüleri* ve *üretim populasyonlarının* damızlık sorunlarının çözümüne ön ayak olabilecektir.

Kaynaklar

- Ageste, A., 2002. Lait et produits laitiers en 2000, vol. 103. INRA Publication, Paris, 127 pp.
- Anonymos, 2000. Protein Type and Saanen, CAPRI-IA.1999-2000, Leaflet, Seria-France.
- Boyazoglu, J., Hatziminaoglou, I., and Morand-Fehr, P. 2005. The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future Small Rum. Res. 60: 13-23.
- Dubeuf, J. P., Morand-Fehr, P. and Rubino, R. 2004. Situation, changes and future of goat industry around the world. Small Ruminant Research, 51:2 165-173.
- Dubeuf, J.P. 2005. Structural, market and organisational conditions for developing goat dairy production systems.Small Rum. Res. 60: 67-74.
- FAO, 2005. www.faostat.fao.org.
- Güney, O. ve Ocak, S. 2005. Orta ve Yakın Doğunun Sütçü ırkı Damascus keçilerinin önemi ve geleceği konusunda kimi öneriler. Hasad Hayvancılık Dergisi. 22:255
- Jainak, W. ve Shmidlin, J. 1989. Herdebuch und Leistungsprüfungen in der Ziegenzucht.

- Morand-Fehr, P., Boutonnet, J. P., Devendra, C., Dubeuf, J. P., Haenlein, G. F. W., Holst, P., Mowlem L. and Capote, J. 2004. Strategy for goat farming in the 21st century. *Small Rum. Res.* 51: 175-183
- UCARDEC, 1996. Mission in Netherlands and Spain. Report for the French Goat Farmers Federation, Unpublished
- USDA, 1997. USDA, 1997 Statistical Report. USDA Statistical Service Publishers, Washington, DC, USA.

Karayaka Irkı Koyunlarında Kas Lifi Tiplerinin ve Sayısının Belirlenmesi*

Emre Şirin, Yüksel Aksoy, Uğur Şen, Kürşad Kılınc, Zafer Ulutaş, Mehmet Kuran

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tokat

Özet: Et kalitesini belirleyen faktörler arasında eti oluşturan kas liflerinin tipi, sayıları ve boyutları yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı, koyunlarda Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) ve Semimembranosus (SM) kaslarındaki kas lifi tipleri sayısının oransal olarak dağılımı ile bu kas liflerinin alanlarının belirlenmesidir. Araştırmanın materyalini, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Koyunculuk işletmesinde yetiştirilen 3-5 yaşındaki ergin Karayaka ırkı koyunlar oluşturmuştur. Koyunlardan kesim sonrası alınan LD, ST ve SM kas örnekleri derhal sıvı azotta dondurulduktan sonra -80 °C de depolanmıştır. Daha sonra bu örneklerden cryostat yardımı ile 10 µm büyüklüğünde kesitler alınarak ATPase staining analizlerine tabi tutulmuştur. ATPase staining analizi ile bu kaslardaki kas lifi tipleri, her bir kas lifinin alanları ve birim alandaki kas lifi sayıları belirlenmiştir. LD, ST ve SM kaslarında tip IIB (hızlı-glikolitik) kas lifi sayısının, tip IIA (hızlı-oksidatif-glikolitik) ve tip I'den (yavaş-oksidatif) daha fazla olduğu tespit edilmiştir (P<0.05). Ayrıca LD kasındaki tip IIB (%61.0) liflerinin oranının, ST (%40.8) ve SM (%46.2) kasındakilerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. LD kasındaki toplam kas lifi tiplerinin %12.5'ini tip I, %26.5'ini tip IIA ve %61.0'ini de tip IIB oluşturmaktadır. ST kasında ise tip I'lerin oranı %32.5, tip IIA'ların oranı %26.8 ve tip IIB'lerin oranı %40.8 olarak tespit edilmiştir. SM kasında ise tip I'lerin oranı %34.0, tip IIA'ların oranı %20.0 ve tip IIB'lerin oranı ise %46.2 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Koyun, Karayaka, Et kalitesi, Kas lifi tipi, ATPase

Muscle Fiber Types and Numbers in Karayaka Ewes

Abstract: Muscle fiber types, numbers and size are among the factor determining meat quality. The aim of the present study was to determine the distribution of muscle fiber types and each muscle fiber area in Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) and Semimembranosus (SM) in sheep. Experimental animals were 3 to 5 years old Karayaka ewes raised at the Sheep Farm of Gaziosmanpasa University, Faculty of

* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından (COST, TBAG-U/148) desteklenmiştir.

Agriculture, Department of Animal Science. LD, ST and SM muscle samples were isolated from the ewes post-slaughter and placed in liquid nitrogen before freezing at -80 °C. Serial sections of 10 µm thickness samples were collected by a cryostat and subjected to ATPase staining. Muscle fiber types, fiber area and fiber numbers were determined in the collected muscle samples. In results, type IIB muscle fibers (fast twitch-glycolytic) were higher than type IIA (fast twitch-oxidative-glycolytic) and type I (slow twitch-oxidative) muscle fibers in LD, ST and SM muscle samples (P<0.05). LD muscles had higher type IIB (61.0 %) fiber types compared to ST (40.8%) and SM (46.2 %) muscles. Ratios of type IIB, IIA and I were 61.0, 26.5 and 12.5% in LD, 40.8, 26.8 and 32.5% in ST and 46.2, 20.0 and 34.0% in SM muscles, respectively.

Key words: Sheep, Karayaka, Meat quality, Muscle fiber typing, ATPase

Giriş

Dünya nüfusundaki hızlı artışla birlikte diğer besin kaynaklarına olduğu gibi hayvansal besin kaynaklarına duyulan ihtiyaç da artış göstermektedir (Anonim, 2003). Yapılan birçok çalışma ile hayvanlardan elde edilen et miktarı artırılmaya çalışılmaktadır. Hayvanlardan elde edilen et miktarı artırılırken, et kalitesinde bir azalışa sebep olunmamalıdır. Bu nedenle et üretimi ile paralel olarak et kalitesinin de artırılması sağlanmalıdır. Bu zamana kadar ülkemizde et kalitesi ile ilgili çalışmalarda birçok kriter dikkate alınırken kas lifi tiplerinin et kalitesi ile ilişkisi göz önünde bulundurulmamış ve daha çok organoleptik analizler et kalitesi kriteri olarak ele alınmaktadır (Günşen ve ark., 2006). Halbuki çiftlik hayvanlarında kas lifi özelliklerinin et kalitesinde anahtar bir rol oynadığı ifade edilmektedir (Lefaucheur, 2001; Picard ve ark., 2002). Özellikle tip IIA ve tip IIB kas liflerini fazla içeren domuz etlerinin daha lezzetli oldukları rapor edilmiştir (Chang ve ark., 2003). Gebelik döneminde ananın beslenme düzeyi, doğum ağırlığını etkilemeksizin koyunlarda bu iki kas lifinin kaslardaki toplam sayısını ve alanını etkilediği (Fahey ve ark. 2005) ve doğum ağırlığı düşük olan domuzlarda sekonder kas liflerinin sayısının daha düşük olduğu bildirilmektedir (Foxcroft ve Town, 2004).

Karayaka ırkı koyunların yerli ırklarımız arasında et kalitesi bakımından Kıvırcıktan sonra ikinci sırada geldiği ifade edilmektedir (Akçapınar ve ark., 2000). Ancak bu ırkın ve diğer hayvanlarımızın etlerindeki kas liflerinin çeşidine ilişkin yayınlanmış bir veri bulunmamaktadır. Yerli genetik kaynaklarımızın et kalitesine ilişkin verilerin elde

edilmesi genetik kaynaklarımızın karakterizasyonu bakımından önem taşımaktadır. Et kalitesinin artırılması amacıyla yapılacak seleksiyon çalışmalarında da kas lifi tiplerinin dikkate alınması, et kalitesinin genetik ıslahı açısından önemli olabilir. Zira domuzlarda yapılan bir çalışmada kas lifi tiplerinin kalıtım derecesinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Karlsson ve ark., 2002). Bu nedenle bu çalışmada et kalitesi iyi olarak bilinen Karayaka ırkı koyunlarında kas lifi tiplerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Koyunculuk işletmesinde yetiştirilen 3-5 yaşındaki 5 adet ergin Karayaka ırkı koyun oluşturmuştur. Deneme hayvanlarının kesim günündeki canlı ağırlıkları ortalama 51.7 kg'dır. Kesim gününde 12. ve 13. kaburgalar arasında ultrason (Pie Medical Falco Vet, Lineer prob; 8 MHz) yardımıyla tespit edilen ortalama göz kası derinliği 2.3 cm ve göz kası üzerindeki yağ tabakası kalınlığı ise 0.6 cm olarak tespit edilmiştir. Kesim öncesi hayvanlar 30 dakika süreyle strese sokulmayacak şekilde dinlendirilmiştir.

Kesimi takiben Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) ve Semimembranosus (SM) kasları bir bistirü yardımıyla izole edilmiştir. Daha sonra her bir kastan yeteri büyüklükte örnekler alınarak -196 °C'deki sıvı azotta dondurulmuştur. Bu işlemi takiben örnekler analiz edilinceye kadar -70 °C'de depolanmışlardır. Her bir kas örneğinden ATPase analizi için cryostat (Thermo, Croyotome E) yardımı ile 10 µm büyüklüğünde örnekler lam üzerine alınmıştır (Fahey ve ark., 2005). İlk olarak kasların ATPase staining analizi sırasında tabii tutulacakları pH'yı belirlemek amacı ile her kastan 3 adet örnek alınarak üç farklı pH (4.15, 4.25 ve 4.35) da ATPase staining analizine tabii tutulmuşlardır. Bu analiz sonucunda kas lifi tiplerinin pH'sı 4.35 olan 1 N formik asit çözeltisinde en iyi şekilde ayırt edildikleri gözlemlenmiştir. Bu işlemi takiben denemede kullanılan 5 hayvanın her üç kasından da yine cryostat yardımı ile 10 µm kalınlığında örnekler alınarak pH'sı 4.35'e ayarlanmış olan 1 N formik asit çözeltisi içerisine daldırılarak +4 °C de 12 dakika süreyle bekletilmiştir. Daha sonra örnekler pH'sı 7.4 olan 100 mM Tris ve 18 mM CaCl₂ karışımında 2 dakika bekletilmişlerdir. Örnekler daha önceden hazırlanmış ve pH sı 7.4 olan 20 mM Tris, 18 mM CaCl₂ ve 2.7 mM ATP karışımında 37 °C'de 1 saat süreyle inkübe edilmiştir. Bu işlemi takiben örnekler sırasıyla 10 dakika %1'lik CaCl₂'de, 10 dakika bi-distile suda ve 3 dakika da %2'lik CoCl₂'de bekletildikten sonra tekrar 10 dakika içerisinde bi-distile su bulunan

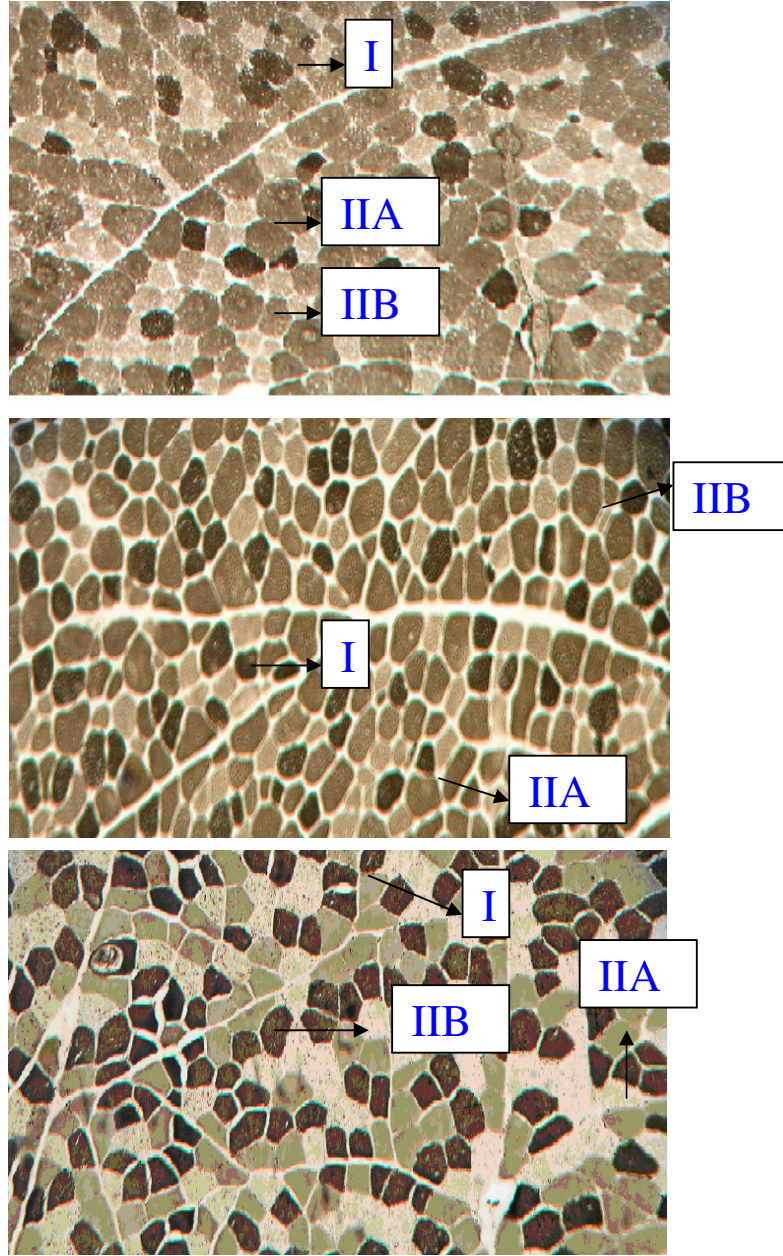
behere transfer edilmiştir. Bu işlemleri takiben örnekler %1'lik $(NH_4)_2S$ 'de 2 dakika süreyle bekletildikten sonra distile suda yıkanmışlar ve farklı yoğunluktaki (%100, %95 ve %80) alkollerde dehidrasyona tabi tutulduktan sonra üzerleri lamel ile kapatılmıştır.

Daha sonra bu işlemlere maruz bırakılan lamlar mikroskop altında incelenmiş ve siyah renkli görünen kas lifleri tip I, açık kahverengi görünenler tip IIA ve koyu kahverenginde görünenler (Şekil 1) ise tip IIB olarak isimlendirilmiştir. Bu ayırma göre sınıflandırmada, tip I'lerin yavaş kasılan kas lifleri olduğu ve metabolik olarak oksidatif oldukları, tip IIA ve tip IIB kas liflerinin ise her ikisinin de hızlı kasılan ancak metabolik olarak tip IIA'ların oksidatif veya glikolitik olabilecekleri, tip IIB'lerin ise glikolitik oldukları kabul edilmektedir (Chang ve ark., 2003; Fahey ve ark., 2005). Her bir örnekte en az 1000 adet kas lifi sayılarak o kası oluşturan kas lifi tiplerinin oranları belirlenmiştir. Her üç kastaki liflerin alanı cm^2 cinsinden Cavaileri yöntemiyle (Acer ve ark., 2007) belirlenmiştir. Bu yöntemde noktalı alan ölçüm cetveli kas liflerinin görüntüsünün bulunduğu yüzeye rastgele olarak atılmış ve ilk olarak bu noktalı alan ölçüm cetvelinin temas ettiği yüzey alanı belirlenmiştir. Daha sonra bu yüzeyde her bir kas lifi tipine isabet eden noktalar sayılarak kas liflerinin alanı ve birim alandaki kas lifi sayısı tespit edilmiştir. Kas lifi tipi oranlarına ilişkin veriler, logaritmik transformasyondan sonra MİNİTAB (13.0) paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur ve transforme edilmemiş ortalamalar sunulmuştur. Kas lifi sayısı ve kas lifi alanına ait veriler ise aynı programda varyans analizine (General Linear Model) tabi tutulmuşlardır.

Bulgular ve Tartışma

Longissimus Dorsi (LD), Semitendinosus (ST) ve Semimembranosus (SM) kaslarını oluşturan kas lifi tiplerinin oranı Çizelge 1'de verilmiştir. LD kasından alınan örneklerin ATPase analizi sonucunda kas liflerinin %12.5'inin tip I, %26.5'inin tip IIA ve %61.0'inin de tip IIB kas liflerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Tip IIA lifleri ile IIB kas liflerinin oranları ve tip I ile IIB liflerinin oranları arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). ST kasında tip I'lerin oranı %32.5, tip IIA'ların oranı %26.8 ve tip IIB'lerin oranı %40.8 olarak tespit edilmiştir. Aynı kas liflerinin oranı SM kasında ise sırasıyla %34.0, %20.0 ve %46.2 olarak belirlenmiştir. ST ve SM kaslarını oluşturan üç kas lifi tipi arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç kas örneğinde de tespit edilen kas lifi tipleri arasında önemli derecede farklılıklar tespit

edilmiştir. Tip I kas liflerinin oranı LD kasında daha düşük bulunurken ($P<0.01$), SM kasında tip IIA kas lifi çeşidi daha az ($P<0.05$) bulunmuş, LD kasında ise tip IIB kas lifi çeşidi daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$).



Şekil 1. Karayaka ırkı ergin koyunlardan alınan Longissimus Dorsi, Semitendinosus ve Semimembranosus kaslarındaki kas lifi tipleri. I, tip I (yavaş kasılan oksidatif); IIA, tip IIA (hızlı kasılan oksidatif veya glikolitik) ve IIB ise tip IIB (hızlı kasılan glikolitik) kas liflerini işaret etmektedir (X250).

LD, ST ve SM kaslarını oluşturan kas lifi tiplerinin alanı Çizelge 2 de verilmiştir. Buna göre SM kasındaki tip IIB ile tip I ve IIA kas liflerinin alanı arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$). LD ve ST kaslarında ise her üç kas lifi tipi arasında kas liflerinin alanı bakımından bir fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Birim alandaki kas lifi sayısı bakımından da kas çeşitleri arasında bir farklılık tespit edilmemiştir. LD kasında 560.2 ± 46.4 , SM kasında 521.2 ± 19.1 ve ST kasında 519.5 ± 91.6 adet/ mm^2 kas lifi sayılmıştır.

Çizelge 1. Ergin Karayaka ırkı koyunlarda Longissimus Dorsi (LD), Semimembranosus (SM) ve Semitendinosus (ST) kaslarındaki ATPase boyaması ile belirlenen kas lifi çeşitlerinin oranları

	Tip I	Tip IIA	Tip IIB
LD, %	12.5±0.9 a, A*	26.5±1.9 b, A	61.0±2.5 c, A
SM, %	34.0±0.6 a, B	20.0±1.1 b, B	46.2±1.4 c, B
ST, %	32.5±1.9 ab, B	26.8±2.8 a, A	40.8±2.3 b, B

*Aynı satırda küçük ve aynı sütunda büyük birbirinden farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

Çizelge 2. Ergin Karayaka ırkı koyunlarda Longissimus Dorsi (LD), Semimembranosus (SM) ve Semitendinosus (ST) kaslarındaki ATPase boyaması ile belirlenen her bir kas lifi çeşidinin ortalama alanı ($1000 \times \text{mm}^2$).

	Tip I	Tip IIA	Tip IIB
LD	16.0±2.44 a*	16.1±1.65 a	21.9±3.17 b
SM	13.7±1.06	13.6±0.75	19.9±1.25
ST	26.7±7.40	22.0±5.22	30.9±5.11

*Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$).

Mevcut çalışmada elde edilen bulgular ergin Karayaka ırkı koyunların farklı kaslarından alınan kas örneklerinde ATPase boyama sayesinde bu kasları oluşturan kas lifi çeşitlerinin birbirinden ayrı olarak belirlenebileceği tespit edilmiştir. Ayrıca tip II kas lifi çeşidinin diğer kas liflerine oranla özellikle LD kasında daha fazla bulunduğu ve bu kas lifi çeşidinin LD kasında daha yüksek bir kas lifi alanına sahip olduğu ancak birim alandaki kas lifi sayısı bakımından kas çeşitleri arasında bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Chang ve ark. (2003) IIA ve IIB kas lifi tiplerinin domuzdaki et kalitesi ile yakından ilişkili olduğunu ve tip IIB'nin daha fazla olduğu kaslarda et kalitesinin daha

iyi olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca kas lifi tiplerinin sayıları ve bu kas lifi tiplerinin o kastaki toplam alanlarının da et kalitesi ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir (Chang ve ark., 2003). Bu bulguların aksine Picard ve ark. (2002) koyunda oksidatif (tip I) kas lifi tiplerinin lezzeti daha iyi destekleyen lipidleri genellikle daha fazla içerdiğinden oksidatif kas lifleri ile lezzet arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada elde edilen kas lifi tiplerine ilişkin verilerin Karayaka ırkı koyunlarının et kalitesi ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

Mevcut çalışmada LD kas örneklerinde, SM ve ST kas örneklerindeki gibi belirgin bir şekilde daha fazla oranda tip IIB kas liflerinin bulunduğu gözlemlenmiştir. Eğer Karayaka ırkı koyunların et kalitesi gerçekten yüksek ise, mevcut çalışmada elde edilen veriler, et kalitesinin bir göstergesi olarak Picard ve ark. (2002)'nin aksine tip I kas lifleri değil, Chang ve ark (2003)'ün de belirttiği gibi tip IIB kas liflerinin oranının kullanılabilirliği söylenebilir. Zira her üç kasta da tip IIB kas liflerinin oranı diğer kas lifi tiplerine göre daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan birim alandaki kas lifi bakımından kas çeşitleri arasında bir farklılığın olmaması ve LD kasında kas lifi alanının diğer kas çeşitlerine göre daha yüksek olması Karayaka ırkı koyunların besiyeye alınmaları durumunda ete lezzet verme ihtimali yüksek olan tip II kas lifi çeşidinin hem sayısı ve hem de alan olarak arttığının bir göstergesi olabilir. Nitekim Klosowska ve Fiedler (2003), eti oluşturan kas liflerinin çapının büyümesiyle et kalitesinde artış olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca LD kasının elde edilen bulgulara göre içerdiği kas lifi çeşidi bakımından incelenen diğer kaslardan farklı olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, mevcut çalışma ile ilk defa, yerli ırklarımızdan Karayaka ırkı koyunların kas lifi tiplerinin ayrılması ATPase boyama tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler tip IIB kas liflerinin incelenen LD, SM ve ST kas örneklerinde diğer kas lifi tiplerine göre daha fazla oranda bulunduğu ve en yüksek oranda da LD kasında bulunduğunu göstermektedir. Yerli genetik kaynaklarımızın karakterizasyonu ve et kalitesinin belirlenmesine ilişkin olarak yapılacak çalışmalarda kasları oluşturan kas liflerinin metabolik aktivitelerine göre sınıflandırılması önemli bir yer tutabilir. Bu sınıflandırma ve bunların et kalitesi ve besi performansı ile ilişkilendirilmeleri, neden bazı hayvanların besi performansı ve et kalitesi bakımından diğer hayvanlardan daha iyi olduklarının anlaşılmasına da yardımcı olabilir.

Kaynaklar

- Acer, N., Sahin, B., Bas, O., Ertekin T., Usanmaz, M., 2007. Comparasion of three methods fort he estimation of total intracranial valume: stereological, planimetric and anthropometric approaches. *Annals of Plastic Surgery*. 58: 48-53.
- Akçapınar, H., Özbeyaz, C., Ünal, N. ve Avcı, M., 2000. Kuzu eti üretiminde uygun ana ve baba hatların geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvırcık ırklarından yararlanma imkanları. *Turk J. Vet. Ani. Sci.* 24: 71-79.
- Anonim, 2003. Ulusal gıda ve beslenme stratejisi çalışma grubu raporu. DPT, Ankara.
- Chang, K., C., da Costa, N., Blackley, R., Southwood, O., Evans, G., Plastow, G., Wood, J., D. and Richardson, R., I., 2003. Relationship of myosin heavy chain fiber types to meat quality traits in traditional and modern pigs. *Meat science*. 64: 93-103.
- Fahey, A., J., Brameld, J., M., Parr, T. and Buttery, P., J. 2005. The effect of maternal undernutrition before muscle differantation on the muscle fiber development of the newborn lamb. *Journal of Animal Science*. 83: 2564-2571.
- Foxcroft, G., R., and Town, S., C., 2004. Prenatal programming of postnatal performance-the unseen cause of varience. *Advances in Pork Production*. 15: 269-279.
- Günşen, U., Aydın, A., Ovalı, B., B., ve Coşkun, Y., 2006. Çiğ et ve ısıt işlem görmüş et ürünlerinde elisa tekniği ile farklı et türlerinin tespiti. *İstanbul Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1-12.
- Karlsson, A., H., Klont, E., R. and Fernandez, X., 1999. Skeletal muscle fiber as pork quality. *Livestock Production Science*. 60: 255-269.
- Klosowska, D., and Fiedler, L., 2003. Muscle fiber types in pigs of different genotypes in relation to meat quality. *Animal Science Papers and Reports*, 21: 49-60.
- Lefaucheur, L., 2001. Myofibre typing and relationship with pig meat production. *Slov. Vet. Res.* 38: 5-28.
- Picard, B., Lefaucheur, L., Berri, C., and Duclos, M., 2002. Muscle fiber ontogenesis in farm animal spices. *Reproduction, Nutrition and Development*. 42: 415-431.

Toros Alaca Keçilerinin Verim Özellikleri

Ayhan Ceyhan

Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, 10200 Bandırma/BALIKESİR

Özet: Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Toros Alaca keçilerinde döl verimi, süt verim ile oğlakların gelişme özelliklerini ortaya koymak amacı ile yürütülmüştür.

Araştırmada, döl verim özellikleri için 3, süt verim özellikleri ve gelişme özellikleri için 2 yıllık verim kayıtları kullanılmıştır. Toros Alaca keçilerinde doğum oranı %86.9 kısırlık oranı %9.8, yavru atma oranı%3.3, teke altı keçi başına oğlak verimi %129.5 ve doğuran keçi başına oğlak verimi %149.1, süttten kesimde yaşama gücü %83.5 olarak bulunmuştur. Toros Alaca keçilerde laktasyon süt verimi ve süresi 218 litre ve 251.73 gün'dür. Laktasyon süresi üzerine doğum tipi ve yılın etkisi önemli ($P>0.05$) iken, yaşın etkisi önemsizdir ($P<0.05$). Laktasyon süt verimi üzerine yıl, yaş ve doğum tipinin etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Ortalama doğum ağırlığı 3.1 kg, süttten kesim ağırlığı 15 kg, 90. gün ağırlığı 21.6 kg ve süttten kesime kadar ortalama günlük ağırlık artışı da 200.24 g/gün bulunmuştur. Doğum ağırlığı üzerine yıl, yaş, doğum tipi ve cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Toros Alaca Keçisi , Döl verimi, Süt Verimi, Gelişme, Oğlak

Production Characteristics of Toros Alaca Goat

Abstract:This study was conducted fertility characteristics, milk yield and growth of Toros Alaca goat in University of Kahramanmaras Sutcu Imam Agricultural Faculty Experiment and Research Farm.

In this study, the fertility records were used for 3 years and for 2 years of growth and milk yield. The birth rate, infertility, abortion kid, number of kids for each doe at mating and for each doe birth, survive rate at weaning for Toros Alaca Goat were found 86.9%, 9.8%, 3.3%, 129.5% and 149.1%, 83.5% respectively. Lactation milk yield and length in Toros Alaca Goat were 218 litres and 251.73 days. The effect of years and birth type on lactation length were significant ($P>0.05$), while age was not significant. The effects of age, year and birth type on lactation milk yield were not significant ($P<0.05$). Birth weights, weaning weights and 90th day weights and daily live weight

gains from birth to weaning period of the kids were found 3.1, 15.1, 21.6 kg and 200.24 g, respectively. The effects of years, age, birth type sex on birth weights were found significant ($P<0.05$).

Key Words: Toros Alaca Goat, Fertility, Milk Yield, Growth Kids

Giriş

Türkiye 6.5 milyon baş keçi vardır (Anonim, 2005) ve bu keçilerden sağlanan gelirler döl verimi, süt verimi, et verimi, kıl, deri ve gübre verimi şeklinde sıralanabilir. Küçükbaş hayvan varlığında, özellikle de keçi sayısında ciddi azalmaların sonucunda son yirmi yılda ortalama % 65'lik bir düşüş gerçekleşmiş ve bu dönem içinde toplam süt üretiminde keçi sütünün payı %11.5'den %2.6'ya ve et üretiminde ise %8.7'den %4.0'e düşmüştür (Koyuncu, 2005). Kahramanmaraş ilinde üretilen toplam sütün 9.335 tonu ve etin 385 tonunu keçilerden (186.096 baş) elde edilmektedir (Anonim, 1996).

Türkiye'de süt keçisi yetiştiriciliğinin güncelleşmesinde birçok etmenin rol oynadığı söylenebilir. Ancak bu etmenlerin başında keçi sütü ve ürünlerinin lezzet, aroma ve kalitesiyle ekonomik açıdan giderek önem kazanması konusu gelmektedir. Aslında, kırsal kesimde geleneksel olarak daha çok aile tüketimine yönelik olarak üretilen keçi peyniri, günümüzde kentleşmenin yoğunlaşması ve turizmin gelişmesiyle giderek aranan bir duruma gelmiştir. Diğer yandan, gerekli standartlar sağlandığı takdirde, keçi peyniri başta olmak üzere, keçi ürünleri açısından, başta Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmak üzere, kimi ülkelere dışsattım yapma olanağı da ortaya çıkmıştır. Bütün bu gereksinimleri karşılamak üzere keçi peyniri üretiminin Türkiye'de endüstriyel aşamaya geldiği de görülmektedir (Kaymakçı, 2005).

Bu araştırmada, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Toros Alaca keçilerinde döl, süt verimi ve gelişme özelliklerinin saptanması amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Hayvan Materyali

Denemenin hayvan materyalini Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan %75 Alman Alaca keçi ve %25 Kıl keçi melezi **Toros Alaca** keçisi oluşturmuştur. Araştırmada 1997, 1998 ve 1999

yıllarındaki farklı yaşta 61 baş Toros Alaca keçisi ile 6 adet Toros Alaca teke ve 79 baş (tek 25 ve ikiz 54 baş ile erkek 48 ve dişi 31 baş) Toros Alaca oğlaklardan oluşmuştur.

Yem Materyali

Keçilerin beslenmesinde kullanılan yoğun yem piyasadan satın alınmıştır. Oğlaklara verilen yoğun yem karması arpa, mısır, buğday kepeği, soya fasülyesi küspesi, melas, kireç taşı ve vitamin-mineral karışımından oluşmuştur. Yoğun yem karması %15 protein ve 2800 kcal/kg metabolik enerji içermektedir. Kaba yem olarak oğlaklara kuru yonca otu keçilere de fiğ kuru otu mısır silajı verilmiştir.

Keçilerin Bakım ve Beslenmesi

Teke katımı döneminden 15 gün öncesinden başlanarak keçi ve tekelere 250 g/gün yoğun yem verilmiştir. Keçilere gebeliğinin son 2/3'lük döneminde 1 kg mısır silajı ile birlikte 200 g yoğun yem ve 300 g kuru yonca otu verilmiştir. Gebeliğin son 1/3'lük döneminde deneme materyali keçilere mısır silajı verilmesine son verilerek günlük 300 g/gün yoğun yem ile 600 g/gün kuru fiğ otu verilmiştir. Keçilere laktasyon döneminde meraya ek olarak günlük ortalama 500 g süt yemi verilmiştir.

Döl Verimi ve Yaşama Gücü

Teke katımı her yıl Eylülün 2. haftasında (19 Eylül-30 Ekim) yapılmıştır. Doğumu takiben ilk 24 saat içinde oğlaklarda, doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlıkları alınarak kayıtlara geçirilmiş ve döl verimi ve yaşama gücü oranları Özcan, (1989)'ın bildirdiği esaslar dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Süt Verim Özellikleri

Deneme materyali farklı yaşlardaki Toros Alaca keçilerde 1997 ve 1998 yılları arasında süt kontrolleri yapılmıştır. Süt verim özellikleri Özcan (1989)'ın bildirdiği Hollanda yöntemine hesaplanmıştır.

Gelişme Özellikleri

Gelişme özellikleri için doğum ağırlığı (kg), süttan kesim (60. gün) ağırlığı (kg) ve 90. gün canlı ağırlıkları (kg) 100 g hassas tartı ile bireysel tartımlarla saptanmıştır.

İstatistik Analizler

Araştırmada döl verimi özelliklerinin değerlendirilmesinde Khi-Kare analizi uygulanmıştır. Gelişme özellikleri ile ilgili olarak yıl, yaş, doğum tipi ve cinsiyet gibi çevre faktörlerine etki payları $Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + \epsilon_{ijklm}$ istatistik modelinde en

küçük kareler metoduna göre analizi edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Duncan testinden yararlanılmış ve veriler SPSS (1992) istatistik paket programında değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Döl Verim Özellikleri

Toros Alaca keçilerin döl verim özelliklerine ait bulgular Çizelge 1’de verilmiştir. Toros Alaca keçilerde aşım oranı 1997, 1998, 1999 yıllarında ve genelde sırasıyla %100, %100, %100 ve %100, doğum oranı, %100, %94.4, %72.0 ve %86.9, kısırılık oranı, %0.0, %5.6, %20 ve %9.8, düşük oranı, %0, %0, %8 ve %3.3, tek doğum oranı, %61.1, %29.4, %66.7 ve %52.8 ve ikiz doğum oranı %38.9, %70.6, %33.3 ve %47.2 olarak belirlenmiştir. Teke altı keçi başına ve doğuran keçi başına oğlak verimlerinde ortalama %129.5 ve %149.1 olarak hesaplanmıştır. Toros Alaca keçileri için saptanan %86.9’luk doğum oranı Eker ve Tuncel (1973)’in Kilis ve Saanen x Kilis melezinde, Keskin (1995)’in Hatay keçilerinde, Özcan ve ark. (1976)’nın Kilis ve GS1 melezlerinde ve Papachristoforou ve ark. (1996)’nın Machaeras ırkındaki bildirilerinden daha düşüktür. Ancak, Baltacı (1990)’nın Akkeçi ve Saanen tekeler verilen Kilis keçilerinde bildirdiği değerden daha düşük bulunmuştur. Bhattacharyya ve ark. (2002)’nin, Assam yerel keçilerinde ve Alexandre ve ark. (2001)’nin Creole keçilerinin bildirdiği sonuç ile de benzerlikler saptanmıştır. Toros Alaca keçilerde teke altı keçiye ve doğuran keçiye göre oğlak verimleri Şengonca ve ark. (2003)’nin Saanen x Kıl melezlerinde, Alexandre ve ark. (2001)’nin Creole keçisinde, Abbasoğlu (1998)’unun Damascus’larda, Gürsoy ve ark. (1985)’nin Saanen x Kilis ve Saanen x Kıl melezinde, Özcan ve Güney (1983)’in Damascus’larda, Tuncel (1977)’in Saanen x Kilis melezi F₁ ve G₁ keçilerinde, Eker ve Tuncel (1973), F₁ ve GS1’lerde ve Taşın ve ark. (2003)’nin Saanen ve Bornova keçilerinde bildirdiği değerlerden daha düşük bulunmuştur. Ancak, Keskin (1995)’in Hatay keçilerinde ve Baltacı (1990)’nın Akkeçi ve Saanen tekeler verilen Kilis keçilerinde ki bulgularından ise yüksek olduğu saptanmıştır. Diğer yandan, Chawla ve Bhatnagar (1984)’in Alpin ve Saanen keçilerinde, Şengonca ve ark. (1978)’nin Beyaz Alman x Malta F₁ melezlerindeki sonuçlar ile de benzerlikler olduğu saptanmıştır. Çalışmada belirlenen kısırılık oranı (%9.8), Şengonca ve ark. (2003)’nin Saanen x Kıl keçi melezlerinde, Abbasoğlu, (1998)’nin ve Özcan ve Güney (1983)’in

Damascus’larda bildirdikleri kısırılık oranından daha düşük bulunmuştur. Diğer yandan, Keskin, (1995)’in Hatay keçilerinde, Eker ve Tuncel (1973)’in Kilis ve Saanen x Kilis melezi F₁ ve GS₁’lerde, Özcan ve ark. (1976)’nın Kilis ve GS₁ melezlerinde bildirdiği kısırılık oranı ise daha düşük olduğu belirlenmiştir. Toros Alaca keçiler için saptanan %3.3’lük düşük oranı Eker ve Tuncel (1973)’in Saanen x Kilis F₁ keçilerdeki bildirişinden yüksek, Aynı araştırmacının GS₁ keçilerde, Özcan (1977)’in Kıl keçilerde ve Chawla ve Bhatnagar (1984)’in Alpin ve Saanen keçilerin deki bildirişinden ise düşük bulunmuştur. Çalışmada elde edilen ikiz doğum oranı, Chawla ve Bhatnagar (1984)’in Keskin (1995)’in, Özcan ve Güney (1983)’in ve Sönmez ve ark. (1974)’nın farklı ırklarda elde ettiği bulgularından daha yüksektir.

Yaşama Gücü Özellikleri

Oğlakların doğum ile süttten kesim arası yaşama gücü oranı 1997, 1998, 1999 yıllarında ve genelde sırasıyla, %88.0, %89.7, %72.00 ve %83.5 olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Döl Verim Özellikleri

Özellikler	1997		1998		1999		Genel		X
	N	%	n	%	n	%	n	%	
Teke Altı Keçi	18		18		25		61		
Aşılan Keçi	18	100.0	18	100.0	25	100.0	61	100.0	ÖD
Doğum Yapan Keçi	18	100.0	17	94.4	18	72.0	53	86.9	*
Kısır Kalan Keçi	0	0.0	1	5.6	5	20.0	6	9.8	*
Düşük Yapan Keçi	0	0.0	0	0.0	2	8.0	2	3.3	ÖD
Doğan Oğlak	25		29		25		79		
Tek Doğuran Keçi	11	61.1	5	29.4	12	66.7	28	52.8	ÖD
İkiz Doğuran Keçi	7	38.9	12	70.6	6	33.3	25	47.2	ÖD
Sütten Kesimde Yaşama Gücü	22	88.0	26	89.7	18	72.0	66	83.5	ÖD
TAKGOV		138.9		161.1		100.0		129.5	
DKGOV		138.9		170.6		138.9		149.1	

TAKGOV: Teke altı keçi başına oğlak verimi
DKGOV: Doğuran Keçi başına oğlak verimi
ÖD: Önemeli Değil, *: P>0.05,

Elde edilen yaşama gücü sonuçları, Tuncel (1977)'in Saanen x Kilis melezi F₁ ve G₁'lerinde, Özcan (1977)'in G₁, Saanen x Kilis (F₁), Saanen x Kıl (F₁), G₁ x (G₁ x Kilis), G₁ x (G₁ x Kıl) genotip gruplarında, Keskin (1995)'in Şam, Şengonca ve ark. (1978)'nin Beyaz Alman x Malta F₁ Malta keçilerinde ve Taşın ve ark. (2003)'nin Saanen ve Bornova oğlaklarında saptadıkları yaşama gücü oranı çalışma sonuçlarından daha yüksek bulmuş, Beyaz Alman keçilerinde ise düşük yaşama gücü oranı bildirmişlerdir. Tuncel ve ark. (1982)'nin Saanen ve Saanen x Kilis melezi oğlaklarda bildirdiği yaşama gücü oranı ile de benzerlik olduğu görülmüştür.

Süt Verim Özellikleri

Laktasyon Süresi ve Laktasyon Süt Verimi

Toros Alaca keçilerinin süt verim özelliklerine ait elde edilen sonuçlar çizelge 2'de verilmiştir. Toros Alaca keçilerinin laktasyon süresi üzerine doğum tipi ve yılın etkisi önemli (P<0.05), yaşın etkisi önemsiz (P>0.05) bulunmuştur. Laktasyon süt verimi üzerine ise yıl, yaş ve doğum tipinin etkisi önemsiz (P>0.05) bulunmuştur.

Çizelge 2. Laktasyon Süresi ve Laktasyon Süt Verimi

Özellikler	n	Laktasyon Süresi (gün)		Laktasyon Süt Verimi (litre)	
		\bar{X}	$\pm S\bar{X}$	\bar{X}	$\pm S\bar{X}$
Yıl			**		
1997	17	278.20	$\pm 13.04^a$	233.51	± 23.75
1998	18	225.24	$\pm 11.99^b$	202.55	± 21.84
Yaş					
1.5	10	244.05	± 15.21	193.96	± 27.72
2.5	19	255.15	± 10.46	257.64	± 19.06
3.5	6	255.99	± 19.73	202.49	± 35.94
Doğum tipi			*		
Tek	16	233.68	$\pm 11.59^a$	188.98	± 21.10
İkiz	19	269.78	$\pm 11.34^b$	247.07	± 20.65
Genel	35	251.73	± 8.25	218.03	± 15.03

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir *P<0.05**P<0.01.

Toros Alaca keçilerinde laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi ortalaması sırasıyla 251.73 gün ve 218 litre olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, Keskin ve ark. (2004)'nin Damascus (Şam) keçileri ile Alman Alaca x Kıl keçi (G₁) melezlerinde, Keskin ve Biçer (2002)'in Şam keçisinde, Şengonca ve ark. (2003)'nin Saanen x Kıl melezlerinde, Şengonca ve ark. (1970)'nin Saanen x Kıl ve Malta x Kıl birinci generasyon melezlerinde, Sönmez ve ark. (1970)'nin Saanen keçilerinde ve Özcan ve ark. (1976)'nin Kilis ve Kıl ve GS1 melezlerinde bildirdiği değerlerden düşük, fakat Keskin (1995)'in Hatay bölgesi keçilerinde, Özcan ve ark. (1977)'in Kıl keçiler ve Kilis

keçilerinde, Özcan ve ark. (1975)'nin Kilis ve Kıl, Sönmez (1974)'in Kıl, Eker (1960)'in Kilis keçilerinde bildirdikleri değerlerden yüksek bulmuşlardır.

Gelişme Özellikleri

Doğum, Sütten Kesim ve 90. Gün Canlı Ağırlıkları

Toros Alaca oğlakların gelişme özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Toros Alaca oğlakların doğum ağırlığı üzerine yıl, yaş, doğum tipi ve cinsiyetin etkisi önemli ($P<0.01$), fakat sütten kesim ve 90. gün canlı ağırlıkları üzerine olan etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Toros Alaca oğlaklarında ortalama doğum, sütten kesim ve 90. gün ağırlıkları sırasıyla 3.1, 15.0 ve 21.6 kg olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Gelişme Özellikleri

Özellikler	n	Doğum Ağırlığı (kg)	Sütten Kesim Ağırlığı (kg)	90.Gün Ağırlığı (kg)
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
Yıl		**		
1997	25	3.4 $\pm 0.06^a$	14.2 ± 0.72	20.1 ± 0.14
1998	29	3.2 $\pm 0.08^b$	15.7 ± 0.62	22.8 ± 0.89
1999	25	2.7 $\pm 0.10^c$		
Yaş		*		*
1.5	29	3.0 $\pm 0.10^a$	13.8 ± 0.72	19.5 $\pm 0.12^b$
2.5	30	3.2 $\pm 0.09^a$	15.3 ± 0.68	22.4 $\pm 0.12^{ab}$
3.5	17	3.0 $\pm 0.02^a$	15.8 ± 1.06	24.1 $\pm 0.15^a$
4.5	3	2.3 $\pm 0.13^b$		
Cinsiyet				
Erkek	25	3.1 ± 0.09	15.7 ± 0.67	21.7 ± 0.10
Dişi	54	3.0 ± 0.07	14.3 ± 0.66	21.5 ± 0.12
Doğum Tipi		**		
Tek	31	3.2 $\pm 0.08^a$	15.0 ± 0.82	21.9 ± 0.90
İkiz	48	3.0 $\pm 0.07^b$	14.9 ± 0.53	21.5 ± 0.87
Genel	79	3.1 ± 0.05	15.0 ± 0.47	21.6 ± 0.01

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir *: $P<0.05$ **: $P<0.01$.

Araştırma da elde edilen ortalama doğum ağırlığı Şimşek ve Bayraktar (2005)'in Kıl keçisi ve Saanen x Kıl keçisi (F1) melezi oğlaklarda, saptanan doğum ağırlığından daha fazla olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan Güney ve Çayan (1987)'in Kıl keçi oğlaklarında, Mavrogenis ve ark. (1984)'nin ve Özcan ve Güney (1983)'in Damascus keçilerinde, Özcan ve ark. (1975)'nin Kilis ve Saanen G₁ çebiçlerinin Saanen G₁ tekeleri ile (Akkeçi) melezlemesinden daha düşük doğum ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Cengiz ve ark. (1982)'nin, Saanen x Kilis melezi (Akkeçi) ve Şengonca ve ark. (1974)'nin Almanya'dan getirilen Beyaz Alman Asil keçilerde bildirdiği doğum ağırlığı ortalamaları ise çalışma ile uyum içinde bulunmuştur. Toros Alaca oğlakların 60 günlük yaştaki (sütten kesimde) canlı ağırlıkları, Şimşek ve Bayraktar (2005)'in, Kıl ve

Saanen x Kıl keçisi (F1) melezi oğlaklarda, Cengiz ve ark. (1982)'nin Saanen x Kilis melezi (Akkeçi), oğlaklarda bildirdikleri sonuçlar ile benzerlikler saptanmıştır. Diğer yandan, Özcan ve Güney (1983)'in Damascus'larda, Özcan ve ark. (1975)'nin Kilis, kıl melez keçilerde, Mavrogenis ve ark. (1973)'nin Damascus oğlaklarda ve Şengonca ve ark. (1974)'nin Beyaz Alman Asil keçilerde bildirdiği sonuçlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak, Mavrogenis ve ark. (1984)'nin Kıbrıs'ta, Damascus'larda bildirdiği süten kesim canlı ağırlığı sonuçlarından farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Sütten Kesime Kadar Günlük Ortalama Ağırlık Artışı

Çizelge 4'te süten kesime kadar ortalama günlük ağırlık artışları verilmiştir. Toros Alaca oğlakların doğum ile süten kesim arası günlük ortalama ağırlık artışı üzerine yıl ve yaş etkisi önemli bulunmuştur. Elde edilen 200.24 g'lık bu sonuç, Mavrogenis ve ark. (1973)'nin Damascus'larda, Şengonca ve ark. (1974)'nin Beyaz Alman Asil keçisi oğlaklarında ve Karadağ ve Köycü (2007)'nün Saanen ve Saanen x Kıl melezi oğlaklarda bildirdiği değerlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4. Günlük Ortalama Ağırlık Artışına Ait Ortalamalar, g

Özellikler	n	Doğum ile süten kesim arası	
		\bar{X}	$\pm S\bar{x}$
Yılı		*	
	1997	22	177.04 \pm 11.89 ^b
	1998	27	219.15 \pm 9.57 ^a
Yaşı		*	
	1.5	17	179.88 \pm 13.72 ^b
	2.5	23	202.26 \pm 11.36 ^{ba}
	3.5	9	233.55 \pm 15.58 ^a
Cinsiyet			
	Erkek	22	204.95 \pm 10.95
	Dişi	27	196.41 \pm 11.62
Doğum Tipi			
	Tek	13	190.92 \pm 13.79
	İkiz	36	203.61 \pm 9.75
Genel		49	200.24 \pm 55.47

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir. *:0.05.

Toros Alaca keçilerde elde edilen döl verimi, süt verimi ve oğlakların gelişme özellikleri değerlendirildiğinde süt keçisi yetiştiricileri için alternatif bir seçenek olabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

Abbasoğlu, S. 1998. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Güzelyurt Devlet Üretme Çiftliğinde Yetiştirilen Şam (Damascus) Keçilerinde Döl ve Süt Verimi

- Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
Balcalı / Adana
- Alexandre, G., Matheron., G., Chemineau, P., Fleury, J., Xande, A. 2001. Reproductive Performances of Creole Goats in Guadeloupe 1. Station-Based Data. Livestock-Research-For-Rural-Development. 2001,13:3, 1-12; 27
- Anonim , 2005. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Tarım İstatistikleri Özeti.
- Anonim, 1996. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Hayvancılık.T.C. Başbakanlık DPT Müsteşarlığı. Yayın No: 2444
- Baltacı, S. 1990. Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Kilis Keçisi ve Melezlerinin Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Zootekni ABD Yüksek Lisans Tezi. Adana
- Bhattacharyya, H.K., Goswami, B.K., Barua, P.M., Chakravarty, P., Biswas, R.K. 2002. Fertility in Relation to Time of İnsemination in Assam Local Goat. Indian Journal of Animal Reproduction. 23: 1, 84-85; 4.
- Cengiz, F., Aşkın, Y., Tuncel, E. 1982. Saanen ve Kilis Melezi Sütçü Keçilerde Canlı ağırlık, Canlı ağırlık Artışı ve Vücut Özelliklerinin Bazı Çevre Faktörlerine Etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 30. Fasikül 3-4 den Ayrı Basım. Ankara
- Chawla, D.S., Bhatnagar, D.S. 1984. Reproductive Performance of Alpine And Saanen Does Under İntensive Management. Indian Journal of Animal-Sciences. 54: 8, 789-792; 7.
- Eker, M. 1960. Sütçü Keçilerde Günlük Sağım Sayısının Süt Ve Yağ Verimleri İle Yağ Oranı ve Laktasyon Süresine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. Fasikül 1'den Ayrı Basım. Ankara
- Eker, M., Tuncel, E. 1973. A. Ü. Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Kilis ve Saanen x Kilis Melezi Sütçü Keçilerde Döl Verimi ve Yaşama Gücü Üzerinde Araştırmalar. AÜZF.Yıllığı. 22. Fasikül 1-2 Den Ayrı Basım.
- Güney, O., Çayan, O. 1987. The Fattening Performances and Carcass Carachteristics of Hair Male Kids Under Intensive Feeding Conditions. Evaluation of Mediterranean Sheep and Goat Fonte BOA/SANTAREM(Portugal) 23-24-25 Septeber 1987

- Gürsoy, O., Güney, O., Özcan, L., Nelson, E., Fonda, E.S. Crenwelgo. D.D. 1985. Milk Production And Reproduction Efficiency Characteristics Of Saanen X Kilis And Saanen X Kıl Crossbred Genotypes in Southern Turkey.
- Karadağ, O., Köycü, E. 2007. Saanen Ve Saanen Melezi (Saanen X Kıl) Keçilerin Büyüme Hızı ve Besi Performanslarının Karşılaştırılması. TAGEM Program Değerlendirme Toplantısı. Sonuç Raporu.
- Kaymakçı, M. 2005. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 2005 Değerlendirme ve Öneriler Raporu
- Keskin, M. 1995. Hatay Bölgesinde Yetiştirilen Keçilerin Bazı Morfolojik Ve Fizyolojik Özellikleri. M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Antakya.
- Keskin, M., Avşar, Y.K., Biçer O. 2004. A Comparative Study On The Milk Yield And Milk Composition of Two Different Goat Genotypes Under The Climate of The Eastern Mediterranean Turk J Vet Anim Sci. 28 (2004): 531-536.
- Keskin., M., Biçer, O. 2002. Effects of Milk Replacer on Kid Growth and Farm Profitability in The Shami Goat Turk J Vet Anim Sci 26 (2002) 1133-1136
- Koyuncu, M. 2005. Keçi Yetiştiriciliğinin Dünya Ve Türkiye Stratejileri. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, Bildiriler: 59-65. 26-27 Mayıs 2005, İzmir.
- Mavrogenis, A.P., Constantinou, A., Louca, A., 1984. Environmental and Genetic Causes of Variation in Production Traits of Damascus Goat. 1.Pre-Weaning And Post-Weaning Growth. Animal Production. S. 91-97
- Mavrogenis, A.P., Hadjipanayiotou, H. 1973. Dairy Meat Aptitudes Of Goat In Cyprus Within Extensive And Intensive Sistem. Animal Production. 13s 158-164.
- Özcan, L. 1977. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Kilis ve Kıl Keçilerin İslahında Saanen ve G1 Genotipinden Yararlanma Olanakları Ç.Ü.Z. Fakültesi Yayınları. 122. Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri:19. S 68. Adana
- Özcan, L. 1989. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme I (Keçi Üretimi) Ç.Ü.Z. F. Zootekni Bölümü Ders Kitabı No:111. Balcalı / Adana
- Özcan, L., Güney, O. 1983. Damascus Keçilerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı:14. 1 12-27. Balcalı / Adana

- Özcan, L., Pekel, E., Güney, O. 1976. Ç.Ü. Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Kilis. Kıl ve GS1 Keçilerinde Döl Ve Süt Verimi Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. Ankara
- Özcan, L., Pekel, E., Güney, O. 1975. Ç.Ü. Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Kilis. Kıl ve GS Keçilerinde Döl ve Süt Verimi Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. Ç.Ü.Z. Fakültesi Yıllığı. Cilt:5. Fasikül 1-2'den Ayrı Basım. Adana
- Papachristoforou, C., Mavrogenis, A.P., Zervas, N.P., Hatziminaglou, J. 1996. Milk And Meat From A Native Cyprus Goat Under An Extensive Production System. Greece, 18-20 June, 1994. 1996, 113-117; Eaap Publication No. 83; 14 Ref.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Alpbaz, A.G. 1970. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Saanen Süt Keçilerinin Çeşitli Özellikleri ve Verimleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi, Cilt 7 Sayı1, İzmir.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Alpbaz, A.G. 1974. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Kilis Keçilerinin Verimleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Z.F. Yayınları No:239. Bornova. İzmir.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Alpbaz, A.G. 1970. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Saanen Süt Keçilerinin Çeşitli Özellikleri ve Verimleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:7. Sayı: 1. Bornova. İzmir
- Spsswin, 1992. Release.5.0.1. Copyright. Spss Inc.1989-1992.
- Şengonca, M., Kaymakçı, M., Sönmez, R. 1978. Ege Bölgesinde Yetiştirilen Süt Keçilerinin Melezleme Yolu İle Islah Olanakları 6. Bilim Kongresi, VHAG Tebliği 1978 Tubitak. 389. VHAG Seri No:10 Akara
- Şengonca, M., Taşkın, T., Koşum, N. 2003. Saanen X Kıl Keçi Melezlerinin Ve Saf Kıl Keçilerinin Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Eş Zamanlı Bir Araştırma. Turk J Vet Anim Sci. 27 (2003): 1319-1325 © Tübitak
- Şimşek, G.Ü., Bayraktar, M. 2005. Kıl Keçisi ve Saanen X Kıl Keçisi (F1) Melezlerine ait Büyüme ve Yaşama Gücü Özelliklerinin Araştırılması. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2006. 20(3):229-2
- Taşkın, T., Demirören, E., Kaymakçı, E. 2003. Saanen ve Bornova Keçilerinde Oğlak Veriminin Üretkenliği Ve Etkinliği Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi., 2003, 40(2):33-40 Issn 1018-8851

Tuncel, E. 1977. Some Crossing Experiments For Developing A New Dairy Goat In Turkey. Symposium On Goat Breeding in Mediteranan Countries. Malaga-Granada-Mucia (Spain) 3rd 7th October 1977.

Tuncel, E., Eker, M., Cengiz, F. 1982. Saanen ve Saanen X Kilis Melezi G₁ Tekeler Kullanılarak Kilis Keçilerinin Islahı Olanakları. T.B.T.A.K. Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje No: VHAG-411, Ankara.

Şam Keçisi ve Türkiye Keçi Yetiştiriciliği için Önemi

Mahmut Keskin, Osman Biçer, Sabri Gül

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antakya/HATAY

Özet: Türkiye’de 2005 yılı verilerine göre mevcut olan 6.5 milyon baş keçinin %95.7’sini Kıl keçisi, %4.3’ünü de Tiftik keçisi oluşturmaktadır. Resmi istatistiklerde yer almamasına rağmen, ülkenin değişik bölgelerinde yerel keçi ırklarının bulunduğu da bilinen bir gerçektir. Bu ırklardan en yaygını olan Kilis keçisi hakkında bile, maalesef, Türkiye İstatistik Kurumu kaynaklarında herhangi bir bilgiye ulaşmak mümkün olmamaktadır. Kıl keçisine nazaran daha yüksek süt ve döl verimine sahip olan bu gen kaynağımız ile ilgili ıslah çalışmaları yapmak, ülkemiz süt keçisi yetiştiriciliği bakımından üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Türkiye-Suriye sınırında, Hatay’dan başlayarak Urfa’ya kadar uzanan alanda süt ve döl verim gücü ile tanınan Şam keçisi diğer bir önemli keçi genotiptir. Hatay ilinde yer alan Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde 1998-2005 yılları arasında yapılan değişik çalışmalarda bu genotipin ortalama oğlak verimi 1.46-1.59, laktasyon süresi 256 gün ve laktasyon süt verimi 348.2 kg olarak tespit edilmiştir. Bu bildiriye, Kıl keçisi ıslahında genel anlamda yabancı kökenli kültür ırkları ile melezlemeyi yöntem olarak kabul etmiş olan ülkemizde, bu sahadaki dışa bağımlılığı azaltmada kullanılabilecek Şam keçileri üzerinde, 1998–2005 yılları arasında yapılmış çalışmaların bir özeti sunulurken, Türkiye için önemli olduğuna inandığımız bu genotip katılımcılara tanıtılmaya çalışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Şam keçisi, laktasyon özellikleri, döl verim özellikleri

Shami Goats and It’s Importance for Goat Production in Turkey

Abstract: According to the 2005’s statistics the goat population of Turkey is almost 6.5 million head which consist of hair goat (95.7 %) and Angora goat (4.3 %). Although it is not included in official data, there are some numbers of local breeds in different regions of the country. Unfortunately, even about the most common one, Kilis goat breed there is not enough information in State Statistics Office publications. It can be claimed to conduct breeding studies on Kilis goat which is known her high milk yield and reproductive performance is very important subject for Turkish dairy goat breeding objectives. On the other hand, Shami goat which is again well-known with high yielding characteristics is kept by the goat farmers along the Turkish-Syrian border from Hatay

to Şanlıurfa. According to the studies were done by Faculty of Agriculture in Mustafa Kemal University in 1998-2005, kidding rate, lactation length and lactation milk yield were reported as 1.46-1.59, 256 days and 348.2 kg, respectively. The aim of this presentation is giving a summary of a serial studies done between 1998 and 2005 years on Shami goats which could decrease the dependence to the foreign goat breeds for dairy goat improvement.

Key words: Shami goat, lactation characteristics, reproductive characteristics

Giriş

Türkiye, yaklaşık 25 milyon baş koyun, 6.5 milyon baş keçi ve 10.5 milyon baş sığır varlığı ile Avrupa Ülkeleri arasında ilk sıralarda yer almasına rağmen (Anonim, 2005) hayvansal ürün üretim değerleri bakımından maalesef hak ettiği yerde bulunmamaktadır. Ülkede kişi başına düşen hayvansal protein tüketimi yetersizliğinin giderilmesi için bu yüksek hayvan potansiyelini oluşturan tüm unsurlardan en üst seviyede yararlanmak büyük önem arz etmektedir. Koyun ve sığırdan sonra sayısal bakımdan üçüncü sırada yer alan keçi, yetiştiricilik bakımından özellikle dağlık ve engebeli alanlarda diğer hayvan türlerine göre bazı avantajlara sahip olması nedeniyle bu bölgelerde yaşayan insanlar için önemli bir gelir ve hayvansal protein kaynağıdır.

Avrupa Birliği ülkeleri ile karşılaştırıldığında, ülkemizde keçi başına elde edilen et, süt ve döl veriminin yetersizliği özellikle keçilerimizin % 96.5' inin genetik kapasitesi düşük kıl keçilerden oluşmasından kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan, ülkemizde kıl keçi yetiştiriciliğinin genellikle orman içi ve kenarı meralarda ve ekstansif sistemle yapılması, konu hakkında bilgi sahibi olan veya olmayan kişiler tarafından orman tahribatında keçiyi birinci suçlu durumuna getiren tartışmaların yapılmasına neden olmaktadır. Hâlbuki ormanı tahrip eden keçi değil, onu korunmasız orman alanlarında kontrolsüz olarak otlatan insandır. Gerek orman tahribatında keçi yetiştiriciliğinin etkisini en az seviyeye indirmek, gerekse yetiştiricilerin keçiden elde ettiği geliri artırmak için genotipin ıslahının gerekliliği yıllar öncesinden görülmüş ve değişik araştırmacı grupları tarafından Akkeçi, Bornova Süt Keçisi, Çukurova Süt Keçisi, Toros Süt Keçisi gibi melez genotipler geliştirilmiştir (Güney ve ark., 1982; Özcan, 1989; Kaymakçı ve Aşkın, 1997).

Bu melezlemelerin hepsinin ortak özelliği ıslah edici ırkların yurtdışından ithal edilmiş olmasıdır. Bu çalışmalarda çok başarılı sonuçlar elde edilmiş olsa da, geliştirilen

genotiplerin sahada yaygınlaştırılmasında maalesef aynı başarıların tekrarlanmadığı görülmektedir. Bunda maddi yetersizlikler nedeni ile çalışmaların daha geniş sürülerde yapılıp yetiştirici şartlarında da devam ettirilmemiş olmasının önemli etkisi vardır. Devletin süt sığırı yetiştiriciliği için vermiş olduğu düşük faizli ve uzun vadeli krediler ve diğer teşvikler, özellikle orman tahribatı nedeni ile her zaman tartışılmasına rağmen, keçi yetiştiriciliğinin mevcut durumunun iyileştirilmesi için de kullanılmamıştır.

Diğer taraftan Avrupa Birliği ülkelerinde 1998 yılında görülen BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) hastalığı nedeni ile bu ülkelerden Türkiye'ye, damızlık veya araştırma amaçlı da olsa hayvan ithalatında uygulanan kısıtlamalar, yapılan keçi ıslahı çalışmalarını da neredeyse durma noktasına getirmiştir. Bu nedenle yurtiçinde Saanen kanı taşıdığına inanılan keçilerin fiyatı hızla yükselmiştir. Ülkemizin Doğu Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinde bulunan Kilis keçileri ile az sayıdaki Şam keçileri, devletin resmi istatistiklerinde yer almasalar da kıl keçilerin süt ve döl verimlerinin ıslahında kullanılabilir keçi ırklarındır. Bu bildiride Arap ülkelerinde Şami (Shami), İngilizce literatürde "Damascus" olarak adlandırılan keçi ırkının, Hatay ilinde yapılan çalışmalarla saptanmış olan çeşitli özellikleri özetlenmiştir.

Vücut Özellikleri

Şam keçilerinde kıl örtüsü rengi genellikle kahverenginin değişik tonlarında olsa da alaca veya siyah olanlara da rastlanılabilmektedir (Şekil 1). Her iki cinsiyette de boynuzlu veya boynuzsuz keçiler bulunmaktadır. Boynuzsuz keçilerin oranının yetiştirici sürülerinde fazla olmasında, bu sürülerde damızlık olarak kullanılan tekelerin boynuzsuz bireylerden seçilmesinin etkisi vardır. Baş uzun, burun dışbükey, kulaklar uzun ve sarkık olup küpeli keçilerin oranı %29'dur. Ayrıca bölgede yapılan gözlemler bu keçilerin meme yapısının sarkık olduğunu da göstermektedir (Keskin, 2000).



Şekil 1. Şam keçisi sürüsünden bir görünüş

Şam keçileri kıl keçilerine göre daha iri cüsselidir. Bu keçilerde teke katımı öncesi ortalama vücut uzunluğu 73.52 ± 0.493 cm, cidago yüksekliği 71.34 ± 0.374 cm, sağrı yüksekliği 73.33 ± 0.423 cm, göğüs çevresi 83.57 ± 0.556 cm ve canlı ağırlık 46.36 ± 0.782 kg olarak bildirilmiştir (Keskin, 2000).

Hayvan ticaretinin canlı ağırlık üzerinden yapıldığı durumlarda, hayvan pazarında tartım zorlukları bilinen bir gerçektir. Bu nedenle özellikle sığır yetiştiriciliğinde, farklı ırklar için göğüs çevresi ile canlı ağırlık arasında ki ilişkiden yararlanılan regresyon denklemleri geliştirilmiştir. Gül ve ark. (2005), bu amaçla yaptıkları çalışmada Şam keçilerinde göğüs çevresinden canlı ağırlığı tahmin etmek için geliştirdikleri eşitliği “Canlı ağırlık = $(0.224 \times \text{göğüs çevresi}) - 4.349$ ” olarak bildirmişlerdir.

Verim Özellikleri

Besiye alınacak hayvan sayısını belirlemede ana unsur olan döl verimi, dolaylı olarak et üretim miktarını da etkiler. Ancak döl veriminin yüksek olması, ekstansif şartlarda yetiştirilen düşük süt verimli genotiplerde oğlak gelişimini olumsuz etkileyeceği ve mortalite oranını artıracığı için istenilmez. Şam keçileri gerek döl veriminin gerekse süt veriminin yüksekliği ile tanınmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu keçilerin değişik döl verim özelliklerine ilişkin bazı sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı yaş gruplarında döl verim özellikleri (%)

Özellik	3 yaşlı keçiler	4 yaşlı keçiler	Genel
Gebelik oranı	100.00	97.14	98.80
Kısırlık oranı	0.00	2.86	1.20
Doğum oranı (teke altı keçiye göre)	81.08	77.14	78.31
Düşük oranı (teke altı keçiye göre)	19.91	20.00	20.48
Oğlak verimi (teke altı keçiye göre)	129.73	131.43	128.92
Oğlak verimi (doğuran keçiye göre)	160.00	170.37	164.62
Tekiz doğum oranı	66.67	62.96	69.23
Doğum-sütten kesim arası yaşama gücü	75.00	67.57	71.43

Kaynak: Keskin, 2000

Hatay ilinde ekstansif şartlarda yapılan geleneksel yetiştiricilikte çiftleşmeler Ağustos sonu Eylül başlarında yapılmaktadır. Tekelerin, çiftleştirmelerden 30-45 gün önce dişilerden ayrılması ve aşım zamanı sürüye katılması şeklinde yapılan sürü yönetimi yetiştiriciler tarafından çok eskiden beri uygulanmakta ve doğumların nispeten toplulaştırılmasına yardımcı olmaktadır. Keskin (2003), Şam keçilerinde döl verimi üzerine farklı uygulamaların etkilerini incelediği çalışmasında dişileri, teke etkisi (Grup A), teke etkisi + 1 doz PGF_{2α} uygulaması (Grup B), teke etkisi + 11 gün ara ile iki doz PGF_{2α} uygulaması (Grup C) ve teke etkisi + 11 gün ara ile PGF_{2α} + PMSG uygulaması (Grup D) olmak üzere 4 gruba ayırmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen döl verimine ilişkin özellikler Çizelge 2’te verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı hormon uygulamalarının Şam keçilerinde kızgınlık toplulaştırma ve döl verimine (ortalama±standart hata) etkileri

	Grup A	Grup B	Grup C	Grup D
Dişi sayısı	55	56	37	28
Uygulama-kızgınlık başlangıcı arası süre (h)	52.4±4.69 ^a	50.1±4.10 ^a	24.5±0.66 ^b	30.0±1.43 ^b
Döl verimi	1.46±0.067 ^b	1.59±0.066 ^b	1.54±0.083 ^b	1.96±0.131 ^a

a,b, aynı satırdaki istatistik farklılıkları göstermektedir.

Kaynak: Keskin, 2003.

Şam (Damaskus) keçilerinde doğum ve süttan kesim ağırlıkları sırası ile 3.06-3.52 kg ve 9.05-9.80 kg olarak bildirilmiştir (Abdelsalam ve ark., 1994; Keskin, 2000). Bölgede uygulanan geleneksel yetiştiricilikte oğlaklar doğum sonrası 60-90 gün analarını emmektedirler. Yaklaşık bir aylık dönemden sonra analarından ayrı olarak meraya çıkarılan oğlaklara ek yemleme yapılmamaktadır. Keskin (2000), Şam keçilerine meraya ilave olarak 600g/baş kesif yem vermek suretiyle yapmış olduğu çalışmasında değişik laktasyon özelliklerini Çizelge 3’de verildiği gibi bildirmiştir. Aynı çalışmada bildirilen en yüksek ve en düşük laktasyon süt verimleri arasındaki yüksek varyasyon (sırası ile 571.4 kg ve 99.3 kg) seleksiyon çalışmaları uygulanarak süt veriminin iyileştirilebileceğini göstermesi bakımından önemlidir.

Çizelge 3. Şam keçilerinde bazı laktasyon özellikleri

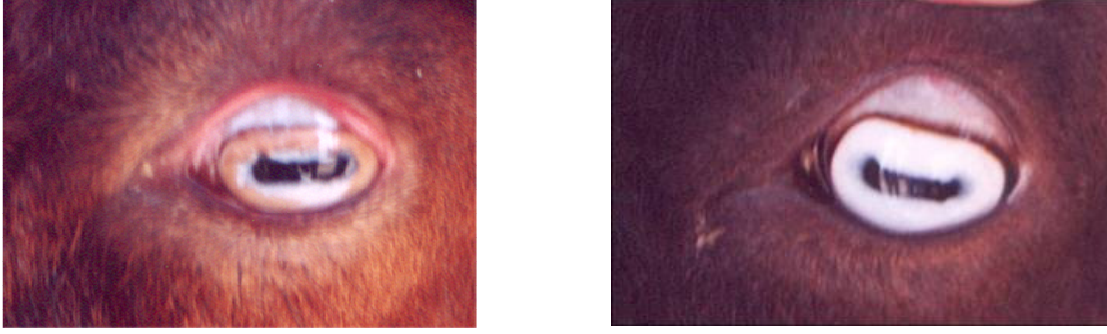
Grup	Emişme dönemi (60 gün)	Laktasyon süresi (gün)	Laktasyon süt verimi (l)
GTS	127.2	246.9	361.9
TMS	112.3	259.9	373.0
Kontrol	100.2	258.2	329.1

GTS, günde tek sağım; TMS, tek meme sağım; Kontrol, sağım uygulamaksızın emiştirme

Kaynak: Keskin (2000)

Şam keçilerindeki farklı göz renkleri yetiştiriciler tarafından, damızlık seçiminde bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Keskin ve Biçer (2003) Şam keçisi yetiştiricilerinin seleksiyonda kullandıkları bu kriterleri objektif olarak değerlendirmek için yaptıkları çalışmada, Şam keçilerinde 4 farklı göz rengi tespit edilmiştir (Şekil 2).





Şekil 2. Şam keçilerinde 4 farklı göz rengi

Araştırmacılar bu çalışmada gözde iris tabakasının içinde çubuk şeklinde veya etrafında halka şeklinde beyaz renk bulduran Şam keçilerinin süt veriminin daha yüksek olduğunu bildirmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Şam keçilerinde farklı göz renklerinin 150 günlük ve 210 günlük süt verimlerine etkisi (ortalama±standart hata)

Süt verimi	Grup A	Grup B	Grup C	Grup D
150 gün	336.1±14.73 ^a	319.2±12.57 ^a	286.7±13.85 ^{ab}	239.2±21.27 ^b
210 gün	415.5±17.61 ^a	394.4±16.40 ^a	355.3±13.82 ^{ab}	301.4±23.12 ^b

Grup A, kahverengi sclera ve içerisinde beyaz çizgi olan siyah iris; in Grup B, kahverengi sclera and etrafı beyaz halka ile çevrili siyah iris; Grup C açık kahverengi sclera ve siyah iris; Grup D koyu kahverengi sclera ve siyah iris; ^a ^b aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistik olarak farklıdır (p<0.01).

Kaynak: Keskin ve Biçer, 2003

Genel anlamda laktasyonun ilk iki ayında süt veriminin arttığı bilinen bir gerçektir. Şam keçisi gibi yüksek süt verimine sahip genotiplerde ananın verdiği sütün tamamının oğlak tarafından tüketilmesi hem oğlaklarda zaman zaman ishale hem de işletme için ekonomik gelir kaybına neden olmaktadır. Bu düşünceden hareketle, Keskin (2000 ve 2002), tarafından Şam keçilerinde kısıtlı süt ile oğlak büyütme sistemlerinin oğlak gelişimi ve işletme karlılığına etkileri incelenmiştir. Çalışmalarda oğlaklar, geleneksel yöntem, günde tek sağım ve günde iki defa tek memenin sağımı şeklinde uygulanan büyütme yöntemlerine tabi tutulmuşlardır. Çalışma sonunda söz konusu alternatif büyütme yöntemlerinin oğlak gelişimini etkilemeden, pazarlanabilir süt miktarını artırmak sureti ile işletme kârlılığını olumlu olarak etkilediği saptanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı emiştirme sistemlerinin ekonomik analizi

Özellik	K	TMS	GTS
Emişme dönemi sağılan süt (lt)	0	56.15	63.60
C.A. artışı (kg/60 gün)	0	-0.94	-0.15
Süt geliri (TL/oğlak)*	0	18.529.500	20.998.000
C.A. artışı geliri (TL/oğlak)**	0	-1.034.000	-165.000
Sağım ücreti***	0	-617.650	-699.600
Karlılık (TL/ana)	0	6.877.850	20.123.400

GTS, günde tek sağım; TMS, tek meme sağım; K, Kontrol; *, Oğlak canlı ağırlık fiyatı: 1.100.100 TL/kg;

, Keçi sütünün fiyatı: 330.000 TL/kg; *, Sağım ücreti: 11.000 TL/kg; (1\$= 550.000 TL; 21.02.2000)

Kaynak: Keskin (2000)

Sonuç olarak yapılan bu çalışmalar Şam keçilerinin yüksek verim özelliklerine sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, meme yapılarının genellikle sarkık olmasından dolayı bu keçilerde mutlaka meme yapısının düzeltilmesine yönelik seleksiyon çalışmaları yapılmalıdır. Bundan sonra, Akdeniz havzasının yerel hayvanı olan bu genotip, benzer ekolojik ve iklimsel özelliklere sahip alanlarda yerli keçilerin süt verimlerinin ıslahında mutlaka dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

Anonim, 2005. www.fao.org (25.04.2007).

Abdelsalam, M.M., Haider, A.E., Aboul-Naga, A.M., El-Kimary, I.S., Eissa, M., 1994.

Improving performance of desert barki kids by crossing with Zaraibi and Damascus goats. Egyptian Journal of Animal Production. 31 (1): 85-97.

Güney, O., Biçer, O., Torun, O., 1982. Fertility, prolificacy and milk production in Çukurova and Taurus Dairy goat under subtropical conditions in Turkey. Small Ruminant Research. 7: 265-269.

Gül, S., Görgülü, O., Keskin, M., Biçer, O., Sarı, A., 2005. Some prediction equations of live weight from different body measurements in Shami (Damascus) goats. Journal of Animal and Veterinary Advances. 4 (5): 497-501.

Keskin, M., Biçer, O., 2003. Relationship between eye colour and milk yield in Shami goats. Journal of Animal and Veterinary Advances. 2 (1): 1-4.

Keskin, M., 2002. Effect of rearing systems on kid performance, lactation traits and profitability of Shami (Damascus) goats. Journal of Applied Animal Research. 22 (2): 267-271.

- Keskin, M., 2003. Influence of Buck Effect and Exogenous Hormone Treatments on Oestrus Synchronisation and Litter Size in Shami (Damascus) Goats. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 27 (2); 453-457.
- Keskin, 2000. Hatay bölgesinde yoğun yetiştirme koşullarında Şam (Damascus) keçilerinin morfolojik özellikleri ve performanslarının saptanması. Mustafa Kemal üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi)
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., 1997. Keçi yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Özcan, L., 1989. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme I (Keçi Üretimi). Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 111, Adana.

Kıvırcık Koyunların Koç Katım Dönemi Kondüsyonları ¹

**Murat Yılmaz¹, Tufan Altın¹, İbrahim Cemal¹, Onur Yılmaz¹,
Orhan Karaca¹, Turgay Taşkın²**

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Aydın

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, İzmir

Özet: Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) üyesi iki yetiştirici işletmesinde toplam 249 baş Kıvırcık koyun araştırmanın hayvan materyalini oluşturmuştur. Koyunlarda çiftleşme mevsimi öncesi ve çiftleşme mevsiminde, iki yıl (2005-2006) kondüsyon puanı ve canlı ağırlığı alınmıştır. I. grup koyunlarda Mayıs ayının ilk haftasında, II. Grup koyunlarda ise Haziran ayının ortasında vücut kondüsyon puanlaması (BCS) yapılmış, koyunlar tartılarak aşım öncesi canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Koyunlarda koç katım döneminde ortalama canlı ağırlık 50 kg, vücut kondüsyon puanı ise 2.17 olarak bulunmuştur. Ele alınan özelliklerin işletme, yıl ve aşım dönemine göre çok önemli ($p<0.01$) ölçüde değiştiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Kıvırcık, canlı ağırlık, BCS

Body Condition Scores of Kivircik sheep in Mating Period

Abstract: The research material of this study consists of 249 Kivircik sheep chosen from Group Sheep Breeding Program at Adnan Menderes University (ADU-GYKP). The body condition scores (BCS) and live weight indicators were obtained for two years (2005-2006) before and during the reproductive season. The BCS for group 1 were measured in the first week of May and in group two in the middle of the June, and the live weight scores before the mating period were determined. The average live weight of the sheep at the mating period was determined as 50 kg and body condition score as 2.17. It was found that the characteristics of the sheep mentioned vary significantly ($p<0.01$) according to the enterprise type, year, and mating period.

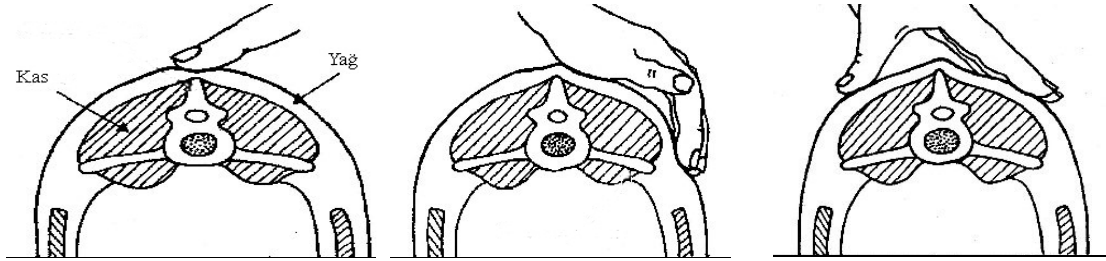
Key Words: Kivircik, Live weight, BCS,

Giriş

Kondüsyon, hayvanların herhangi bir dönemdeki performansıdır. Kondüsyon puanı organizmada yağlanma bakımından gözlenebilecek farklılıkların, teşhis edilebilir fiziksel özellikler yardımı ile derecelendirilmesi esasına dayanan bir sistemdir (Özder

¹ : TUBİTAK tarafından desteklenen TOVAG 105 O 228 nolu projenin bir bölümüdür.

ve ark., 1995).Vücut kondüsyonunun bilinmesi ile hayvanın dış görünüşünden fark edilmesi güç olan değişikliklerin ve kondüsyondaki ani kayıpların vakit kaybetmeksizin tespit edilmesi mümkün olabilir. Vücut ağırlığındaki değişikliklerin izlenebilmesi ve böylece beslemenin kontrol altına alınması ile yem kaynaklarının daha etkin kullanımı sağlanmış olur. Büyüme dönemindeki hayvanda gelişmesini en son tamamlayan vücut bölgesi bel parçasıdır. Vücut kondüsyonu, bel üzerinde etlenme ve yağ doku örtüsünü kalınlığı, omur çıkıntıları ve sırt kemiğinin elle muayenesinde (palpasyon) hissedilme durumuna göre saptanır (Biçer, 1991). Puanlama, omurun yapısını oluşturan diken çıkıntıları (Processus spinosus) ile kanat çıkıntıları (Processus transversus) üzerindeki yağlanma miktarı, iki çıkıntı arasındaki açının dolgunluğu ve bu dolgunluk üzerindeki yağ tabakası oluşumu dikkate alınarak yapılır. Pratiğe yönelik çalışmalar için 0.50' lik değerlendirme aralığının kullanımının yeterli olabileceği bildirilmektedir. Düşük puana sahip hayvanlar daha az yağlı, yüksek puana sahip hayvanlar ise daha yağlı olarak tanımlanırlar (Suiter,1994).



Şekil1. Vücut kondüsyonunun, bel üzerinde etlenme ve yağ doku örtüsünü kalınlığı, omur çıkıntıları ve sırt kemiğinin elle muayenesi (Thompson and Meyer, 1994).

Hayvanlarda vücut kondüsyonunun, diğer verimler üzerine olduğu kadar döl verimi üzerine de önemli etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Cobb, 2005). Bu yüzden BCS özellikle koyunlarda beslenme durumunun bir göstergesi gibi kabul edilmektedir. Koç katımında iyi kondüsyonda olan koyunlar döl verim özellikleri bakımından diğerlerine göre daha yüksek bir değer göstermektedir. Sürüdeki koyunlarda vücut kondüsyonunun saptanması ve koç katımında kondüsyon bakımından optimum seviyeye getirilmesi sayısal olarak kuzu veriminde artış sağlamaktadır. Vücut kondüsyonunun yetiştiricilik ve özellikle döl verimi açısından önemi birçok çalışmada ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Koç katımı döneminde canlı ağırlık ve vücut kondüsyonu ile ovulasyon oranı ve doğan

kuzu sayısı gibi bazı döl verimi özellikleri arasında yüksek pozitif bir ilişki bulunmaktadır. (Teixeira et. al, 1989 ; Biçer, 1991; Attı et. al, 2001; Arık ve ark., 1997; Ucar et.al 2005; Vin~oles et al., 2005 ; Cobb, 2005). Üreme döneminde düşük kondüsyona sahip koyunlarda yüksek oranda embriyonik kayıplar olduğu rapor edilmiştir (West et al 1989 atfen Weight et al 1993). Koyunlarda genotipe bağımlı olarak ovule edilen yumurta sayısı, özellikle aşım döneminde sahip olunan kondüsyonun ve buna bağımlı olarak uygulanan beslemenin etkisi altındadır. Bu ilişkiler "flushing" adı verilen uygulamanın esasını oluşturmaktadır. Ancak ek yemlemeyi içeren bu uygulamadan sağlanabilecek yararın tüm koşullarda aynı düzeyde olmayışı konuya ilişkin faktörlerin iyi bir şekilde değerlendirilmesini gerekli kılar. Kondüsyon puanından bu aşamada yararlanmak olasıdır (Özder ve ark., 1995).

Etkin ve ekonomik beslemenin uygulanabilmesinde faydalı bir ölçüt olarak tanımlayabileceğimiz kondüsyon puanı tespitinden beklenen yararın sağlanabilmesi için gerekli koşullardan belki de en önemlisi eldeki hayvan materyalinin bu açıdan taşıdığı özelliklerin bilinmesidir. Farklı genotiplerde farklı fizyolojik dönemler için bildirilen kondüsyon puanı değerleri değişimler gösterebilmektedir. Yıl boyunca üç kritik zamanda kondüsyon puanı alınması önerilmektedir. İlk olarak çiftleşme öncesi ilk 4-6 haftada, kuzulama öncesi 4-6 haftalarda ve süttten kesimde uygulanması önem arz etmektedir. (Cobb, 2005). Bazı kan parametreleri (kolesterol, üre v.b.) tespitine yönelik analizler ile besleme düzeyinin tespiti mümkündür. Bu tip analizler maliyetleri itibariyle pratik bir anlam kazanmamıştır (Özder ve ark., 1995). Bu nedenle günümüzde canlı ağırlık değişimine ya da kondüsyon puanına yönelik metotlar bu amaçla kullanılabilecek en pratik ve ekonomik değerlendirme ölçütüdür.

Çizelge 1. Fizyolojik dönemlere göre hedef kondüsyon puanları (Thompson and Meyer 1994)

Fizyolojik dönem	Kondüsyon puanı
Aşım (koç katımı)	3.0-3.5
Gebeliğin başında ve ortasında	2 ve üzeri
Gebeliğin sonunda	3
Kuzulama döneminde	3
Sağım	2.5-3.0

Sütten kesim	2.0-2.5
Kuru (dinlenme)	3.0-3.5

Yetiştirici koşullarında yapılan bu çalışma ile kıvrıcık koyunlarında çiftleşme öncesi koyunlardaki canlı ağırlık ve BCS değerlerinin tanımlanması hedeflenmiştir. Bu çalışma sonuçlarının başta Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı kapsamındaki yetiştirici sürülerinde yapılacak çalışmalara ve bölgede yapılacak benzer çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) üyesi Aydın ili Koçanlı ilçesine bağlı Kasaplı köyünde yetiştiricilik yapan iki işletmede bulunan toplam 249 baş Kıvrıcık koyun araştırmanın hayvan materyalini oluşturmuştur. İki yıl (2005-2006) yapılan çalışmada 1. grup koyunlarda mayıs ayının ilk haftasında, II. grup koyunlar ise haziran ayının ortasında şansa bağlı olarak gruplandırarak kızgınlıkları intravaginal sünger (Syncro-Part) ve PMSG kullanılarak toplulaştırılmıştır. İki dönemde vücut kondüsyon puanlaması (BCS) yapılmış, koyunlar tartılarak aşım öncesi canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Kondüsyon puanlaması 4 kişilik ekip tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Aynı gün 50 g duyarlılıkta elektronik baskül ile canlı ağırlıklar tartılmıştır. Vücut kondüsyon puanı verilirken, parmaklar ve başparmak sırt kemiğinin iki yanında olacak şekilde, el bel omurlarının yan çıkıntıları üzerinde gezdirilerek bu bölgedeki etlenme ve yağ dokusu kalınlığı kontrol edilerek, koyunda kondüsyon puanlamasında kullanılan klasik yöntem 0-5 arasında değişen, uygulayıcının deneyimine bağlı olarak çeyrek dilimlere kadar indirgenebilen puanlama (3.75, 2.50 v.b.) yapılmıştır (Kott, 2001; Özder ve ark., 1995). Dört kişiden alınan değerlerin her bir hayvan için ortalaması alınmıştır. Elde edilen veriler, Harvey (1990) tarafından yazılan en küçük kareler programına analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Her iki işletmede koyunlar şubat sonundan başlayarak nisan ortasına kadar ovadaki tarlalarda, daha sonraki günlerde ise dağlık alanda koyunlar otlatmaktadır. Havaların yağışlı olduğu günlerde her iki işletme koyunları dağlık alanda otlatmayı tercih etmektedir. Genellikle sürü yönetimiyle ailenin erkek bireyleri ilgilenmektedir. Birinci işletme ikinci işletmeye göre koyunculukta daha köklü bir geçmişe sahiptir.

Gündüz sıcaklıkların arttığı mayıs ayından sonra işletmeler sürüleri gece otlatmaya çıkarmakta ve gündüz ağılda bekletmektedir.

Çizelge2. Aşım öncesi Kıvırcık koyunlarda canlı ağırlık (kg) ve kondüsyon puanlarına ilişkin en-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Faktörler	N	Canlı Ağırlık	Kondüsyon Puanı
İşletme		**	**
1	155	53.98±0.48	2.33±0.05
2	94	46.18±0.61	2.00±0.06
Yıl		**	**
2005	130	48.68±0.51	2.34±0.05
2006	119	51.47±0.53	2.00±0.05
Dönem		**	**
1. Dönem	133	53.41±0.51	2.50±0.05
2. Dönem	116	46.74±0.52	1.83±0.05
Yaş			
2	28	49.11±1.08	2.30±0.11
3	45	49.25±0.89	2.15±0.09
4	32	50.29±1.02	2.14±0.10
5	47	51.87±0.82	2.27±0.08
6	44	50.32±0.85	2.16±0.09
7	24	50.61±1.14	2.17±0.12
≥8	29	49.08±1.05	1.96±0.11
GENEL	249	50.08±0.37	2.17±0.04

İşletmeler arasında canlı ağırlık ve BCS bakımından fark çok önemli bulunmuştur. Buna göre birinci ve ikinci işletmelerdeki canlı ağırlık 53.98 ve 46.18 kg, BCS ise 2,33 ve 2.00 olarak bulunmuştur. Birinci işletmenin koç katım öncesi alınan canlı ağırlık ve BCS ortalamasının yüksek olmasının nedenleri arasında işletmenin, sürüyle ilgilenen birey sayısının fazla olması, bunun sonucunda daha planlı otlama ve bakım uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yıllara göre canlı ağırlık 48.68 ve 51.47 kg, BCS ortalamaları ise sırasıyla 2.34 ve 2.00 olarak bulunmuştur. Yıllara göre canlı ağırlık ve BCS'nin çok önemli ($p<0.01$) ölçüde değiştiği ortaya çıkmıştır.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi iki dönem arasındaki fark çok önemlidir ($p<0.01$). Burada 1. dönem mayıs ayının ilk haftasını, 2. dönem ise bölgede koyunların olağan çiftleşme

mevsimi olan haziran ayının ortalarını ifade etmektedir. İlk dönemde canlı ağırlık ile BCS değerleri ikinci döneme göre yüksek çıkmıştır. Bunu mart ayının sonu nisan ayının ortalarına kadar ovada pamuk tarımının yapıldığı tarlaların otlamada kullanılabilmesi, bu dönemde yağışlar ve havanın ısınması ile birlikte otlak koşullarının iyi olmasına bağlanabilir. Yaşın etkisi önemsiz bulunmakla birlikte en iyi kondüsyon yıllar itibariyle 2 ve 5 yaşlı hayvanların sahip olduğu söylenebilir.

Yetiştirici koşullarında yapılan çalışmada, Kıvırcık koyunlarında aşım (koç katım) öncesi canlı ağırlık ortalaması ve BCS değeri sırasıyla 50.08 ve 2.17 olarak bulunmuştur. Koyunlarda aşım (koç katımı) döneminde hedef kondüsyon puanının 3.0-3.5 arasında olduğu belirtilmektedir (Thompson and Meyer, 1994). Türkgeldi koyunlarında aşım dönemi canlı ağırlık ve BCS değerleri sırasıyla 58.6 ve 2.49 bulunmuştur (Arık ve ark., 1997) Farklı yetiştirme sistemleri göz önünde bulundurulduğunda her biri için optimum sınırları ifade edebilecek tek bir puanın kullanılamayacağı belirtilmekte, yetiştirme koşullarındaki güçlüklerin dikkate alınarak hedeflerin saptanması gerekliliği vurgulamaktadır (Rhind 1995 atfen Özder ve ark., 1995). Fizyolojik dönemlerdeki kondüsyon puanının farklılığı ırka bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle her bölgede mevcut koşullarda aynı ırkların birbiri ile karşılaştırılması daha doğru olacaktır.

Sonuç

Aydın ilinde koyunculuk özellikle tarla tarımının yapılmadığı dağlık ve tepelik bölgelerde yapılmaktadır. Otlak alanı olarak zeytinlikler ya da ekim öncesi ve sonrası tarlaların mera olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle koyunculukta yıllık bakım ve beslemenin, bölgedeki yıllık bitkisel üretim ile doğrudan bağlantılı olduğunu ve buna bağımlı olarak değişim gösterdiği söylenebilir. Örneğin iki yılda bir zeytin hasadının yapılması ve hasat yılında, tepelik alanlarda en az 4 ay koyun otlatılmasına yasaklanması, yıllık yağış ve tarlaya ekilecek ürüne göre tarlalarda otlama süresinin değişimi gibi birçok faktör koyunların yıllık beslenme koşullarında farklılıklara neden olmaktadır. Özellikle üreme mevsiminde koyunların vücut kondüsyonu bakımından puanlanarak değerlendirilmesi ile bir taraftan kısıtlı yem kaynaklarının daha etkin kullanımı, diğer taraftan da döl verimi ve elde edilen kuzu sayısı artırılarak toplam gelirin artması sağlanabilecektir. Yetiştirici koşullarında yıllara göre ya da yıl içerisindeki yaşanan değişimler nedeniyle çobanlar sürüyü iyi izlemeli, belirli dönemlerde hayvanlarda BCS değerlerine bakarak sürünün genel durumu hakkında fikir

edinmelidir. Kondüsyonu düşük, zayıf hayvanlar sürüden ayırarak bakıma alınmalıdır. Özellikle çiftleşme öncesi 2-3 hafta koyunlara flushing uygulanması canlı ağırlığı artıracak, hayvanın yumurtlamasını pozitif etkileyecek ve maksimum kuzu verebilmesini sağlayacaktır. Koyunların değişik fizyolojik dönemlerde optimum vücut kondüsyonlarının saptanması ile ilgili bilimsel düzeyde daha fazla çalışma yapılarak bu sonuçların sahaya aktarılması önerilmektedir.

Teşekkür

Çalışmanın yürütüldüğü sürü sahipleri Galip Karapınar ve Hüseyin Işık ile projeyi destekleyen TUBİTAK'a teşekkür ediyoruz.

Kaynaklar

- Arık, İ., Zafer, Yurtman, İ.Y., Özder, M., Özdüven, M.,L., 1997. Türkgeldi Koyunlarında Canlı Ağırlık ve Kondüsyon Puanı Arasındaki İlişkiler. Akdeniz Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi.10:129-135 1997.
- Attı, N., Thériez, M., Abdennebi, L., 2001. Relationship between ewe body condition at mating and reproductive performance in the fat-tailed Barbarine breed Anim. Res. 50 (2001): 135–144 135.
- Biçer, O., 1991. Koyunlarda Vücut Kondüsyon Puanlaması ve Koyun Yetiştiriciliğinde Önemi.Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 6 (4):81-89 s.
- Cobb, R., Extension Sheep Specialist University of Illinois 2005 The Importance of Body Condition Scoring your Ewes and Ram
<http://www.livestocktrail.uiuc.edu/sheepnet/paperDisplay>.
- Harvey, W. R., 1990. Instructuons for Use of LSMLMM Least Squares and Maximum Likelihood General Purpose Program. Ohio State Univ., Columbus, Ohio, USA
- Kott, R., 2001.Body Condition Scoring.Montana Farm Flock Sheep Production Handbook. Montana State University.
- Özder, M., Yurtman, İ.Y., Köycü, E., 1995. Kondüsyon Puanı ve Koyun Yetiştiriciliğinde Kullanımı.Hayvansal Üretim Dergisi Sayı,36: 1-10s
- Suiter, J.,1994. Department of Agriculture,Western Australia.Body Condition Scoring of Sheep and Goats. Farmnote 69 94.
- Teixeira, A., Delfa, R. and Colomer-Rocher, F., 1989. Relationship between fat depots and BCS or tail fatness in the Rasa Aragonesa breed. Anim. Prod. 49: 275-280.

- Thompson, J., M., Meyer, H., 1994. Body Condition Scoring of Sheep. <http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/ec/ec1433.pdf>
- Ucar , O., Kaya, M., Yıldız,S. Onder ,F., Cenesiz, M. Uzun, M., 2005. Effect of Progestagen/PMSG Treatment for Oestrus Synchronization of Tuj Ewes to be Bred after the Natural Breeding Season Acta Vet. Brno 2005, 74: 385–393.
- Vin˜oles, C., Forsberg, M., Martin G.B., Cajarville, C., Repetto, J., And Meikle, A., 2005 Short-term nutritional supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones Society for Reproduction and Fertility DOI: 10.1530/rep.1.00536 ISSN 1470–1626 (paper) 1741–7899 (online).
- Weight, D.W., Sanson, T. R., West, W. R., Tatman, M. L., Riley, M., Judkinsz, B., and Moss, G. E., 1993. Relationship of Body Composition of Mature Ewes with Condition Score and Body J. Anim. Sci. 1993. 71:1112-111

İvesi ve Tahirova x İvesi (F₁)'lerde Büyüme, Yaşama Gücü ve Bazı Beden Ölçüleri*

Selim KUL, İbrahim ŞEKER, Özge YILDIRIM*

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Elazığ-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışma, İvesi ve Tahirova (%75 OstFriz ve %25 Kıvırcık) x İvesi (F₁) melezi kuzuların, büyüme oranı, yaşama gücü ve bazı beden ölçüleri bakımından karşılaştırmaları amacıyla yapılmıştır. İvesi ve melez kuzuların ortalama doğum ağırlığı sırasıyla 4.06 kg ve 4.57 kg, sütten kesim ağırlığı 14.56 kg ve 19.17 kg (P<0.05) ve sütten kesime kadar ki sürede yaşama gücü %90 ve %78.95 olarak bulunmuştur (P<0.01). İvesi ve melez kuzuların beden uzunluğu sırasıyla 64.11 cm ve 66.17 cm, cidago yüksekliği 63.67 cm ve 59.67 cm, pelvis genişliği 23.11 cm ve 25.83 cm (P<0.05), göğüs çevresi 97.89 cm ve 82.00 cm (P<0.01) ve bacak uzunluğu 34.00 cm ve 31.17 cm (P<0.01) olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Tahirova ve İvesi (F₁)'leri İvesi kuzularla karşılaştırıldığında daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmasına karşın, özellikle sütten kesim periyodu boyunca yaşama gücünün daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Doğu Frizyan, İvesi, Tahirova, melezleme, büyüme, beden ölçüleri, yaşama gücü

*: Bu çalışma, 2006 yılında Journal of Applied Animal Research dergisinde yayınlanmıştır (29 ,121-124).

Survivability, Growth and Body Measurements of Awassi and Tahirova x Awassi (F₁) Lambs

Abstract: This study was undertaken to compare the growth rate, survivability and some body measurements of Awassi and Tahirova (75% OstFriz and 25% Kivircik) x Awassi (F₁) crossbred lambs. The mean body weight of Awassi and crossbred lambs were 4.06 and 4.57 kg at birth, and 14.56 and 19.17 kg (P<0.05) at weaning, respectively. The average survivability until weaning were 90.00% and 78.95% (P<0.01), respectively. The body length of Awassi and crossbred lambs were 64.11 and 66.17 cm; withers height 63.67 and 59.67 cm, pelvic width 23.11 and 25.83 cm, (P<0.05), chest circumference 97.89 and 82.00 cm (P<0.01), leg height 34.00 and 31.17 cm (P<0.01), respectively. It may be concluded that Tahirova x Awassi (F₁) lambs had

higher body weight but lower survivability especially during weaning period as compared to Awassi lambs.

Key words: East Friesian, Awassi, Tahirova, crossbreeding, growth, body measurements, survivability

Giriş

Türkiye hayvancılığı içinde koyunculuk 26.972 bin başlık varlığı, yıllık 724.336 ton süt, 85.661 ton koyun ve kuzu eti 41.000 ton yapağı ve 5.130.979 kg deri üretimi ile önemli bir yere sahiptir (Türkiye İstatistik Yıllığı, 2002). Koyun sayısının yüksekliğine ve hayvansal üretim içindeki önemli payına rağmen Türkiye’de koyunculuk daha çok ekstansif özellik göstermekte ve koyun popülasyonunun %97’sini yerli koyunlar oluşturmaktadır (Kul ve Akcan, 2002). Yerli sütçü ırklar içinde önemli bir yere sahip olan İvesi ırkının ekstansif ve yarı entansif koşullardaki verim özellikleri düşüktür. Daha önceki yıllarda, İvesi ırkının bu düşük verim özelliklerini arttırmak için, kendi çevre şartlarında yüksek süt verimli ve yüksek döl verimine sahip bir ırk olarak bilinen Ost-Friz ırkı ile melezleme çalışmaları yürütülmüştür (Kul ve Akcan, 2002). Bir diğer melezleme örneği de Kıvırcık ırkı ile Ost-Friz ırkı arasında da melezlemeler yapılmış ve bunun neticesinde Tahirova ırkı genotipi geliştirilmiş ve yerli ırklardan Tahirova’nın adaptasyon kabiliyeti ve veriminin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Sönmez ve ark., 1991). Ancak bu tip çalışmalar Ost-Friz in ve melezlerinin performanslarını ortaya koymak için yeterli olamamıştır.

Bu araştırma, İvesi ve Tahirova x İvesi (F₁)’lerde doğum ağırlığı, büyüme, yaşama gücü ve bazı beden ölçülerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Bu araştırma, Türkiye’de Elazığ ilinde Fırat Üniversitesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği’ndeki 34 baş İvesi koyun ile yürütülmüştür. Çalışmada, Urfa Ceylanpınar Tarım İşletmesi’nden alınan 2 baş damızlık İvesi koç ile Balıkesir Gönen Tarım İşletmesi’nden temin edilen 2 baş damızlık Tahirova koç kullanılmıştır.

On yedişer başlık 2 gruba ayrılan İvesi koyunların bir grubu sıfat döneminde Tahirova koç diğer grubu ise İvesi koç ile elde sıfat yöntemi ile aşımaya tabi tutulmuştur. Kuzular doğduktan hemen sonra 50 g’a hassas terazi ile tartılmış, plastik kulak küpesi ile numaralandırılmış, her kuzunun doğum ağırlığı, genotipi, doğum tarihi, cinsiyeti,

doğum tipi numaraları kaydedilmiştir. Kuzular kuru yonca ve yem konsantrasyonu ile beslenmiştir.

Veriler en küçük kareler metodu ile incelenmiştir. Verilerin analizinde aşağıdaki istatistiksel modeller (Harvey, 1987), kullanılmıştır.

Doğum ağırlığı için;

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijklm} \text{ doğum ağırlığı ve}$$

15., 30., 45., 60., 75., 90. ve 105. gün canlı ağırlıkları için;

$$Y_{ijklm} = U + a_i + b_j + c_k + d_l + dmZ + e_{ijklm} \text{ modelleri kullanılmıştır (11).}$$

Burada:

Y : Herhangi bir kuzunun doğum, 15., 30., 45., 60., 75., 90. ve 105. gün canlı ağırlığı

μ : Beklenen ortalama

U : Beklenen ortalamasının hesaplanmasında kullanılan değerdir ($\mu = U + dmZ$)

a_i : Ana yaşının etkisi ($i=1,2, 3$; yani 4, 5, 6 yaşlılar)

b_j : Genotipin etkisi ($j=1, 2$; yani İvesi ve Tahirova x İvesi F_1)

c_k : Cinsiyetin etkisi ($k=1,2$; yani erkek ve dişi)

d_l : Doğum tipinin etkisi ($l=1,2$; yani tek ve ikiz)

dm : Herhangi bir kuzunun incelenen dönemdeki canlı ağırlığının doğum ağırlığına kısmi regresyonu

Z : Kuzunun doğum ağırlığı

e : Hata terimi olup ortalaması sıfırdır.

Beden ölçüleri bakımından genotip grupların karşılaştırılmasında Student-t testi, yaşama gücü bakımından gruplar arası farklılıkların belirlenmesinde ise Ki-Kare testi kullanılarak karşılaştırılmıştır (Snedecor ve Cochran, 1980). Bu analizler, SPSS kullanılarak gerçekleştirilmiştir (SPSS for Windows, 1999).

Tartışma ve Sonuç

İvesilerin ve melez kuzuların ortalama doğum ağırlığı ve süttten kesim ağırlığı, (Çizelge 1) Kul ve Akcan tarafından rapor edilenlerle benzer bulunmuştur.

Çizelge 1. İvesi ve Tahirova x İvesi (F₁)'lerin Süt Emme Dönemindeki Düzeltilmiş Ortalama Canlı Ağırlıkları (kg)

İncelenen Faktörler	Doğum Ağırlığı (kg)	105.gün
Genotip	-	*
İvesi	4.06±0.21 ^a (20)	14.56±0.93 ^a (19)
Tahirova x İvesi (F ₁)	4.57±0.34 ^a (19)	19.17±1.41 ^b (15)
Ana yaşı	-	-
4	4.19±0.24 ^a (26)	15.31±1.01 ^a (22)
5	4.52±0.36 ^a (8)	16.34±1.42 ^a (8)
6	4.23±0.46 ^a (5)	18.96±1.92 ^a (4)
Doğum Tipi	*	**
Tek	4.76±0.26 ^a (29)	19.36±1.12 ^a (26)
İkiz	3.87±0.28 ^b (10)	14.38±1.29 ^b (8)
Cinsiyet	-	-
Erkek	4.51±0.24 ^a (21)	16.05±1.07 ^a (17)
Dişi	4.12±0.25 ^a (18)	16.69±1.05 ^a (17)
D.A.R.		2.332**
B.O. (μ)	4.32±0.20 (39)	16.87±0.85

D.A.R.: Doğum Ağırlığı Regresyonu, **B.O.:** Beklenen Ortalama

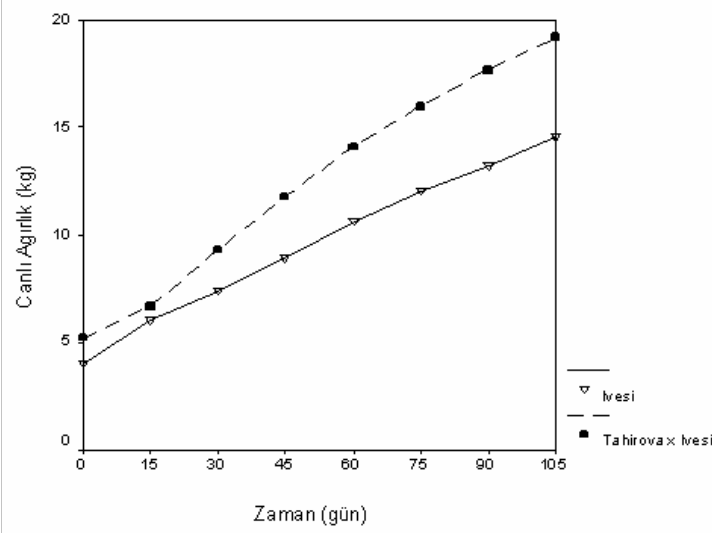
** : P<0.01

^{a,b}: Aynı kolonda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.05)

-: P>0.05

İvesi kuzularının süttten kesim ağırlığı Kul ve Akcan (2002)'ın yaptığı çalışmalarla benzerlik gösterirken Darcan ve Güney (1997) tarafından tespit edilen değerlerden ise düşük olarak saptanmıştır.

Bu çalışmada İvesi'lerin %95 olarak bulunan yaşama gücü Kul ve Akcan (2002) tarafından İvesi'ler için bildirilen oranla (%82.61) benzer, melezler için elde edilen yaşama gücü değeri (%78.95) ise Sönmez ve ark. (1991) tarafından Tahirova, OstFriz x Kıvırcık melezleri genotipleri için bildirdiği değerden daha düşük bulunmuştur (P<0.05). Yaşama gücü bakımından İvesi ve melezler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. F₁ kuzular, yerli İvesi kuzuları ile karşılaştırıldığında 15. gün ve süttten kesme günleri arasında daha yüksek ve daha hızlı bir büyüme göstermişlerdir. Bu gelişmenin kaynağı muhtemelen Tahirova (%75 OstFriz + %25 Kıvırcık) genotipinin etkisi ile olduğu düşünülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. İvesi ve Tahirova x İvesi (F₁)'lerde Süt Emme Dönemindeki Büyüme Eğrisi

Çizelge 2. Bir Yaşlı İvesi ve Tahirova x İvesi (F₁) Dişilerde Bazı Beden Ölçülerine Ait Ortalamalar

Beden Ölçüleri (cm)	İvesi n=9	Tahirova x İvesi (F ₁) n=6
Cidago yüksekliği	63.67± 0.37	59.67±1.73
Sağrı yüksekliği	61.78± 0.36	61.50±2.11
Sırt yüksekliği	63.44± 0.41	64.83±0.60
Beden uzunluğu	64.11± 1.25	66.17±0.65
Pelvis uzunluğu	18.67± 0.71	19.33±0.33
Pelvis genişliği	23.11 ^a ± 0.63	25.83 ^b ±0.70
Göğüs genişliği	24.67± 0.91	25.50±0.43
Göğüs derinliği	29.67± 0.37	29.67±1.09
Göğüs çevresi	97.89 ^A ± 1.67	82.00 ^B ±1.37
Bacak uzunluğu	34.00 ^A ± 0.33	31.17 ^B ±1.05

Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir
^{a,b} (P<0.05), ^{A,B} (P<0.01)

Bu çalışmada İvesi'lerde belirlenmiş olan beden uzunluğu değerleri (Çizelge 2), Kul ve Akcan'(2002)'in İvesi'lerde tespit ettiği değerler ile benzer olduğu ve Tahirova x İvesi'lerin (F₁)'lerin beden uzunluğu değeri de Ost-Friz x İvesi (F₁) ırkı için bildirdiği değerden düşük olduğu tespit edilmiştir (Kul ve Akcan 2002).

Tahirova x İvesi (F₁)'lerin pelvis genişliğinin İvesi'lerden daha yüksek olduğu önemli bulunmuştur (P<0.05). Oysa İvesi'lerin göğüs çevresi (P<0.01) ve bacak uzunluğu (P<0.01) bunların F₁'lerine oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). İvesi'lerde tespit edilmiş olan göğüs çevresi değeri Kul ve Akcan'ın (2002) İvesi'ler için tespit ettiği değerler benzer olmuştur.

Sonuç olarak Tahirova ve İvesi (F₁)'lerin büyüme oranı İvesi'lerden daha iyi olmasına rağmen 105. güne kadar yaşama güçleri bakımından İvesi kuzularından daha daha zayıf oldukları tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- Darcan, N.K. and Guney, O. 1997. Performance and pyhsiological reactions of pure Awassi and East-Friesian x Awassi crossbred ewes in the subtropic Cukurova region options. *Mediterraenean Serie A, Seminaries Mediterraenean*, 9:33, 237-242.
- Harvey, W.R. 1987. Mixed model least- squares and maximum likelihood computer program, PC-1 Agric Rev. Ser. USDA, ARS.
- Kul, S., Akcan, A. 2002. İvesi ve Ost-Friz x İvesi melez (F₁) kuzularda büyüme, yaşama gücü ve bazı vücut ölçüleri. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 21: 109-114.
- Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. 1980. *Statistical method* 7th edition. The Iowa State University Pres. Ames. Iowa, USA.
- Sönmez, R., Türkmüt, L., Kaymakçı, M. 1991. Tahirova koyunlarında tipin sabitleştirilmesi ve halk elindeki Kıvırcık koyunlarının bu tiple ıslahı olanakları. *Doğa, Hayvancılık Dergisi*. 15: 72-86.
- SPSS for Windows. 1999. Release 9.0. Standart version. Copyright SPSS Inc.
- Statistical Yearbook of Turkey. 2002. State Institute of Statistics, Prime Ministry, Republic of Turkey, Ankara, Turkey.

Renkli Tiftik Keçisi ve Ankara Keçisi x Renkli Tiftik Keçisi F₁ Oğlaklarında Yaşama Gücü ve Büyüme Performanslarının Araştırılması*

Fuat Odabaşoğlu¹, Mürsel Küçük², Orhan Yılmaz²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootehni Anabilim Dalı, Hatay

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootehni Anabilim Dalı, Van

Özet: Bu çalışma, Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ melezi oğlaklarının yaşama gücü ve büyüme performansları bakımından Renkli tiftik keçisi oğlakları ile karşılaştırılması ve söz konusu melezlemenin yaşama gücü ve büyüme performansı üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Renkli tiftik keçisi sürüsünde yürütülmüştür. Büyüme için, 2001 yılında doğan 38 baş F₁ melez (Ankara tiftik keçisi x Renkli tiftik keçisi), 20 baş saf (Renkli tiftik keçisi); 2002 yılında ise 25 baş F₁ melez, 31 baş saf genotipli oğlakların büyümesi takip edilmiş, süttten kesim (105. gün) ve altıncı ay yaşama güçleri belirlenmiştir. Büyümede çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklar ve bu dönemlerde büyüme üzerine etkili çeşitli çevre faktörlerinin etkileri ele alınmıştır. Renkli tiftik keçisi oğlaklarında, süttten kesim ve 6. aya kadar ki yaşama gücü oranları eşit ve % 94.1 olarak, melez genotipte, süttten kesim ve 6. aya kadar ki yaşama gücü oranları % 96.8 ve 95.2; doğum, süttten kesim, 6. ay ve 1 yaş düzeltilmiş canlı ağırlık ortalamaları, saf genotipte sırasıyla 2.04, 12.92, 18.31 ve 19.87 kg, melez F₁'lerde 2.04, 13.98, 20.50 ve 20.83 kg olarak tespit edilmiştir. Büyümenin değişik dönemlerindeki büyüme üzerine etkili çeşitli çevre faktörlerinin etkileri incelenmiş olup; doğum ağırlığı dışında tüm dönemlerde büyüme üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuştur (P<0.01, P<0.001). Bunun yanında büyümenin çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlıklar üzerine cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşının etkisi de değişik düzeylerde önemli (P<0.05, P<0.01, P<0.001) bulunurken, doğum yılının etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Renkli tiftik keçisi oğlakları ile Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ oğlakları arasında yaşama gücü yönünden fark olmadığı ve melez F₁'lerin araştırmanın yürütüldüğü bölgeye adapte olabileceği ayrıca, saf ve melez

* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen TARP-2511 No'lu projenin bir bölümünün özettir.

oğlakların doğum ağırlıkları farksız olmasına rağmen ilerleyen dönemlerde melez oğlakların daha iyi bir büyüme performansı sağladıkları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Renkli tiftik keçisi, Ankara keçisi, oğlak, yaşama gücü, büyüme performansı

Investigation of Survival Rate and Growth Performances in Coloured Mohair Goat and Angora Goat x Coloured Mohair Goat F₁ Kids

Abstract: The aim of this study was to compare the survival rate and growth performances of kids of Coloured mohair goat with F₁ cross-breed kids of Angora goat x Coloured mohair goat and to reveal the effects of this cross-breeding on survival rate and growth performance. This study was carried out at the Coloured mohair goat at the experimental farm of Faculty of Veterinary Medicine of Yüzüncü Yıl University. In 2001 year for survival rate and growth, 38 cross-breed (F₁) (Angora mohair goat x Coloured mohair goat) and 20 pure (Coloured mohair goat x Coloured mohair goat) kids were used. In 2002, survival rate of weaning (105th day), survival rate until 6th month and growth of 25 cross-breed and 31 pure kids were determined. Live weights at different periods of growth and effects of various environmental factors on growth at these periods were investigated. Survival rate of weaning and survival rate until 6th month were 94.1 % and 94.1 % for Coloured mohair kids, 96.8 % and 95.2 % for cross-breed (F₁) kids, respectively. Birth, weaning, 6th month and 1 year old weights were 2.04, 12.92, 18.31 and 19.87 kg for Coloured mohair goats, respectively. Birth, weaning, and 6th month and 1 year old weights were 2.04, 13.98, 20.50 and 20.83 kg for cross-breed goats (F₁), respectively. Effects of various environmental factors on growth at different periods throughout growth were examined. The effect of genotype on growth at all periods was significant (P<0.01, P<0.001), except for birth weight. Furthermore, effects of sex, type of birth, age of dam on live weights at different periods of growth were significant (P<0.05, P<0.01, P<0.001), except for year of birth. The results found in this study showed that survival rate of Coloured mohair goat and Angora x Coloured mohair goat F₁ kids were similar. The cross-breed F₁ kids can be adapted to the region where experiment was carried out. Even though birth weight of pure and cross-breed kids were not different, cross-breed kids had better growth performance compared with coloured mohair kids as they matured.

Keys words: Coloured mohair goat, Angora goat, kid, survival rate, growth performance

Giriş

Keçi ekonomik olarak gelişmekte olan ülkelerin tarımsal ve ekonomik yapısına çok iyi uyumuş bir hayvandır. Bunun en önemli nedeni, diğer çiftlik hayvanlarına göre, kötü bakım ve besleme şartlarına daha dayanıklı olmasıdır. Bunun yanında çeşitli yiyeceklere karşı seçici olmayışı da keçinin önemli bir özelliğini oluşturmaktadır. Bu nedenle keçi yetiştiriciliği, düşük kaliteli geniş meralı yerlerde hayvancılığın önemli bir kolunu oluşturur. Tiftik keçisi genellikle beyaz renkli tiftiğe sahip olmakla beraber, Siirt, Batman ve Şırnak yörelerinde renkli tiftiğe sahip keçilerinde yetiştirildiği bildirilmektedir (Yalçın, 1982; Yalçın, 1986). Siyah, beyaz, kahverengi, gri, sarı, kırmızı ve deve tüyü gibi renklerde görülen bu keçiler yaklaşık 35 bin baş kadar bir varlığa sahiptir. Bölgede çok sayıda küçük aile işletmesi bu yetiştiricilikten geçimini sağlamaktadır. Renkli tiftik keçisi oğlaklarında süt kesimine kadar ki yaşama gücünü, Yertürk (1998) 2 ve 3 yaşlı keçilerin oğlaklarında sırasıyla % 81.82 ve % 89.19 olarak saptamıştır.. Türkiye'deki araştırma enstitülerinde yapılan çalışmalarda, Güneş ve Evrim (1993) Ankara keçisi oğlaklarının süttten kesim ve 6. aya kadar ki yaşama gücünü % 99.0 ve % 98.16; Arıtürk ve ark. (1979) süttten kesime kadarki yaşama gücünü % 94.5; Öztürk ve Goncagül (1994) 3. ve 6. ay yaşama gücünü % 83.61 ve 80.25 olarak bildirmişlerdir. Renkli tiftik keçilerinde çeşitli verim özelliklerinin tespit edilmesi ile ilgili ilk sayılabilecek bir çalışma, Yertürk (1998) tarafından yarı entansif şartlarda yapılmıştır. Bu çalışmada doğum, süttten kesim (90. gün) ve 6. ay canlı ağırlıkları erkek oğlaklarda 2.24, 10.51 ve 18.40 kg, dişi oğlaklarda 2.10, 9.23 ve 15.20 kg bulmuştur. Çalışmada kullandığı 2 ve 3 yaşlı keçilerin canlı ağırlıklarını ise sırayla 25.67 ve 26.14 kg olarak bildirmiştir. Ankara Keçilerinde yürütülen bazı çalışmalardan; Güneş ve Evrim (1993), Çifteler Tarım İşletmesi'ndeki sürüde Amerikan ve Türk orijinli Ankara keçisi hatları arasında yapılan birleştirme çalışmalarında Ankara keçisi sürüsündeki genel doğum ağırlığını 2.63 kg, süttten kesim ağırlığını 16.30 kg, 180. gün ağırlığını 19.27 kg ve 1 yaş ağırlığını 26.91 kg olarak; saf Türk Ankara keçisi oğlaklarında, yukarıdaki sıraya göre, 2.59, 16.32, 19.58 ve 27.20 kg, F₁ melezlerde 2.64, 16.49, 19.55 ve 26.94 kg, F₂ melezlerde 2.64, 16.19, 18.87 ve 27.04 kg, Amerikan Gı'lerde 2.66, 16.09, 18.69 ve 26.40 kg, Türk Gı genotipinde ise 2.64, 16.40, 19.67 ve

26.99 kg olarak bulmuşlardır. Aynı işletmede Güneş ve ark. (2002)' nin Güney Afrika genotipli Ankara keçisi teke kullanarak Ankara keçilerinin çeşitli verimlerinin geliştirilmesine yönelik yaptıkları bir çalışmada, saf Türk Ankara keçisi oğlakları ile melez F₁ ler (Güney Afrika x Saf Ankara Keçisi) arasında doğum ağırlığı yönünden (2.76 ve 2.72 kg) fark önemsiz bulunurken, süttten kesim ağırlığı (14.48 ve 15.42 kg) ile 6. ay canlı ağırlıkları (20.39 ve 21.99 kg) yönünden F₁ melezler lehine bir üstünlük tespit etmişlerdir. Doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı ve 6. ay canlı ağırlıklar üzerine cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşının etkisi önemli (P<0.05) bulunurken, aynı faktörler üzerine yılın etkisi, doğum ve süttten kesim ağırlıkları ile genotipin süttten kesim ve 6. ay canlı ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma, Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ melezi oğlaklarının yaşama gücü ve büyüme performansları bakımından Renkli tiftik keçisi oğlakları ile karşılaştırılması ve söz konusu melezlemenin yaşama gücü ve büyüme performansı üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen Renkli tiftik keçisi sürüsünde yürütülmüştür. Erkek materyal olarak Eskişehir Anadolu Tarım İşletmesinden getirilen 4 baş Ankara keçisi tekesi kullanılmıştır. Büyüme için, 2001 yılında doğan 38 baş F₁ melez (Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi), 20 baş saf oğlağın; 2002 yılında ise 25 baş F₁ melez, 31 baş saf oğlağın yaşama gücü ve büyüme performansları takip edilmiştir.

Yöntem

Araştırmada kullanılan keçiler numaralanmış ve kayıt altına alınmışlardır. Araştırma 3 yıl devam etmiştir. Çalışmaya 2000 yılında sıfatla başlanmış, 2001 yılında ilk saf ve melez F₁ yavrular doğmuştur. İkinci sene 2001 yılı sıfat döneminde tekrar birleştirme devam etmiş 2002 de ikinci defa saf ve melez F₁ yavrular elde edilmiştir.

Bakım-Besleme

Yeni doğan oğlakların ilk günde kurumaları ve 4-8 saatlik süre içinde kolostrum almaları sağlanmıştır. Her oğlağa ait doğum tarihi, cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşı gibi bilgiler kaydedilmiştir. Oğlaklar doğumdan itibaren 7 gün süreyle anaları ile beraber daha sonra süttten kesim (105. gün)'e kadar gündüzleri analarından ayrı, geceleri ise

anaları ile beraber tutulmuşlardır. Yedinci günden itibaren oğlakların önüne yonca samanı ve kesif yem konularak yeme alıştırmışlardır. Oğlaklara süttten kesime kadar büyütme yemi ve *ad libitum* yonca samanı verilmiştir. Oğlaklar, süttten kesim sonrası iklim uygun olduğunda merada otlatılmış ve ayda bir kez iç-dış parazit yönünden ilaçlanmışlardır.

Yaşama gücü

Renkli tiftik keçisi ve melez F₁ oğlakların 30. gün, süttten kesim (105.gün) ve 6. aya kadar ki yaşama gücü oranları tespit edilmiştir.

Büyüme

Oğlakların doğum ağırlıkları saptandıktan sonra, süttten kesime kadar 15 günde bir tartımları yapılmıştır. Ayrıca, oğlakların 6. ay ve 1 yaş canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. Canlı ağırlık tespiti için oğlaklar tartım günü akşamdan aç bırakılmıştır. Oğlakların 30., 60., 90., 105., 120., 180. gün ve 1 yaş canlı ağırlıkları interpolasyon yöntemi ile bulunmuştur. Proje süresinin kısıtlı olması nedeniyle sadece 2001 yılında doğan oğlakların 1 yaş canlı ağırlıkları tespit edilebilmiştir.

İstatistik analizler

Oğlakların doğum ağırlığı ve çeşitli dönemlerdeki büyüme performansları üzerine genotip, cinsiyet, doğum tipi, ana yaşı ve doğum yılı gibi faktörlerin etkisi En Küçük Kareler Metodu (Harvey, 1987) ile incelenmiştir. İncelenen faktörler arasında interaksiyonun olmadığı varsayılmıştır. Hesaplamalarda herhangi bir faktör içindeki etki paylarının toplamı sıfır olarak kabul edilmiştir.

Oğlakların doğum ağırlıkları için kullanılan linear matematik model;

$$Y_{ijklmn} = \mu + G_i + S_j + T_k + A_l + D_m + e_{ijklmn}$$

Oğlakların 30., 60., 90., 105., 120. ve 180. gün canlı ağırlıkları için kullanılan linear matematik model;

$$Y_{ijklmn} = \mu + G_i + S_j + T_k + A_l + D_m + b (X_{ijklmn} - \bar{X}) + e_{ijklmn}$$

Oğlakların 1 yaş canlı ağırlıkları için kullanılan linear matematik model;

$$Y_{ijklm} = \mu + G_i + S_j + T_k + A_l + b (X_{ijklm} - \bar{X}) + e_{ijklm}$$

Y: bireysel gözlem değeri, μ : beklenen ortalama, G_i: genotipin etkisi (i: saf ve melez), S_j: cinsiyetin etkisi (j:erkek ve dişi), T_k:doğum tipinin etkisi (k: tek ve ikiz), A_l: ana yaşının etkisi (l:2,..., ≥ 5 yaşlı), D_m: yılın etkisi (m: 2001 ve 2002), b: doğum ağırlığının büyüme dönemlerindeki canlı ağırlıklara göre regresyonu, X_{ijklmn}: i'

genotipinde, j' cinsiyetinde, k' doğum tipinde, l' yaşındaki anaya ait, m' yılında doğan n. oğlağın doğum ağırlığı, X_{ijklm} : i' genotipinde, j' cinsiyetinde, k' doğum tipinde, l' yaşındaki anaya ait m. oğlağın doğum ağırlığı, \bar{X} : doğum ağırlığının ortalaması, e: şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Farklı gruplarda ortalamalar arası farklılıkların önemi Duncan testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1993).

Bulgular

Yaşama gücü

Saf ve melez F₁ oğlaklarının çeşitli dönemlerdeki yaşama gücü oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, genel olarak saf oğlakların süttten kesim ve 6. aya kadar ki yaşama gücü oranları eşit ve % 94.1, melez F₁ oğlakların süttten kesim ve 6. aya kadar ki yaşama gücü oranları ise % 96.8 ve 95.2 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Renkli tiftik keçisi (saf) ve Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ oğlakların yaşama gücü oranları.

Doğum yılı	Genotip	Canlı doğan oğlak sayısı	Doğum tipi						Yaşama gücü			
			Tek doğan		İkiz doğan		30. gün		105. gün (Sütten kesim)		180. gün	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
2001	Saf	20	18	90.0	2	10.0	19	95.0	19	95.0	18	90.0
	Melez	38	30	78.9	8	21.1	37	97.4	37	97.4	36	94.7
2002	Saf	31	26	83.9	5	16.1	31	100.0	29	93.5	29	93.5
	melez	25	20	80.0	5	20.0	25	100.0	24	96.0	24	96.0
Genel	Saf	51	44	86.3	7	13.7	50	98.0	48	94.1	48	94.1
	melez	63	50	79.4	13	20.6	62	98.4	61	96.8	60	95.2

Büyüme özellikleri

İkibinbir-2002 yıllarında doğan saf ve melez oğlakların doğum ve çeşitli dönemlerdeki düzeltilmemiş canlı ağırlık ortalamaları Çizelge 2' de verilmiştir. Genel olarak doğum, süttten kesim (105. gün) ve 6. ay düzeltilmemiş canlı ağırlık değerleri, saf Renkli tiftik keçisi oğlaklarında sırasıyla 2.17, 13.19 ve 18.41 kg, melez F₁' lerde 2.13, 14.38 ve 20.64 kg olarak tespit edilmiştir. Bir yaş düzeltilmemiş canlı ağırlık değerleri ise saf oğlaklarda 19.79 kg, melez F₁'lerde 21.40 kg olarak saptanmıştır. Oğlakların çeşitli dönemlerdeki düzeltilmiş canlı ağırlık ortalamaları Çizelge 3' te, verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde, doğum, süttten kesim ve 6. ay düzeltilmiş canlı ağırlıklar, saf genotipte sırasıyla 2.04, 12.92 ve 18.31 kg, melez F₁' lerde 2.04, 13.98 ve 20.50 kg olarak tespit edilmiştir. Doğum, süttten kesim, 6. ay ve 1 yaş canlı ağırlıklarına ait beklenen

ortalamalar ise sırasıyla 2.04, 13.45, 19.40 ve 20.35 kg olarak belirlenmiştir. Doğum ağırlığı dışında tüm dönemlerde büyüme üzerine genotipin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$, $P<0.001$). Bunun yanında büyümenin çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlıklar üzerine cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşının etkisi de değişik düzeylerde önemli ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$) bulunurken, doğum yılının etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Yaşama gücü

Bu araştırmada, saf (% 94.1) ve melez genotipteki (% 96.8) oğlaklar için tespit edilen süttten kesimdeki yaşama gücü oranları, Yertürk (1998)' ün 2 ve 3 yaşlı keçilerin oğlakları için bildirdiği yaşama gücü değerlerinden (% 81.82- 89.19) yüksektir. Genel olarak, Ankara keçisi oğlakları için bildirilen süttten kesim ve 6. aya kadar ki yaşama gücü değerleri diğer çalışmalarda bulunan değerlerle benzerlik göstermektedir (Arıtürk ve ark., 1979; Güneş ve Evrim, 1993; Öztürk ve Goncagül, 1994).

Büyüme özellikleri

Doğum, süttten kesim ve 6. ay düzeltilmiş canlı ağırlıklar, saf genotipte sırasıyla 2.04, 12.92 ve 18.31 kg, melez Fı'lerde 2.04, 13.98 ve 20.50 kg olarak tespit edilmiştir. Çalışmada büyüme üzerine etkili çevre faktörlerinden genotip, cinsiyet, doğum tipi, ana yaşı ve doğum yılının etkileri incelenmiştir. Genotipin etkisi doğum ağırlığı hariç, diğer dönemlerde önemli olurken, doğum tipinin etkisi süt kesimine kadar ki büyüme periyodunda önemli bulunmuş, daha sonraki dönemlerde etkisi önemsiz bulunmuştur. Böyle bir sonuç Cengiz ve ark. (1995)' nin Akkeçi oğlakları için bildirdikleri bulgularla benzerdir. Bunun yanında cinsiyet ve ana yaşının etkisi de bütün dönemlerde önemli olmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular, büyüme üzerine çeşitli çevre faktörlerinin etkilerinin incelendiği çoğu araştırma sonuçları ile uyum içindedir (Arıtürk ve ark., 1979; Güneş ve Evrim, 1993; Güneş ve ark., 2002). Büyüme üzerine doğum yılının etkisi ise bütün dönemlerde etkisiz bulunmuştur. Genotipin etkisi 6. aya kadar melez Fı' ler lehine giderek bir artış eğilimi göstermiştir. Süttten kesim döneminde melezler lehine 1.06 kg' lık olan fark, 6. ayda 2.19 kg' a çıkmıştır.

Çizelge 2. Renkli tiftik keçisi ve Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F1 oğlaklarının doğum ve çeşitli dönemlerdeki düzeltilmemiş canlı ağırlık ortalamaları (kg).

Doğum yılı	Genotip	Doğum ağırlığı			30. gün ağırlığı			60. gün ağırlığı			90. gün ağırlığı		
		n	\bar{X}	S \bar{x}	n	\bar{X}	S \bar{x}	n	\bar{X}	S \bar{x}	n	\bar{X}	S \bar{x}
2001	Saf	20	2.18	0.085	19	4.30 ^b	0.138	19	8.04 ^b	0.251	19	11.56 ^b	0.333
	Melez	38	2.05	0.061	37	4.76 ^a	1.144	37	8.68 ^a	0.230	37	12.72 ^a	0.222
2002	Saf	31	2.15	0.070	31	4.64 ^b	0.190	29	8.55 ^b	0.279	29	11.87 ^b	0.349
	Melez	25	2.26	0.075	25	5.12 ^a	0.184	25	9.17 ^a	0.239	24	12.54 ^a	0.351
Genel	Saf	51	2.17	0.053	50	4.50 ^b	0.128	48	8.34 ^b	0.193	48	11.76 ^b	0.243
	Melez	63	2.13	0.049	62	4.91 ^a	0.115	62	8.88 ^a	0.169	61	12.65 ^a	0.192
105. gün ağırlığı													
(sütten kesim)													
120. gün ağırlığı													
180. gün ağırlığı													
1 yaş ağırlığı													
2001	Saf	19	13.23 ^b	0.358	19	14.46 ^b	0.336	18	18.07 ^b	0.338	18	19.79 ^b	0.328
	Melez	37	14.60 ^a	0.272	36	16.27 ^a	0.335	36	20.61 ^a	0.298	36	21.40 ^a	0.266
2002	Saf	29	13.14 ^b	0.354	29	14.73 ^b	0.370	29	18.63 ^b	0.352			
	Melez	24	14.03 ^a	0.388	24	15.55 ^a	0.416	24	20.67 ^a	0.346			
Genel	Saf	48	13.19 ^b	0.249	48	14.62 ^b	0.253	48	18.41 ^b	0.252			
	Melez	61	14.38 ^a	0.226	60	15.98 ^a	0.263	60	20.64 ^a	0.224			

a, b: Farklı harfle gösterilen genotip grupları arası fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 3. Renkli tiftik keçisi ve Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ oğlaklarının çeşitli dönemlerdeki düzeltilmiş canlı ağırlık ortalamaları (kg).

İncelenen faktörler	Doğum ağırlığı			30. gün ağırlığı			60. gün ağırlığı			90. gün ağırlığı		
	n	\bar{X}	S \bar{x}	n	\bar{X}	S \bar{x}	n	\bar{X}	S \bar{x}	n	\bar{X}	S \bar{x}
Beklenen ortalama	114	2.04	0.034	112	4.57	0.107	110	8.13	0.135	109	11.79	0.202
<i>Genotip</i>		ös			**			**			**	
Saf	51	2.04	0.045	50	4.34	0.143	48	7.84	0.182	48	11.33	0.269
Melez	63	2.04	0.040	62	4.80	0.127	62	8.42	0.156	61	12.24	0.233
<i>Cinsiyet</i>		***			**			**			*	
Erkek	58	2.24	0.048	58	4.84	0.151	58	8.44	0.186	58	12.11	0.274
Dişi	56	1.84	0.039	54	4.30	0.122	52	7.82	0.155	51	11.46	0.233
<i>Doğum tipi</i>		***			*			**			*	
Tek	94	2.19	0.028	92	4.73	0.089	92	8.68	0.108	92	12.27	0.158
İkiz	20	1.89	0.063	20	4.42	0.198	18	7.57	0.253	17	11.30	0.378
<i>Ana yaşı</i>		*			*			**			*	
2	24	1.90 ^b	0.061	22	4.31 ^b	0.197	22	7.31 ^c	0.240	22	11.32 ^b	0.353
3	25	2.11 ^a	0.059	25	4.57 ^a	0.184	25	7.98 ^b	0.227	25	11.60 ^{ab}	0.334
4	31	2.07 ^a	0.051	31	4.64 ^a	0.159	29	8.22 ^b	0.206	29	11.98 ^{ab}	0.303
≥5	34	2.09 ^a	0.052	34	4.76 ^a	0.164	34	8.99 ^a	0.202	33	12.23 ^a	0.304
<i>Doğum yılı</i>		ös			ös			ös			ös	
2001	58	2.00	0.043	56	4.40	0.137	56	7.92	0.168	56	11.80	0.248
2002	56	2.09	0.043	56	4.74	0.131	54	8.34	0.167	53	11.77	0.252

*: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

ös: önemsiz

a,b,c: Her alt grupta farklı harfle belirtilen ortalamalar arası fark önemlidir.

Çizelge 3' ün devamı.

İncelenen faktörler	105. gün ağırlığı			120. gün ağırlığı			180. gün ağırlığı			1 yaş ağırlığı		
	n	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	n	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	n	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	n	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$
Beklenen ortalama	109	13.45	0.217	108	14.96	0.234	108	19.40	0.211	54	20.35	0.198
<i>Genotip</i>		**			***			***			**	
Saf	48	12.92	0.287	48	14.37	0.311	48	18.31	0.280	18	19.87	0.282
Melez	61	13.98	0.250	60	15.55	0.271	60	20.50	0.244	36	20.83	0.222
<i>Cinsiyet</i>		**			*			**			***	
Erkek	58	13.91	0.293	57	15.36	0.318	57	19.99	0.286	26	21.51	0.295
Dişi	51	12.99	0.249	51	14.55	0.269	51	18.81	0.242	28	19.19	0.223
<i>Doğum tipi</i>		ös			ös			ös			ös	
Tek	92	13.77	0.169	91	15.28	0.184	91	19.42	0.166	44	20.63	0.161
İkiz	17	13.14	0.405	17	14.64	0.438	17	19.38	0.394	10	20.07	0.359
<i>Ana yaşı</i>		*			***			**			***	
2	22	12.73 ^c	0.378	22	13.92 ^c	0.409	22	18.58 ^c	0.368	10	18.72 ^c	0.384
3	25	13.20 ^{bc}	0.358	25	14.57 ^{bc}	0.387	25	19.12 ^{bc}	0.348	13	19.77 ^b	0.322
4	29	13.72 ^{ab}	0.325	28	15.50 ^{ab}	0.355	28	20.02 ^a	0.319	16	21.10 ^a	0.297
≥5	33	14.15 ^a	0.326	33	15.85 ^a	0.352	33	19.90 ^{ab}	0.317	15	21.80 ^a	0.307
<i>Doğum yılı</i>		ös			ös			ös			ös	
2001	56	13.67	0.265	55	15.13	0.287	55	19.29	0.259			
2002	53	13.23	0.269	53	14.78	0.291	53	19.52	0.262			

*: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

ös: önemsiz

a,b,c: Her alt grupta farklı harfle belirtilen ortalamalar arası fark önemlidir.

Bir yaşlılarda bu fark 0.96 kg olmuştur. Cinsiyetler arasındaki fark ise 6. aya kadar benzer şekilde devam etmiş ve 1. yaşta fark açılmış ve erkekler ile dişiler arasında erkekler lehine 2.32 kg bir fark olduğu görülmektedir. Doğum tipi yönünden tek doğanlar ikiz doğanlardan daha ağır canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. Bu fark süttten kesim zamanı ve sonrası kısa bir süre devam etmiş, daha sonra aradaki fark azalmıştır. Ana yaşı bakımından da beklenen yönde bir durum gerçekleşmiştir. Ana yaşı küçük olanlar büyük olanlara göre daha düşük canlı ağırlık artışı göstermişlerdir (Çizelge 3). Bu çalışmada elde edilen saf ve melez genotipler arasındaki canlı ağırlık farkları, Güneş ve ark. (2002)'nin Afrika x Ankara melez F₁ ile saf Ankara keçisi oğlakları ile Güneş ve Evrim, (1993)' in Amerikan x Ankara melezi F₁ ler için bildirdikleri canlı ağırlık farklarından daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar Ankara tiftik keçisi ile Renkli tiftik keçileri arasındaki genotipik farkın doğal olarak melezlerde de ortaya çıktığını göstermektedir. Ayrıca yukarıda adı geçen çalışmalarda genotip olarak birbirine daha yakın olan melezleme sonuçlarında canlı ağırlık farkları bu çalışmaya göre daha yakın olduğu görülmektedir. Yine bu çalışmada elde edilen bulguların süttten kesim ağırlığı için Şengonca ve ark. (1980)'nin ıslah edilmiş Beyaz Alman keçileri için bildirdiği cinsiyet ve doğum tipi bulgularıyla uyum içinde olduğu görülmüştür. Bu çalışmadaki yıllar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olsa da, yıllar arasındaki farklılıklar değişik araştırma sonuçlarıyla benzerlik içindedir (Arıtürk ve ark., 1979; Güneş ve Evrim, 1993; Şengonca ve ark., 1980). Sonuç olarak, Renkli tiftik keçisi oğlakları ile Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ oğlakları arasında yaşama gücü yönünden fark olmadığı ve melez F₁' lerin araştırmanın yürütüldüğü bölgeye adapte olabileceği ayrıca, saf ve melez oğlakların doğum ağırlıkları farksız olmasına rağmen ilerleyen dönemlerde melez oğlakların daha iyi bir büyüme performansı sağladıkları belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Arıtürk, E., Yalçın, B. C., İmeryüz, F., Müftüoğlu, Ş., Sincer, S. 1979. Ankara keçisi yetiştiriciliğinin genetik ve çevresel yönleri I. Genel verim düzeyleri ve bazı ölçülebilir çevre faktörlerinin verim özelliklerindeki etkileri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi. 5 (2): 1-17.
- Cengiz, F., Dellal, G., Karakaya, A. 1995. Akkeçi oğlaklarında büyüme ve gelişme. Doğa Veteriner ve Hayvancılık Dergisi (VDH). 19 (6): 429-434.

- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1993. İstatistik metodları II. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1291, Ders Kitabı No: 369.
- Güneş, H., Evrim, M. 1993. Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri orijinli Ankara keçisi hatları arasındaki birleştirmelerden elde edilen çeşitli genotip gruplarının önemli verim özellikleri yönünden karşılaştırılması. II. Döl verimi ve vücut gelişimi. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi. 19 (1): 101-119.
- Güneş, H., Horst, P., Evrim, M., Valle-Zarate, A. 2002. Studies on Improvement of Turkish Angora goats by crossing with South African Angora goats. Small Ruminant Research. 45: 115-122.
- Harvey, W. R. 1987. User's guid for Lsmlmw Pc-1 version mixed model least- squares and maximum likelihood computer program, Ohio, Univ. Columbus, Mimeo.
- Koyuncu, M., E, Tuncel. 1996. . Ankara keçisi X Kıl keçisi F₁ melez oğlaklarında besi ve karkas özellikleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 12: 89-100.
- Lupton, C. J., Huston, J. E., Holloway, J. W., Warrington, B. G., Waldron, D. F., Thompson, P. V., Pfeiffer, F. A., Qi, K. 1996. Animal performance and fleece characteristics of Angora goats Maintained on Western and Southern Texas rengeland. J. Animal Science. 74: 545-550.
- Öztürk, A., Goncagül, T. 1994. Ankara keçilerinde doğum ağırlığı ve farklı yaşlardaki canlı ağırlığın tiftik verim ve kalitesi üzerine etkisi. Lalahan Zootečni Arş. Enst. Dergisi. 34 (1-2): 103-109.
- Sincer, N., Öznacar, K. 1960. Lalahan Numune Çiftliği Ankara keçilerinin beden ölçüleri, doğum ve canlı ağırlıkları ile tiftik verimleri üzerinde araştırmalar. Lalahan Zootečni Arş. Enst. Dergisi. 6: 23-39.
- Şengonca, M., Sönmez, R., Kaymakçı, M. 1980. Islah edilmiş Beyaz Alman keçilerinin Ege Bölgesi koşullarına uyarlaması ve verimleri üzerinde karşılaştırmalı bir araştırma. Ege Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi. 17 (3): 71-83.
- Yalçın, B. C. 1982. Ankara keçisi yetiştiriciliğinde genetik ıslah yolları. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi. 8 (2): 77-95.
- Yalçın, B. C. 1986. Sheep and goats in Turkey, Animal Production and Health, FAO, Paper 60, Rome.

Yertürk, M. 1998. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Renkli tiftik keçilerinin yarı entansif şartlarda verim özellikleri (Doktora Tezi), Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.

Ani Sütten Kesilen Oğlaklarda Kefir Kullanımının Etkileri

Cengiz Ataşoğlu, Gürbüz Daş, Hande Işıl Ülkü, Cemil Tölu, İsmail Yaman

Yurtman

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Terzioğlu Yerleşkesi 17020 Çanakkale

Özet: Sütten kesim sonrası süreçte kefir kullanımının süt keçisi oğlaklarında büyüme, yem tüketimi ve koksidiyal ookist saçımı üzerindeki etkilerinin incelenmesi bu çalışmanın konusunu oluşturmuştur. İkiz eşi yirmi baş oğlak cinsiyetleri temelinde iki gruba tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Kefir grubunda (KEF) yer alan oğlaklara 20 ml/gün düzeyinde kefir ağız yolu ile altı hafta süre ile verilirken, kontrol grubu (KON) oğlaklarına aynı miktar su günlük olarak verilmiştir. Çalışma süresince her hayvandan haftada üç kez alınan dışkı örnekleri modifiye edilmiş McMaster yöntemi ile koksidiyal ookist saçım değerinin belirlenmesi için incelenmiştir. Büyüme özellikleri ve yem tüketimi bakımından gruplar arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Çalışma süresince KEF grubu oğlakları KON grubuna oranla %30 daha az ookist saçım değerine sahip olmuştur. Logaritmik transformasyona tabi tutulmuş ookist saçım değerleri bakımından, çalışmanın ilk üç haftası süresince KEF grubu oğlakları daha düşük değerler sergilerken, son üç haftalık süreçte farklılık dengelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular kefirin oğlaklarda koksidiyozun kontrolü anlamında potansiyel özelliklere sahip olabileceği fikrini destekler nitelikte bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Eimeria*, keçi, büyüme, probiyotik

Effect of Kefir in Weaned Kids

Abstract: This study aimed at investigating the effects of kefir after weaning on growth and feed intake parameters together with coccidial oocyst output of dairy goat kids. Twenty twin kids were randomly allocated to two groups with equal distributions of gender. Kids from the kefir group (KEF) received 20 ml/day kefir for 6 weeks, while other kids from the control group (KON) were given same amount of water orally. Faecal samples were taken from each animal three times per week and were examined by the modified McMaster counting technique to quantify coccidial oocyst output of kids. There were no differences between the groups in terms of growth rate and feed intake values of kids. Kids from KEF group had a 30% lower coccidial oocyst output

than those from KON group during the study. Logarithmic transformed oocyst output of groups were found lower in KEF group than in KON group for the first three weeks of the study, but were similar in the last three weeks. The results of this study suggest that kefir may have a potential for controlling coccidiosis in kids.

Key words: *Eimeria*, goat, growth, probiotic

Giriş

Sütten kesim yavrunun beslenme alışkanlıklarında köklü değişim anlamına gelmektedir. Ana-yavru ilişkisinin bütününe oluşturan fizyolojik, psikolojik ve sosyal ilişkilerin belli ölçülerde kopması ile sonuçlanan söz konusu uygulama ciddiye alınması gereken bir stres unsurudur (Orgeur ve ark., 1998). Söz konusu etkileri nedeni ile sütten kesim, yavrunun sindirim kanalı içerisindeki mikrobiyal ekosistem için de önemli bir çevre unsuru durumundadır. Mikrobiyal ekosistemin organizma bağışıklık sisteminin önemli bir aracını oluşturması konunun önemini artırır. Draskler ve ark. (2002), fonksiyonel anlamda ruminant evreye geçiş sürecini sindirim kanalı mikrobiyal dengesi açısından önemli riskler taşıdığını açıklamaktadırlar. Sütten kesime bağlı yetersiz beslenme koşulları nedeni ile barsak mukozasında oluşabilecek olumsuzluklar organizmanın bakteri ve toksinlere savunmasız hale gelmesi ile sonuçlanmaktadır (Dock ve ark., 2004). Sütten kesim sonrası koksidiyal ookist saçım değerinin arttığına dair bildirişler bu bakımdan anlamlıdır (Daş ve ark., 2005a; Daş ve ark., 2005b). Koksidiyoz, koyun ve keçi yetiştiriciliğinde ekonomik öneme sahip bir sağlık sorunu olup, özellikle genç ve stres altındaki bireyleri daha fazla etkilemektedir (Kusiluka ve ark., 1998). Subklinik koksidiyozis Türkiye koşullarındaki keçi yetiştiriciliğinde de yaygın olup, Değer ve ark. (2003) *Eimerian* ookist taşıyan keçi oranının %53 ile %94.8 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Daş ve ark. (2005a) beş aylık yaşa kadar olan süt keçisi oğlaklarında subklinik koksidiyozis prevalansının %70 ile %100 arasında değiştiği şeklindeki bildirişleri de bu açıdan anlamlıdır. Hastalığın kontrol ve tedavisinin temel olarak antikoksidiyal nitelikte ilaçlar aracılığı ile yapıldığı bildirilmektedir (Chartier ve ark., 1992; Stafford ve ark., 1994; Morand-Fehr ve ark., 2002). Probiyotikler tüketilmeleri durumunda konukçu sağlığı üzerinde pozitif etkiler yaratabilen canlı ve yararlı mikroorganizmalar olarak bilinmektedir (Nomoto, 2005). Anandan ve ark. (1999), beslenme rejimindeki değişikliklerden kaynağını alan bazı hastalık ve sindirim sistemi bozukluklarından korunma açısından söz konusu ürünlere büyük bir ilgi olduğunu

açıklamaktadırlar. Bununla birlikte koksidiyozun kontrolü anlamında probiyotikleri dikkate alan çabalar sadece etlik civcivler için geçerli olup (Dalloul ve ark., 2003; Dalloul ve ark., 2005), söz konusu ürünlerin oğlaklarda benzer amaçlı kullanım etkinliğini değerlendiren her hangi bir bildiriş bulunmamaktadır. Kefir probiyotik aktivitesine sahip doğal bir ürün olup (Otlas ve Çağındı, 2003), çok farklı mikrobiyal ve kimyasal özellikleri bünyesinde barındırmaktadır. İnsan sağlığı ile ilgili kullanımı konusunda hayvan modellerini içeren çalışmalar mevcut olmasına karşın (De Vrese ve ark., 1996; Toreux ve Schmucker, 2001), kefirin hayvansal üretimde kullanım etkinliğini irdeleyen bir çalışmaya tarafımızca rastlanmamıştır. Bu çalışma ile süt keçisi oğlaklarında süttten kesimi takiben kefir kullanımının bazı tüketim ve büyüme özelliklerinin yanı sıra koksidiyal ookist saçımı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Özdek ve Yöntem

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tarımsal ve Teknolojik Araştırmalar Merkezinde (TETAM) yürütölen çalışmada 20 baş Türk Saanen ikiz oğlağı kullanılmıştır. Süttten kesimin hemen sonrasında başlanan çalışmada oğlaklara ilişkin ortalama yaş ve canlı ağırlık değerleri sırası ile 47.6 ± 2.7 gün ve 9.0 ± 1.11 kg olarak saptanmıştır. Oğlaklar kefir uygulamasının yer almadığı (KON; n=10) ve kefir uygulamasının yapıldığı (KEF; n=10) gruplara cinsiyet oranları eşit olacak şekilde dağıtılmışlardır. Kırk iki gün süre ile devam eden çalışmada, KEF grubu oğlaklara sabah yemlemesi öncesinde 20 ml/baş düzeyinde kefir içirilirken, KON grubu oğlaklara aynı miktar su bireysel olarak verilmiştir. Tanımlanan koşullarda, gruplara ilişkin başlangıç yaş ve canlı ağırlık ortalamaları KON ve KEF grupları için sırası ile 48.4 ± 2.84 gün ve 9.1 ± 1.26 kg ile 46.8 ± 2.53 gün ve 8.9 ± 1.00 kg olarak şekillenmiştir. Çalışmada pelet formdaki kesif yem (880.4±g KM/kg; 198.5 g HP/kg KM) ve yine peletlenmiş formda yonca kuru otu da (881.7 g KM/kg; 155.1 g HP/kg KM) serbest tüketim düzeyinde ve grup koşullarında oğlaklara sunulmuş, gruplara ilişkin yem tüketimleri günlük olarak takip edilmiştir (Anonim, 1990). Su tüketiminin yine grup koşullarında ve serbest düzeyde gerçekleşmesi sağlanmıştır. Çalışma süresince canlı ağırlıklar haftalık dönemlerde tespit edilmiştir. Ticari koşullarda üretilen kefirin (Altıncılıç™) kullanıldığı çalışmada, ürüne ilişkin mikrobiyal bileşim ve yoğunlukları firma tarafından *Lactococcus spp.* (10^{10} - 10^{11} c.f.u./g), *Lactobacillus spp.* (4.7×10^3 c.f.u./g) ve mayalar (10^3 c.f.u./g) şeklinde beyan

edilmektedir. Kefir ve paraleli olan su uygulamaları çalışma süresince günün aynı saatinde ve aynı teknik eleman tarafından gerçekleştirilmiştir. Kefir kullanımının oğlaklarda koksidiyal ookist saçımı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amacı ile altı hafta süre ile her oğlaktan haftada üç kez olmak üzere dışkı örnekleri alınmıştır. Rektumdan alınan dışkı örnekleri aynı gün içerisinde uyarlanmış McMaster sayım tekniği ile değerlendirilmeye alınmış (Anonim, 1986), gram dışkıda yer alan ookist sayısı (OpG), tür ayrımı yapılmaksızın toplam *Eimeria* ookist olarak ifade edilmiştir. Gruplarda OpG pozitif örnek (OpG \geq 100) sayıları hesaplanmıştır. Oğlaklar ishal gelişimi yönünden de günlük olarak takip edilmiştir. Gruplarda haftalık dönemlerde tespit edilen canlı ağırlık ve canlı ağırlık değişim değerlerinin analizi tekrarlamalı ölçümlerin dikkate alındığı doğrusal bir model aracılığı ile yapılmıştır. Uygulama (KON ve KEF), cinsiyet ve haftanın (1-6) sabit faktör olarak dikkate alındığı model içerisinde söz konusu faktörler arası tüm etkileşim etkileri de yer almıştır. Varyans analizi sonrasında önemli olmadığı tespit edilen etkileşim kaynakları modelden çıkartılmıştır. Grup koşullarında takip edilen özelliklere ait bulgular ise tanımlayıcı istatistikler aracılığı değerlendirilmiştir. Çalışmada OpG değerlerine ilişkin bulgular varyansların heterojenitesinin giderilmesi amacı ile Log₁₀ (OpG+100) şeklinde logaritmik transformasyona tabi tutulmuş, bu şekilde elde edilen değerler (Log-OpG) oğlakların “ookist saçım değeri” olarak kullanılmıştır. Gruplar arasında ookist saçımı bakımından gözlenen farklılıkların değerlendirilmesi grup, cinsiyet, örnekleme günü ve haftanın sabit faktörler olarak dikkate alındığı tekrarlamalı bir model aracılığı ile gerçekleştirilmiş, modelde faktörler arası olası tüm etkileşimler dikkate alınmıştır. İstatistik analizlerin tümü SAS (1999) paket programda yapılmıştır.

Bulgular

Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artış hızı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın saptanmadığı çalışma sonunda (P>0.05), KON ve KEF gruplarında ortalama canlı ağırlık değerleri sırası ile 12.4 \pm 0.53 ve 12.0 \pm 0.53 kg olarak gerçekleşmiştir. Haftanın canlı ağırlık üzerindeki etkisi önemli bulunurken (P<0.0001), söz konusu özelliğin diğer faktörler ve dikkate alınan etkileşimlerden önemli düzeyde etkilenmediği saptanmıştır (P>0.05). Çalışma süresince ortalama günlük canlı ağırlık artışı KON grubunda 107.6 \pm 15.30 g ve KEF grubunda da 89.6 \pm 15.51 g olarak gerçekleşmiştir. Çalışma sürecinin ilerlemesi ile birlikte yem tüketimi her iki grupta da artış göstermiş, kesif yem

ve peletlenmiş yonca kuru otu tüketimlerinin toplamından oluşan günlük ortalama yem tüketimi değerleri KON ve KEF grupları için sırası ile 524.3±66.87 g ve 480.3±76.47 g olarak saptanmıştır. Kontrol grubunda toplam yem tüketimi içerisinde yer alan peletlenmiş yonca oranı çalışma süresince %42 ile %51 arasında değişim gösterirken, KEF grubu için söz konusu değişimin %38 ve %55 arasında gerçekleştiği izlenmiştir. Çalışmada günlük kesif yem ve peletlenmiş yonca otu tüketim değerlerine ilişkin ortalamalar KON ve KEF grupları için sırası ile 254.5±34.49 ve 208.6±33.16 g ile 270.5±33.67 ve 271.6±46.43 g olarak hesaplanmıştır. Çizelge 1 de söz konusu tüketim değerlerinden yola çıkılarak gruplarda kuru madde ve ham protein tüketimine ilişkin olarak hesaplanan tüketim miktarları sunulmaktadır.

Çizelge 1 Oğlaklarda besin madde tüketimine ilişkin bulgular¹

Haftalar	KMT, g/CA ^{0.75} /gün		HPT, g/CA ^{0.75} /gün	
	KON	KEF	KON	KEF
1	57.04	43.39	8.85	6.73
2	68.28	57.90	10.59	8.98
3	64.12	66.10	9.95	10.26
4	75.03	72.65	11.64	11.27
5	96.47	89.22	14.97	13.84
6	102.63	106.33	15.92	16.50

¹KMT: Metabolik ağırlık başına günlük ortalama kuru madde tüketimi; HPT: metabolik ağırlık başına günlük ortalama ham protein tüketimi; KON: kontrol grubu; KEF: kefir grubu.

Ortalama ookist saçımı değerleri KON grubu için 4355±8633 ve KEF grubu için de 3032±7837 olarak bulunmuş, tüm örnekleme günlerinde tespit edilen en yüksek ve en düşük ookist saçımı değerleri bakımından KON grubunun daha yüksek ortalamalara sahip olduğu gözlenmiştir. Genel olarak, üzerinde çalışılan toplam 334 örneğin %83.3 ü OpG pozitif (≥100) olarak tanımlanmış, OpG negatif olarak tanımlanan örnek oranı KON ve KEF gruplarında sırası ile %22.2 ve %13.4 olarak gerçekleşmiştir. Sütten kesimi takiben gruplara ilişkin OpG değerleri dikkati çeken bir biçimde yükselirken çalışmanın dördüncü haftasından sonra gerçekleşen düşüşle başlangıç seviyesine dönmüştür (Şekil 1). Her iki grupta da 4. hafta ookist saçımı değerleri çalışmanın son iki haftasında saptanan değerlerden daha yüksek bulunmuştur (P<0.05).

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1.5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1.5 satır

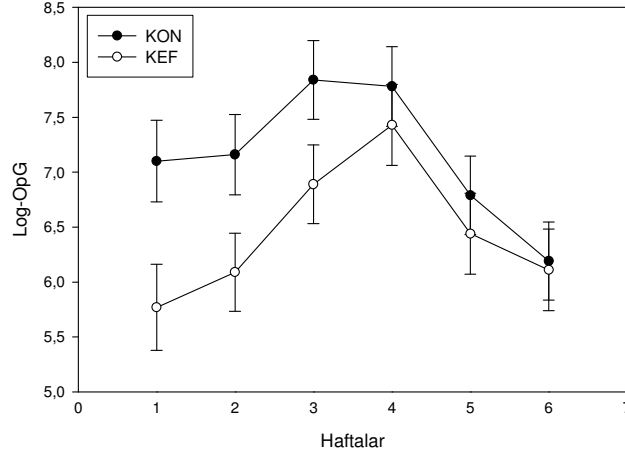
Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1.5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1.5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1.5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1.5 satır

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1.5 satır



Şekil 1 Çalışma süresince gruplarda ookist saçımı açısından gözlenen değişimler

Altı haftalık çalışma bütününde değerlendirildiğinde gruplara ilişkin logaritmik transformasyona tabi tutulmuş OpG değerleri (Log-OpG) arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Bu anlamda KON grubunun (7.14) KEF grubuna (6.45) göre daha yüksek ookist saçımı değerine sahip olduğu gözlenmiştir ($P=0.097$). Çalışmanın ilk iki haftası içerisinde gruplar arasındaki farklılık önemli düzeydeki farklılıkların yanı sıra ($P<0.05$), üçüncü haftaya ilişkin önemlilik seviyesi de ($P=0.068$) dikkat çekici bulunmuştur. Çalışma süresince KON grubundan 5 ve KEF grubundan da 7 oğlak en az bir kere ishale yakalanmıştır. İstatistik açıdan önemli olmamakla birlikte ($P>0.05$), ishal KON grubunda daha yüksek düzeyde rastlanan bir olguyu oluşturmuş, ishale yakalanan oğlak sayısı ve oranları KON ve KEF grupları için sırası ile 32 ve %7.62 ile 26 ve %6.50 olarak saptanmıştır.

Tartışma

Bu çalışmada süttten kesimi takip eden altı haftalık süreçte kefir kullanımının oğlaklarda canlı ağırlık, büyüme hızı ve koksidiyal ookist saçımı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Gruplar arasında canlı ağırlık ve büyüme hızı açısından elde edilen değerler benzerlik gösterirken, kefir kullanımının özellikle ilk üç haftalık süreçte koksidiyal ookist saçımını baskıladığı izlenmiştir. Çalışma süresince istatistik önemli farklılıklar oluşmamakla birlikte, ookist saçımı değerleri KON grubunda daha yüksek gerçekleşmiştir. İshal olgusuna ilişkin değerler her iki grupta da benzer düzeyde bulunmuştur.

Sütten kesimi takiben her iki grupta da ookist saçımı seviyesinin 4. haftaya kadar artış gösterdiği gözlenmektedir. Bu noktada ookist saçımında süttten kesim ile birlikte gözlenen artışın yetersiz beslenme koşulları ile ilişkili olabileceği söylenebilir. Zira, oğlaklarda yem tüketiminin öngörülen düzeylere ulaştığı son iki haftalık süreçte ookist saçımına ilişkin bulgular başlangıç bulgularına geri dönmüştür. Süttten kesim oğlaklarda koksidiyoz açısından bir risk faktörü olarak gösterilmekle birlikte (Imik ve ark., 2000), süttten kesim yaşının bu anlamda doğrusal bir etkiye sahip olduğuna dair bulgular mevcut değildir. Daş ve ark. (2005b) 6 ya da 12 haftalık yaşta süttten kesilen Boer keçisi oğlaklarında ookist saçımı bakımından önemli bir farklılığın bulunmadığını rapor etmektedirler.

Kimyasal yöntemler aracılığı ile kontrol ve tedavinin yaygın olduğu koksidiyoz açısından alternatif yöntemlerin tespiti zaman içerisinde önemli hale gelmiştir. Bitki özütlerinden bu anlamda yararlanma olanaklarının tespitine yönelik çabalar bilinmekle birlikte bunlar kanatlı türlerle sınırlı kalmıştır (Duffy ve ark., 2005). Koksidiyozun kontrolünde *Lactobacillus* temelli probiyotiklerin etkilerini inceleyen Dalloul ve ark. (2005), *Eimeria spp.* intraselüler parazit olmalarından hareketle adhezyon bölgelerine tutunma açısından rekabet yaratacak, sindirim kanalına uyum sağlamış probiyotik bakterilerin bu anlamda etkili olabileceğini bildirmektedirler.

Çalışmada canlı ağırlık ve büyüme hızı bakımından gruplarda elde edilen değerler aynı genotipe ilişkin diğer bulgularla benzerlik sergilemiştir (Uğur ve ark., 2004). Ruminantlarda katı yem tüketim seviyesi ve sindirim kanalı fizyolojisinde gerçekleşen değişimler süttten kesim sonrası özellikler etki ettiği bilinen önemli faktörlerdir. Bu açıdan değerlendirildiğinde çalışmanın ilk üç haftasında ulaşılan tüketim seviyesinin özellikle enerji gereksiniminin karşılanması anlamında yetersiz kaldığı saptanmıştır (Anonim, 1981). Yem ve besin madde tüketimi açısından gruplar arasında gözlenen benzerliğin canlı ağırlık ve büyüme özelliklerine de yansıdığını ifade etmek mümkündür. Çalışmanın bütünü açısından KEF grubunda daha düşük (%30) ookist saçımı gözlenmiştir. Oğlaklarda ookist yükü açısından zararlı etkiye sahip seviye konusunda bilgi yetersizliği, kefire ilişkin etki mekanizmasının yeterince tanımlanamıyor olması ve çalışmada *Eimeria* türlerinin çalışılmamış olması sonuçların tartışılması noktasında birçok yönden spekülasyona açık olmakla birlikte, özellikle

çalışmanın ilk üç haftasında elde edilen bulgular oğlaklarda ookist saçım değerinin baskılanması anlamında kefirin kullanılabileceği dair önemli ön bulgular niteliğindedir. Çoğalmada başarı, sindirim kanalının fizyolojik ve mikrobiyolojik koşullarına uyum probiyotiklerde aranan önemli özelliklerin başında gelmektedir. Genel olarak probiyotik uygulaması sonrası kolonizasyon ve benzeri diğer biyolojik cevapların şekillenmesinde bir sürece gereksinim duyulacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte Dock ve ark. (2004) yaptıkları çalışma sonuçlarına dayanarak uygulama sonrası cevap elde etmek için gereksinim duyulan sürenin beklenenden de kısa olabileceğini açıklamaktadırlar. Bu çalışmada KEF grubunda ilk üç hafta boyunca KON grubuna kıyasla daha düşük ookist saçımı değerleri elde edilmiş olmasının, kefir kullanım etkinliği ile negatif anlamdaki bireysel ve çevresel faktörler arasındaki olası etkileşimlere dikkat çektiğini söylemek mümkündür. Probiyotiklerin kullanım etkinliğinin tanımlanabilmesinde etki mekanizması, biyolojik özellikler ve kullanım koşullarının önemine dair birçok çalışma ve bulgu bulunmakla birlikte, hayvansal üretim koşulları altında kefir kullanımını hemen hiç ele alınmamış bir konuyu oluşturmaktadır. Bu çalışmanın koşulları altında elde edilen bulgular kefirin oğlaklarda koksidiyozun kontrolü anlamında potansiyel özelliklere sahip olabileceği düşüncesini destekler nitelikte bulunmuştur. Bu anlamda etki mekanizması, kullanım seviyesi, konukçunun beslenme seviyesi ve aktivitesi ile olası etkileşimler, kefirin yeni bir probiyotik kaynağı olarak değerlendirilebilmesi açısından cevap bekleyen konular olarak gözükmektedir. Tarafımızca konuya ilişkin olarak cevaplanması gereken ilk nokta kefirin söz konusu baskılayıcı etkisinin mikrobiyal özelliklerinden mi, yoksa şu an tanımlanamayan diğer faktörlerden mi kaynağını aldığıdır. Gelecekteki çalışmaların, aynı zamanda, kefir kullanımını ve *Eimeria* türleri arasındaki ilişkileri immünolojik parametreler temelinde ele alacak nitelikte olması önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Anandan, S., Dey, A., Deb, S.M., Kumar, S., Harbola, P.C., 1999. Effect of curds as probiotic supplement on performance of Cheghu crossbred kids. Small Ruminant Research. 32: 93-96.
- Anonim, 1981. Nutrient Requirement of Goats: Angora, dairy and meat goats in temperate and tropical countries. National Research Council (NRC), National Academy Pres, Washington DC.

- Anonim, 1986. Manual Veterinary Parasitological Laboratory Techniques, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Third Edition, London.
- Anonim, 1990. Official Methods of Analysis. 15th Edition, Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Washington, DC.
- Chartier, C., Pellet, M.P., Pors, I., 1992. Effects of toltrazuril on oocyst discharge and growth in kids with naturally-acquired coccidial infections (Technical Note). Small Ruminant Research. 8: 172-177.
- Dalloul, R.A., Hyun, S., Lillehoj, H.S., Tamim, N.T., Shellem, T.A., Doerr, J.A., 2005. Induction of local protective immunity to *Eimeria acervulina* by a *Lactobacillus* based probiotic. Comparative Immunology, Microbiology&Infectious Diseases. 28: 351-361.
- Dalloul, R.A., Lillehoj, H.S., Shellem, T.A., Doerr, J.A., 2003. Enhanced mucosal immunity against *Eimeria acervulina* in broilers fed a *Lactobacillus* based probiotic. Poultry Science. 82: 62-66.
- Daş, G., Töliü, C., Konyalı, A., Brka, M., Savaş, T., 2005a. Observation on the course of *Eimerian* oocysts output of naturally infected kids. XVII Scientific and Expertly Symposium of Agriculture and Food Industry, 14-16 September, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Daş, G., Mors, E., Gaily, M., 2005b. Influence of weaning age on lamb growth and animal health in Boer goats. The 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, June 5-8 2005, Uppsala, Sweden in Session 21: Free communications sheep and goat production.
- De Vrese, M., Keller, B., Barth, C.A., 1996. Enhancement of intestinal hydrolysis of lactose by microbial β -galactosidase (*EC 3.2.1.23*) of Kefir. British Journal of Nutrition. 67: 67-75.
- Değer, S., Gül, A., Ayaz, E., Bicek, K., 2003. The prevalence of *Eimeria* species in goats in Van. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 27: 439-442.
- Dock, D.B., Latorraca, M.Q., Aguilar-Nascimento, J.E., Gomes-da-Silva, M.H.G., 2004. Probiotics enhance recovery from malnutrition and lessen colonic mucosal atrophy after short-term fasting in rats. Nutrition. 20: 473-476.
- Draksler, D., Monica, L., Gonzales, S., Oliver, G., 2002. The development of faecal flora in young Creole goats. Small Ruminant Research. 46: 67-70.

- Duffy, C.F., Mathis, G.F., Power, R.F., 2005. Effects of Natustat (TM) supplementation on performance, feed efficiency and intestinal lesion scores in broiler chickens challenged with *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* and *Eimeria tenella*. *Veterinary Parasitology*. 130: 185-190.
- Imik, H., Aytaç, H., Coşkun, B., Fidancı, H., 2000. Effects of E and C vitamins on the growth and immunity of the Angora goat kids exposed to stress. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*. 24: 51-58.
- Kusiluka, L.F.M., Kambarage, D.M., Harrison, L.F.S., Daborn, C.J., Matthewman, R.W., 1998. Prevalence and seasonal patterns of coccidial infections in goats in two ecoclimatic areas in Morogoro, Tanzania. *Small Ruminant Research*. 30: 85-91.
- Morand-Fehr, P., Richard, A., Tessier, J., Hervieu, J., 2002. Effects of decoquinate on the growth and milk performance of young female goats. *Small Ruminant Research*. 45: 109-114.
- Nomoto, K., 2005. Prevention of infection by probiotics. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 100: 583-592.
- Orgeur, P., Mavric, N., Yvore, P., Bernard, S., Nowak, R., Schaal, B., Levy, F., 1998. Artificial weaning in sheep: consequences on behavioural, hormonal, and immuno-pathological indicators of welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. 58: 87-103.
- Otles, S., Çağındı, O., 2003. Kefir: a probiotic dairy composition, nutritional and therapeutic aspects. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2: 54-59.
- SAS, 1999. SAS Institute Inc., SAS Online Doc[®], Version 8.0, Cary, NC.
- Stafford, K.J., West, D.M., Vermunt, J.J., Pomroy, W., Adlington, B.A., Calder, S.M., 1994. The effect of repeated doses of toltrazuril on coccidial oocyst output and weight gain in suckling lambs. *New Zealand Veterinary Journal*. 42: 117-119.
- Thoreux, K., Schmucker, D.L., 2001. Kefir milk enhances intestinal immunity in young but not old rats. *Journal of Nutrition*. 131: 807-812.
- Uğur, F., Savaş, T., Dosay, M., Karabayır, A., Ataşoğlu, C., 2004. Growth and behavioural traits of Turkish Saanen kids weaned at 45 and 60 days. *Small Ruminant Research*. 52: 179-184.

Çine Çaparı Koyunlarda Ana ve Kuzu Davranışları⁽¹⁾

Tufan Altın, Orhan Karaca, İbrahim Cemal, Seval Özdemir, Murat Yılmaz, Onur Yılmaz

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Aydın

Özet: Bu araştırma Çine Çaparı koyunlarda doğumdan sonraki erken dönemde ana ve kuzu davranışlarını tanımlamak amacıyla yapılmıştır.

Koyunlarda doğumun uzunluğu 36.2 dakika, yatma kalkma sayısı 4.2 adet, doğumdan sonra kuzuları toplam yalama süresi 148.5 dakika ve plasenta atım zamanı 181.0 dakika olarak bulunmuştur.

Kuzuların doğumdan ilk ayağa kalkmasına kadar geçen süre 16.5 dakika, kuzunun ilk emmesine kadar geçen süre 30.0 dakika, kuzuların ilk ve ikinci emme süresi 12.2 ve 18.9 saniye, ilk ve ikinci emme arası süre ise 7.7 dakika olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Çine Çaparı, analık ve kuzu davranışları

Maternal and Lamb Behaviours of the Çine Çapari Sheep

Abstract : This study was carried out to investigate the maternal and lamb behaviours of Çine Çapari sheep at the early postpartum. The number of standing and laying, the length of the labour (min), the total licking period (min) and falling duration of the placenta (min) were determined as 4.2, 36.2, 148.5 and 181.0, respectively.

The duration of the first standing (min) and the first sucking (min) after labour, the first sucking period (sec), the duration between the first and the second sucking period (min), second sucking period (sec) of the lambs 16.5, 30.0, 12.2, 7.7 and 18.9 respectively.

Key words: Sheep, Çine Çapari, maternal and lamb behaviours

Giriş

Davranış hayvanların iç ve dış uyarılara yanıtlarıdır. Hayvan bilimcisi davranışı hayvan fenotipinin bir parçası olarak dikkate almaktadır. Kimi davranışlarda kalıtım, çevreden daha belirleyicidir. Böyle durumlarda davranış içgüdüselidir. Bir hayvanın kalıtsal bileşeni sabittir. Bununla birlikte, yetiştirici hayvana ait çevreyi denetleyerek onların davranışlarını büyük ölçüde etkileyebilir (Demirören, 2002).

Koyunlardaki birçok davranış çevreden gelen uyarılardan etkilenebilmektedir. Özellikle doğumdan sonraki maternal davranışların uyarılması koyunun genotipi yanında kuzudan gelen uyarılara da bağlıdır. Bu uyarımlar doğum esnasında meydana gelir ve

(1) : Bu çalışma ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (ZRF.05.009).

amniyon sıvısının güçlü çekimi ile her hayvana özgüdür. Bunun sonucu olarak koyun kuzusunu yalar, düşük frekansta meler ve emzirek kuzuyu kabul eder. Ana ile kuzu arasındaki bu bağ özel bir koklama oluşumu ile belirginleşir (Dwyer et al., 1999). Maternal davranıştaki değişim ve ana yavru bağının oluşumu koyunun ırkı, deneyim, doğum tipi, doğumun süresi, doğum ağırlığı ve ananın beslenme durumundan etkilenebilir (Fahmy et al.,1997). Kuzularda yaşama gücünün doğum sonrasında hem ana hem de kuzunun davranışları ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle koyunlarda doğum uzunluğu, kuzuyu yalama veya tımar, kuzuyu kabul veya reddetmesi, kuzuyu emzirme; kuzularda ayağa kalkma ve emme ile ilgili davranışlar birlikte ele alınmaktadır (Dwyer and Lawrence, 1999; Dwyer and Lawrence, 2000; Dwyer, 2003). Yeni doğmuş bir kuzu hayatta kalmak için ayağa kalkmak, memeyi bulmak, ağız sütünü içmek ve ana ile mümkün olduğunca yakın ilişki kurmak zorundadır. Kuzuların çoğu 12 ile 24 saatlik yaşlarında analarını tanırlar. Başarılı bir biçimde anayı tanımak doğumdan sonraki ilk üç gün içine yayılmıştır (Poindron et al., 1996). Doğumdan sonraki dönemde ana ile kuzusu arasındaki bağın kuvvetli bir şekilde kurulmamasından kaynaklanan oldukça yüksek düzeylerde kuzu kayıpları (yaklaşık %9) görülebilmektedir (Alexander, 1986). Bu nedenle doğum sonrası ilk 24-36 saat içerisinde ana ile kuzu arasında güçlü bir bağın kurulması, kuzu ölümlerinin azaltılması açısından önem taşımaktadır (Çam ve ark. 1999). Bu bağlamda koyunlarda doğumdan sonra kuzunun birkaç saat süreyle anasından uzaklaştırılması durumunda dahi ananın yavruya karşı olan ilgisi azalır. Yapılan bir araştırmada doğumu izleyen ilk 4 saat içinde analarından ayrılmaları durumunda koyunların yaklaşık % 50'sinin yavrularını benimsemediği gözlenmiştir (Demirören ve ark, 1992). Koyunculukta kuzularda yaşama gücü, sürü yönetiminde başarıyı belirleyen önemli bir ölçüttür (Alexander, 1986). Ekstansif şartlarda elde edilen yavruların yaşama gücü ve gelişme performansı analık davranışı ve ana-yavru arasında oluşan bağ tarafından etkilenir. Karayaka koyunlarında ana ile kuzunun doğum sonrası ayrı tutmanın etkisinin incelendiği bir araştırmada (Çam ve ark., 1999), doğum sonrası dönemde kuzuların anaları ile birlikte bulunma süresinin kısalmasıyla gelişme özelliklerinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Kuzu ölümleri doğumu izleyen ilk birkaç gün içinde fazla olduğundan kuzulama sırasında anaya ait davranışların bilinmesi çevresel etmenlerin olumsuz etkilerini en aza indirmek için gereklidir. Türkiye'de de koyunlarda verimlilikle ilişkili

olan temel davranış özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalara gereksinim vardır. Ülkemizde koyunlarda davranış ile ilgili çalışmalar giderek önem kazanmaktadır. Bu tür çalışmalar Dünyada son yıllarda ön planda yer almaktadır. Ayrıca bir türde yapılacak olacak davranış çalışmalarının yerli ırklarda yapılması o türün davranışlarının daha gerçekçi ortaya konması sağlar. Bu bakımdan da bu çalışmanın Çine Çaparı koyunlarda planlanması anlamlıdır. Uzun yıllar öncesi Aydın yöresinin hakim ırkı olan ve yok olma tehlikesi içinde olup Adnan Menderes Üniversitesi tarafından korumaya alınan (Karaca ve ark., 2004) Çine Çaparı koyunlarında yürütülecek bu çalışmanın temel amaçları aşağıda sıralanmıştır.

- Doğum ve doğumdan sonraki erken dönemde ana ve kuzu davranışlarını tanımlamak.
- Davranışlar üzerine sistematik çevre faktörlerinin etkilerini belirlemek,
- Elde edilen bulgular çerçevesinde yetiştiricilik uygulamalarına yönelik öneriler geliştirmek.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Koyunculuk Araştırma ve Uygulama Ünitesinde Çine Çaparı Koruma Programı (ADÜ-ÇÇKP) kapsamında yetiştirilen 28 baş Çine Çaparı koyun ve bunlardan doğan 36 kuzu oluşturmuştur. Koyunlarda kızgınlıklar vaginal sünger + PMSG uygulaması ile senkronize edilmiştir. Aşımlar koç başına 5-7 koyun olmak üzere bölmelerde doğal olarak gerçekleştirilmiştir. Koçlar sürüden ayrı olarak sürekli ağılda tutulmuş ve yemlenmiştir. Aşım kayıtlarına bakılarak, doğumu yaklaşan koyunlar doğumdan bir iki gün önce grup olarak bölmeye alınmıştır. Koyunların grup halinde buldukları bölmede doğum gerçekleştikten ve kuzu anası tarafından kurutulduktan sonra koyun ve kuzular tartılmış ve kuzulara plastik kulak numarası takılmıştır. Koyunlarda doğumun başlamasıyla alınan ölçütler (Dwyer and Lawrence, 1999; Dwyer and Lawrence, 2000; Dwyer, 2003; Dwyer et al., 2004); Doğumun uzunluğu (ilk huzursuzluk ve kasılmadan doğuma kadarki süre) ve doğumda ananın yatma kalkma sayısı (adet)'dir.

Doğumdan sonra koyun ve kuzularda alınan ölçütler; Yalama veya tımarın uzunluğu (dk), plasentanın atım süresi (dk), kuzunun doğumdan ilk ayağa kalkmasına kadar geçen süre (dk), doğumdan ilk emmeye kadar geçen süre (dk), ilk emme süresi (sn), ikinci

emmeye kadar geçen süre (dk) ve ikinci emme süresi (sn)' dir.Ele alınan özelliklerin değerlendirilmesi aşağıdaki matematik modellere göre Harvey (1990) tarafından yazılan en-küçük kareler istatistik paket programı ile yapılmıştır.

Ana davranışları olarak ele alınan doğum süresi, doğumda yatma-kalkma sayısı, yalama ve plasenta atım süresi için;

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

Kuzu davranışları olarak incelenen doğumdan ilk ayağa kalkmaya kadar geçen süre (dk), doğumdan ilk emmeye kadar geçen süre (dk), ilk ve ikinci emme süreleri (sn) ile ilk ve ikinci emme arası süre (dk) için;

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + b_1(X_{ijklm} - X) + e_{ijklm}$$
 şeklinde modeller kullanılmıştır.

Modellerde;

Y_{ijkl} : i.yıl, j. yaş ve tek veya çoğuz doğuran bir koyunun herhangi bir özelliği,

Y_{ijklm} : i.yıl, j. ana yaşlı ve k. doğum tipinde erkek veya dişi bir kuzunun herhangi bir özelliği,

μ : Beklenen ortalama,

a_i : yılın etkisini,

b_j : yaşın etkisini,

c_k :kuzulama şekli veya doğum tipinin etkisini,

d_l :cinsiyetin etkisini,

b_1 : Herhangi bir kuzu davranışının doğum ağırlığına (kg) göre regresyon katsayısını,

X_{ijklm} : Herhangi bir kuzunun doğum ağırlığı (kg),

X : Kuzuların doğum ağırlığı (kg) ortalamalarını,

$e_{ijkl(m)}$: Bağımsız ve şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Faktörlerin alt gruplarına ait ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan testi ile yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular ve Tartışma

Analık Davranışları

Bu çalışmada, ana davranışları hakkında fikir edinmek için tanımlayıcı değerler olarak koyunlarda doğum süresi, doğum süresince yatma kalkma sayısı, toplam kuzu yalama süresi ve doğum sonrası plasenta atım süresi incelenmiş olup, elde edilen değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Analık davranışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler.

Davranış şekli	n	X ± Sx	Minimum	Maksimum
Doğum süresi (dakika)	28	40.0±33.9	5.0	133.0
Doğumda yatma kalkma sayısı (adet)	28	3.7±2.0	1.0	10.0
Kuzuları toplam yalama süresi (dakika)	18	134.6±52.5	6.0	226.0
Doğum sonrası plasenta atımı (dakika)	22	193.0±91.1	32.0	477.0

Genel bir değerlendirme yapılacak olursa, ele alınan özelliklerin çok büyük bir değişim genişliğine sahip olduğu görülmektedir. Bunda incelenen koyun sayısının azlığı önemli bir etmendir. Ayrıca koyun davranışlarına etkili olabilecek etmenlerin etkilerinin de değerlendirildiği sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Ana davranışlarına ilişkin En-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Faktörler	n	Doğum sü. (dk.)	Yatma/kalkma sayısı (adet)	N	Yalama uz. (dk)	n	Plasenta atım süresi (dk)
Yıl							*
1	12	49.2±10.2	3.1±0.6	10	123.2±17.2	10	252.2±26.9 a
2	7	44.9±13.8	4.6±0.8	-	-	4	168.7±48.4 ab
3	9	14.3±13.3	4.9±0.7	8	173.8±19.7	8	122.1±34.8 b
Yaş							
2	3	8.7±21.0	4.4±1.2	3	178.7±30.2	3	286.4±52.2
3	4	39.1±17.6	3.8±1.0	2	171.2±35.5	3	178.1±46.6
4	6	43.3±13.4	4.8±0.7	3	122.1±27.4	4	146.7±37.6
5	6	36.6±14.2	4.7±0.8	4	142.9±25.0	4	210.4±42.6
≥6	9	53.1±11.5	3.3±0.6	6	127.7±20.9	8	183.5±28.9
Kuzulama şekli			**				
Tek	17	29.4 ± 8.9	3.0±0.5 b	12	130.6±15.1	12	213.8±29.3
≥İkiz	11	42.9±10.7	5.4±0.6 a	6	166.4±19.5	10	148.2±26.5
GENEL	28	36.2 ± 6.9	4.2±0.4	18	148.5±12.1	22	181.0±18.7

* p< 0.05, ** p< 0.01

a, b: Bir faktör içinde değişik harfle gösterilen ortalamalar arası fark önemlidir (p< 0.05).

Çine Çaparı koyunlarda ortalama doğum süresi 36.2 dakikadır. Etkisi incelenen etmenlerin alt gruplarına ait değerler arasında ilk bakışta önemli farklar görülse de yıl, yaş ve kuzulama şekli bu özellik üzerine etkili olmamıştır (p>0.05). Bu durum doğum başlangıcının net olarak gözlenememesi, yani subjektif gözleme dayanması ve faktörlerin alt gruplarını oluşturan bireyler arası varyasyonun büyüklüğünden kaynaklanmaktadır.

Arnold and Morgen (1985), Merinos koyunları için doğum süresinin bu çalışmada olduğu gibi oldukça değişken olduğunu ve bunun 1 dakika ile 3 saat arasında değiştiğini ortaya konmuştur. Dwyer et al. (1999), ise doğum süresinin Siyah Başlı İskoç koyunları ve Suffolklar için 35.34 dakika ile 70.77 dakika arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Cloete (1992) ise doğum süresini Merinos koyunları için 92, Dormer ırkı koyunlar için 67 dakika; Özdemir (2004) ise Karya tipinde 81 dakika olduğunu ifade etmişlerdir.

Genel olarak bakıldığında, Çine Çaparı koyunlarda tespit edilebilen doğum süresinin daha kısa olduğu görülmektedir. Ayrıca kuzulama şeklinin doğum süresini etkilemediği şeklinde benzer bulgular (Arnold and Morgen., 1985; Dwyer and Lawrance, 2000; Dwyer, 2003) vardır. Bunun yanında tekiz doğumlarda ikiz ve üçüz doğumlara göre doğum süresinin daha kısa olduğu da bildirişler arasındadır (Dwyer and Lawrence, 1998; Özdemir, 2004). Dwyer and Lawrance (2000), doğum sayısının doğum süresine etkilerini incelemişlerdir. 1., 2., 3. ve 4. doğumunu yapan Siyah Başlı İskoç ve Suffolk koyunlarında doğum sürelerini sırasıyla 41.0, 39.0, 41.0, 42.0 dakika olarak bulmuşlar. Yaşın bu parametre üzerine etkili olmadığı başka araştırmalarla da ortaya konulmuştur (Dwyer, 2003; Özdemir, 2004). Doğumda yatma-kalkma eylemi koyunların huzursuzluğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Çine Çaparı koyunlar doğum süresince ortalama 4.2 defa yatıp kalkmışlardır. Aynı koşullarda daha önce Karya Tipinde yapılan bir çalışmada bu özellik 5.45 olarak elde edilmiştir (Özdemir, 2004). Ayrıca çoğuz doğum yapan koyunların tek doğum yapanlara göre daha çok yatıp kalkması da doğal bir sonuçtur. Yatma-kalkma sayısı yaş ve yıllara göre ise değişiklik göstermemiştir. Özdemir (2004) de yaşın etkisi için benzer sonuç ortaya koymuştur.

Kuzuların yaşaması büyük ölçüde doğum sonrası ana tarafından kabul edilmesi ile ilişkilidir. Kuzunun benimsenmesinin en önemli göstergesi ise yalama eylemidir. Yalama bir yandan kuzu kurutulurken kan dolaşımının artmasına da yardımcı olan, diğer yandan ise ana-kuzu bağımlı oluşturan önemli davranışlardandır. Doğumdan sonra Çine Çaparı koyunlar kuzularını yaklaşık 2.5 saat (148.5 dak.) yalamışlardır. Bu zaman diliminin tamamı yalama ile geçmemektedir. Yalama, yeme gibi eylemlerle kesilerek doğumdan sonra giderek azalmaktadır. Özdemir (2004) Karya Tipinde ortalama kuzu yalama süresini 95 dakika olarak bulmuştur. Dwyer and Lawrance (1998) Siyah Başlı İskoç koyunlarının doğumdan sonraki ilk 30 dakikanın 24.3 dakikasını, Suffolk koyunlarının ise 14.1 dakikasını kuzuyu yalamak için geçirdiklerini, Siyah Başlı koyunların kuzuları toplam yalama sürelerinin daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir. Görüldüğü gibi Çine Çaparı koyunlar kuzularını oldukça uzun süre yalamışlardır. Araştırmanın ikinci yılında bu özellik ile ilgili veriler alınamamıştır. Çalışmada 2, 3, 4, 5 ve ≥ 6 yaşlardaki koyunlarda yalama süreleri sırasıyla 178.7, 171.2, 122.1, 142.9, 127.7 dakika olarak bulunmuş ve koyunun yaşı toplam yalama süresine etkisi önemli bulunmamıştır. Bu sonuç Dwyer and Lawrance (1998) ve Dwyer and Lawrance

(2000)'in Siyah Başlı İskoç ve Suffolk ırkı, Özdemir (2004)'in Karya Tipi koyunlarda yaptıkları çalışmalarla da desteklenmektedir. Araştırmada tek ve çoğuz doğuran koyunların toplam yalama süreleri sırası ile 130.6 ve 166.4 dakika olarak tespit edilmiş ve bu bulgular arası farklılık istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Dwyer ve Lawrence (1998), Siyah Başlı İskoç koyunlarının ikiz kuzuları daha fazla yaladığını ve doğum tipinin kuzuların tımarlanması üzerine etkisinin Suffolk ırkı koyunlarda görülmediğini ifade etmişlerdir. Özdemir (2004) ise üçüz doğum yapanlarda yalama süresinin daha uzun olduğunu bildirmektedir. Çine Çaparlarında plasenta doğumdan 3 saat (181 dk) sonra düşmüştür. Plasenta atım süresi yıllara göre değişkenlik göstermiştir ($p< 0.05$). Koyunlar 1. yılda 4 saatten daha uzun sürede plasenta atarken, 3. yılda bu süre yarıya inmiştir. Daha önce yapılan benzer bir çalışmada Karya koyunlarda da plasenta atım süresi benzer şekilde (yaklaşık 193 dakika) bulunmuş, bunun yaş ve kuzulama şekli tarafından etkilenmediği belirlenmiştir (Özdemir, 2004).

Kuzu Davranışları

Çalışmada kuzu davranışlarını saptamak üzere ele alınan kuzunun doğumdan sonra ayağa kalkma süresi, doğumdan sonra emme zamanı, ilk ve ikinci emme sürelerine ilişkin bulgular aşağıda incelenmiştir. Ayrıca doğum sonrası erken dönemde kuzu davranışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Kuzu davranışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler.

Davranış şekli	n	$\bar{X} \pm Sx$	Minimum	Maksimum
Doğumda ana ağırlığı (kg)	36	35.63± 6.10	26.30	46.00
Kuzu doğum ağırlığı(kg)	36	3.51± 0.97	1.80	5.00
Doğumdan sonra ilk ayağa kalkma süresi(dak)	36	19.9 ± 14.1	1.0	63.0
Doğumdan ilk emmeye kadarki süre (dak)	36	34.3 ± 22.0	4.0	88.0
İlk emme süresi (sn)	36	15.6 ± 12.1	6.0	60.0
İlk ve ikinci emme arası süre (dak)	35	7.8 ± 6.5	1.0	24.0
İkinci emme süresi (sn)	35	19.3 ± 14.4	5.0	74.0

Analık davranışlarında olduğu gibi, kuzu davranışları da oldukça geniş sınırlar içinde değişim göstermektedir. Bu değişkenlikte hayvan sayısının azlığı önemli bir etkidir. Ancak davranışların da bireyden bireye çok değiştiği de gözden uzak tutulmamalıdır..

Kuzuların ayağa kalkma ve emme davranışlarına etkili faktörlerin de değerlendirildiği bulgular Çizelge 4'te özetlenmiştir.

Çizelge 4. Kuzu davranışlarına ilişkin En-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Faktörler	N	Doğumdan sonra ilk ayağa kalkma süresi (dak)	Doğumdan ilk emmeye kadar geçen süre (dak)	İlk emme süresi (sn)	N	1. ve 2. emme arası süre (dak)	2.emme süresi (sn)
Yıl		**	**	**			
1	16	28.3±3.8 a	40.2±5.3 a	24.3±3.1 a	16	9.6±1.9	21.5±4.3
2	11	16.1±4.9 b	37.6±6.7 a	7.8±3.9 b	10	7.1±2.5	17.6±5.6
3	9	5.2±5.2 c	12.3±7.1 b	4.5±4.2 b	9	6.3±2.6	17.5±5.7
Ana yaşı			*				
2	5	5.4±6.7	12.4±9.2 c	0.2±5.5	5	4.9±3.4	28.3±7.5
3	6	20.5±6.1	52.6±8.4 a	19.1±4.9	5	11.8±3.2	12.8±7.1
4	7	14.5±4.8	18.3±6.7 c	13.7±3.9	7	6.0±2.4	19.4±5.4
5	6	17.1±6.1	28.4±8.3bc	9.2±4.9	6	8.0±2.9	14.7±6.7
≥6	12	25.2±3.7	38.5±5.1ab	18.9±3.0	12	7.7±1.9	19.1±4.2
Doğum tipi							
Tek	16	19.9±4.8	27.6±6.5	12.7±3.9	16	8.4±2.3	22.8±5.3
≥lkiz	20	13.2±4.2	32.5±5.7	11.7±3.4	19	6.9±2.2	14.9±4.9
Cinsiyet							
Erkek	22	15.5±3.3	30.0±4.5	11.7±2.7	21	7.2±1.7	20.5±3.9
Dişi	14	17.6±3.7	30.1±5.0	12.7±2.9	14	8.1±1.9	17.2±4.2
Regresyon							
Doğum ağı.(kg)		-1.29±5.29	1.36±7.26	3.05±4.31		-3.31±2.78	2.31±6.21
GENEL	36	16.5± 2.3	30.0±3.2	12.2±1.9	35	7.7±1.2	18.9±2.6

* p< 0.05, ** p< 0.01

a, b, c: Bir faktör içinde değişik harfle gösterilen ortalamalar arası fark önemlidir (p< 0.05).

Doğumdan sonra kuzular ortalama 16.5 dakika sonra ayağa kalkmıştır. İlk ayağa kalkma süresini Arnold and Morgen (1985), Merinos kuzuları için 30 dakika; Cloete et al. (2002), Afrika Merinosları için 21 dakika, Dormer ırkı kuzuları için 23 dakika; Dwyer et al.(1999), Siyah Başlı İskoç kuzuları için 15.21 dakika, Suffolk kuzuları için 20.20 dakika, Özdemir (2004) Karya tipinde 27.19 dakika olduğunu bildirmişlerdir. Edilen sonucun ilgili literatürle uyum içinde olduğunu, hatta Çine Çaparı kuzuların doğumdan sonra daha kısa zamanda aktivite kazandıklarını söylemek mümkündür.

Doğum sonrası ayağa kalkma süresi yıllara göre çok önemli (p<0.01) derecede değişkenlik göstermiştir. Araştırmanın 3. yılı sonucu dikkat çekici derecede düşüktür. Ayrıca 2 yaşlı analardan doğan kuzular önemsiz de olsa daha erken ayağa kalkmışlardır. Özdemir (2004), 2, 3, 4, 5 ve ≥ 6 yaşlı Karya koyunlardan doğan kuzuların ayağa kalkma sürelerini 29.6, 25.8, 30.2, 18.5, 31.9 dakika olarak tespit etmiş, ana yaşının bu özelliği etkilemediğini bulmuştur. Buna karşılık Cloete (1993)'in Merinos ırkı koyunlarda yaptığı bir çalışmada koyunun yaşının doğumdan sonra kuzu davranışları üzerine etkisi olduğunu, 2, 3-6 ve ≥7 yaşlı koyulardan doğan kuzuların ayağa kalkma sürelerinin sırasıyla 28.8, 18.7, 15.1 dakika olduğunu ifade etmiştir. Başka bir çalışmada yine Cloete et al. (2002), Merinoslarda ana yaşının ayağa kalkma süresine etkisi olmadığını, ancak Dormer ırkı için yaşın doğumdan sonra kuzunun ilk ayağa kalkma süresi üzerine etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Çine Çaparlarında kuzuların doğum tipi ayağa kalkma süreleri üzerine etkili olmamıştır ($p>0.05$). Dwyer and Lawrance (1998) ve Cloete et al. (2002) ve Özdemir (2004) de doğum tipinin kuzunun ilk ayağa kalkma süresi üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Dwyer (2003), Siyan Başlı İskoç ve Suffolk ırkında tek doğan kuzuların daha aktif olduğunu bildirmektedir. Cloete (1993), ise Mutton Merinosu ve Dormer ırkında doğum tipinin kuzunun ayağa kalkması üzerine etkili olduğunu, tek, ikiz ve üçüzlerde ayağa kalkma süresini 16.2, 21.4 ve 22.9 dakika olarak bildirmektedir.

Araştırmada erkek ve dişi kuzularda ayağa kalkma süresi 15.5 ve 17.6 dakika olarak bulunmuş ve cinsiyetin etkisi önemli olmamıştır ($p>0.05$). Cloete (1993), Cloete et al.(2002) ve Özdemir (2004) yaptıkları çalışmalarda değişik ırklar için cinsiyetin doğumdan sonra kuzunun ilk ayağa kalkma süresi üzerine etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Dwyer and Lawrence (1998) ve Dwyer (2003) ise dişi kuzuların ayağa kalkmada erkek kuzulara göre daha çabuk olduklarını bildirmektedirler.

Kuzu için doğum sonrası anası ile arasında kurulacak ilişki önemlidir. Kuzunun yaşaması büyük ölçüde ayağa kalkıp kısa zaman içinde ana sütünü almasına bağlıdır. Çine Çaparlarında kuzular doğumdan ortalama yarım saat sonra ilk emme eylemini gerçekleştirmişlerdir. Bu özelliği Arnold and Morgen (1985), Merinoslarda 30-45 dakika arasında, Cloete (1993), Afrika Mutton Merinos ve Dormer ırkında 25 dakika; Cloete and Scholtz, (1998), yüksek ve düşük kalitede yapağı verimi olan Merinoslarda 28 ve 38 dakika; Dwyer et al.(1999), Siyah Başlı İskoç ve Suffolk kuzuları için 50 ve 75 dakika; Cloete et al. (2002), Merinos ve Dormer kuzuları için 24 dakika ve 30 dakika; Özdemir (2004) Karya kuzularında 61 dakika olduğunu bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi elde edilen bulgular literatür ile uyumlu ve iyi sayılabilecek düzeydedir. Yani genel olarak doğumdan sonra ilk emmenin iyi sayılabilecek bir zamanlamayla gerçekleştiği söylenebilir.

Yıllara göre bir değerlendirme yapıldığında doğum sonrası emme zamanının çok önemli ($p< 0.01$) ölçüde etkilendiği ortadadır. Ayağa kalkma da dikkate alındığında üçüncü yıl doğan kuzuların doğum sonrası daha erken bir zamanda hareketlilik kazandığı ve ana ile gerçek anlamda ilişki kurduğu görülmektedir. Koyun yaşı veya ananın deneyimi doğumdan sonra ilk emmeye kadar geçen süre üzerine etkili olmuştur ($p<0.05$). 3 yaşlı koyunların kuzuları daha geç analarını emmişlerdir. Ana yaşlarına bakıldığında koyun deneyiminin artışı ile bu parametrenin düzenli artış veya azalışı söz konusu değildir.

Oysa koyunda analık deneyimi arttıkça kuzunun ayağa kalkma ve emme davranışlarının çabuklaştığı ifade edilmektedir (Dwyer, 2003). Colete (1993) ve Cloete et al. (2002) da ana yaşının ilk emmeye başlama süresi üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmektedir. Kuzuların tek veya çoğuz doğmuş olmaları doğum sonrası ilk emme zamanı etkilememiştir. Tek kuzular 27 dakika, çoğuz kuzular ise 32 dakika sonra analarını emmeye başlamışlardır. Bu bazı araştırma bulgularıyla da desteklenirken (Dwyer and Lawrance, 1998; Cloete et al., 2002; Özdemir, 2004), ikiz Merinos kuzularının daha geç emmeye başladığı yönünde bildirişler de (Arnold and Morgen, 1985) vardır. Kuzularda doğumdan sonra emmeye başlama süresi üzerine cinsiyetin etkisi de önemsiz bulunmuştur. Hem erkek hem de dişiler doğumdan yaklaşık 30 dakika sonra emmeye başlamışlardır. Cloete (1993), Cloete et al. (2002) ve Özdemir (2004) tarafından da cinsiyetin bu özellik üzerine etkisinin önemli olmadığı bildirilmiştir. Dwyer and Lawrance (1998) ve Dwyer (2003) ise Siyah Başlı İskoç ve Suffolk ırklarında erkek kuzuların dişilere göre daha yavaş olduklarını bildirmişlerdir. Kuzularda doğum ağırlığı doğum sonrası ilk emme eylemini etkilememiştir ($p>0.05$). Oysa kuzuların doğum ağırlığının kuzunun emme davranışlarını etkilediği, ağır kuzuların daha aktif oldukları bildirilmektedir (Dwyer, 2003; Özdemir, 2004). Çine Çaparı kuzuların analarını ilk emmeleri 12.2 saniye sürmüş, 7.7 dakikalık bir aradan sonra ikinci olarak 18.9 saniye süreyle analarını emmişlerdir. İlk ve ikinci emme eylemlerinin kısa süreli gerçekleştiği söylenebilir. Aynı koşullarda daha önce Karya tipinde yapılan bir çalışmada ilk emme süresi 28 saniye, ikinci emme süresi 34 saniye, iki emme arasında geçen süre de 10.4 dakika olarak bulunmuştur (Özdemir, 2004). Ayrıca 1. yıl ilk emme süresi diğer yıllardan daha uzundur ($p<0.01$). 2 yaşlı koyunların kuzularını ilkinde daha kısa emzirdiği görülmektedir. Kesin yargıya varmak için kuzu sayısı az olsa da, ilk doğumunu yapan koyunların deneyimsizliği de dikkate alınmalıdır. Doğum tipi, cinsiyet, koyun yaşı ve doğum ağırlığı genel olarak doğum sonrası erken emme eylemleri için etkili olmamıştır. Bunu destekleyen bulgular da vardır Özdemir (2004) tarafından da benzer bulgular elde edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonunda, Çine Çaparı koyunların kuzularına iyi sahip çıktığı uzun yalama süresi ile anlaşılmaktadır. Ayrıca doğum sonrasında kuzular kısa sürede ayağa kalkarak ve emerek anaları ile gerçek manada ilişki kurmuşlardır.

Araştırmada ele alınan ana ve kuzu davranışları yetiştiricilik bakımından da önemlidir. Doğum sonrası davranışlar kuzu yaşama gücünü etkilemektedir. Kuzunun yaşaması büyük ölçüde doğum sonrası ana-kuzu bağının kurulması ile ilişkilidir. Bu nedenle yetiştiriciler doğumu koyun üzerinde tedirginlik yaratmayacak şekilde izlemeli, doğumdan sonra kuzunun anası tarafından yalanıp, kurutulmasına dikkat etmelidir. Ana davranışlarını olumsuz etkileyen açlık, soğuk, sürüye yapılan gereksiz müdahaleler ve hastalık gibi çevre etmenlerinin olası etkisi en aza indirilmelidir. Ayrıca ilk doğumunu yapan dişi toklular, çeşitli nedenlerle güç doğum yapan koyunlar, doğum sırasında fazla yıpranacağından doğumdan hemen sonra kuzuyla yeterince ilgilenmeyebilir. Bu gibi koyunlar ve çoğuz doğum yapanlar yakından izlenmeli ve erken dönemde kuzularıyla birlikte bireysel bölmelere alınmalıdır. Bu uygulama koyunun dikkatini sadece kuzusuna vermesine ve ana-kuzu ilişkisinin kurulmasına katkı sağlayacaktır.

Ana-yavru ilişkisi ile ilgili sorunların kontrol edilebilmesi ve bazı üretim tekniklerinin devreye sokulabilmesi, mevcut genotiplerde ana ve kuzu davranışlarına ilişkin parametrelerin tanımlanması ile mümkündür.

Kaynaklar

- Alexander, G., 1986. Physiological and behavioural factors affecting lamb survival under pastoral conditions. In factors affecting the survival of new born lambs. (Ed. G. Alexander. J. D. Barker. J. Slee. 9914.) Commission of the European Communities Luxembourg.
- Arnold, G. W., Morgen, P. D. 1985. Behaviour of lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. Ed. Fraser, A.F. (in Reproductive and Developmental Behaviour in Sheep. Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo, p.97-117.
- Cloete, S. W. P., 1992. Observations on litter size, parturition and maternal behaviour in relation to lamb mortality in fecund Dormer and South African Mutton Merino ewes. S. Afr. J. Anim. Sci. 22: 214-221.
- Cloete, S. W. P., 1993. Observations on neonatal progress of Dormer and South African Mutton Merino lams. S. Afr. J. Anim. Sci. 23: 38-42.
- Cloete, S. W. P., A. J. Scholtz, 1998. Lamb survival in relation to lambing and neonatal behaviour in medium wool Merino lines divergently selected for multiple rearing ability. Australian Journal of Experimental Agriculture. 38: 801-811.
- Cloete, S. W. P., A. J. Scholtz, A. R. Gilmour, J. J. Olivier, 2002. Genetic and

- environmental effects on lambing neonatal behaviour of Dormer and SA Mutton Merino lambs. *Livestock Production Science*. 78: 183-193.
- Çam, M. A., Kuran, M., Selçuk, E., 1999. Karayaka'larda kuzuların doğum sonrası anaları ile bulunma sürelerinin koyun ve kuzu davranışı ile kuzuların gelişmesine etkisi. *Tr. J. of Vet. and Anim. Sci.*, 23. Ek sayı; 2: 335–341
- Demirören, E., Kaymakçı, M., Kızılay, E. 1992. Mera koşullarında kuzuların yaşama gücünü etkileyen fizyolojik ve davranışsal faktörler. *Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu (8-9 Ocak 1992)*. Tekirdağ.
- Demirören, E., 2002. *Hayvan Davranışları*. E. Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 547, İzmir.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II)*. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:1021, Ankara.
- Dwyer, C.M., Lawrence, A. B., 1998. Variability in the expression of maternal behaviour in primiparous sheep: effects of genotype and litter size. *Applied Animal Behaviour Sciences*. 58: 311-330
- Dwyer, C. M., William, S., Dingwall., Lawrence, A. B.,1999. Physiological correlates of maternal – offspring behaviour in sheep: A factor analysis. *Physiology & Behaviour*. 67(3): 443 - 454.
- Dwyer, C. M., Lawrence, A. B., 1999. Does the behaviour of the neonate influence the expression of maternal behaviour in sheep? *Behaviour*. 136: 367-389.
- Dwyer, C. M., Lawrence, A. B., 2000. Maternal behaviour in Domestic Sheep (*Ovis aries*): Constancy and change with maternal experience. *Behaviour*. 137:1391-1413.
- Dwyer, C. M., 2003. Behavioural development in the neonatal lamb: Effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*. 59: 1027-1050.
- Dwyer, C. M., Gilbert, C. L., Lawrence, A. B., 2004. Prepartum plasma estradiol and postpartum cortisol, but not oxytocin, are associated with interindividual and breed differences in the expression of maternal behaviour in sheep. *Hormones and Behavior*. 46 (2004) 529– 543.
- Fahmy, M. H., Robert, S., Castanguay, F., 1997. Ewe and lamb behaviour at parturition in prolific and non-prolific sheep. *Canadian J. of Anim. Sci.* 77 (1): 9-15.
- Harvey, W.R. 1990. *Instruction for use of LSMLMM Least-Square and maximum likelihood general purpose program*. Ohio State Univ. Columbus.

- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T., 2004. Yerli Çine Çaparı koyun ırkının genetik kaynak olarak korunması çalışmaları. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, (1-4 Eylül 2004) Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Özdemir, S., 2004. Karya Tipi Koyunlarda Doğumdan Sonraki Erken Dönemde Ana ve Kuzu Davranışları. (Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniv., Fen Bil. Enst., Aydın.
- Poindron, P., Nowak, R., Oldham, C. M., Lindsay, D. R., 1996. The sheep behaviour of prolific sheep. Ed. M. H. Fahmy, Prolific Sheep, p. 471-483, CAB International Press, UK.

Zootekni Uygulamaları: Hayvan Refahı Bağlamında bir Tartışma

Cemil TÖLÜ, Türker SAVAŞ, İsmail Yaman YURTMAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Çanakkale
Özet: Hayvanların insanlar için birer üretim aracı olarak kullanılmaya başlamasıyla birlikte hayvan refahı ile ilgili temel kaygıların ortaya çıktığı varsayılabılır. Hayvan refahı, hayvanın yaşadığı çevre ile uyum ve ahengi yakalayabilme hali olarak tanımlanmaktadır. Yetiştiricilikte, hayvan türüne göre değişen ve hayvan refahını olumsuz olarak etkileyebilecek zootekni uygulamaları arasında boynuz köreltme, kastrasyon, damgalama, küpeleme, fazla meme başlarının alınması, kuyruk kesimi, tırnak kesimi, gaga kesimi ve zorlamalı tüy dökümü gibi uygulamalar sayılabilir. Bu tür uygulamalar hayvanlarda acı ve korkuya neden olmaları bağlamında kısa ve uzun süreli strese neden olabilmektedir. Bununla birlikte, söz konusu uygulamalarla genel anlamda sürü refahının korunması amaçlanmaktadır. Bu sebeple zootekni uygulamalarının yapılmasına karar verilmesinde, uygulamanın hayvan refahı açısından yaratabileceği net etkilerin iyi irdelenmesi gerekmektedir. Örneğin boynuz köreltme bireysel anlamda hayvanın refahını olumsuz etkilerken, boynuzun uzun vadede sürü refahı açısından olumsuz etkilere sahip olabildiği bilinmektedir. Bu çalışmada, hayvan yetiştiriciliğinde yaygın bir şekilde uygulanan ve hayvanlarda acı ve korkuya neden olabileceği düşünülen zootekni uygulamalarının hayvan refahını zorlayan noktaları irdelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hayvan refahı, boynuz köreltme, acı, korku, stres

Animal Husbandry Applications: A Discussion in the context of Animal Welfare

Abstract: It can be said that basic worries with regard to animal welfare arose with the use of animals as a productive mean for humans. Animal welfare is defined as the harmony of an animal with its environment. In the husbandry, animal husbandry applications, which vary with specie and can negatively affect animal welfare such as dehorning, castration, banding, removal of hyperthelia, tail docking, nail trimming, beak trimming and molting. Such applications causing pain and fear result in short and long-term stress. However, the use of these applications aims at protecting herd welfare. For this reason, net effects of applications with regard to animal welfare should be accurately assessed when a decision on animal husbandry application is made.

Dehorning, for example, affects individual welfare negatively. On the other hand, horns are known to have negative consequences on long-term animal welfare. In this study, the applications widely used in animal husbandry, which are thought to cause pain and fear in animals, will be discussed in the context of animal welfare.

Key words: Animal welfare, dehorning, pain, fear, stress

Giriş

Hayvan refahı özetle çevre ile uyum ve ahengi yakalayabilme hali olarak tanımlanmaktadır (Brom, 1986). Duncan ve Dawkins (1983) ise hayvan refahını, hayvanın kendi çevresiyle uyum içinde olması, içinde yaşadığı çevreye fiziksel ve mental yönden acı çekmeden adapte olabilmesi ve sağlıklı olabilme hali şeklinde ifade etmişlerdir. Hayvan ömründeki kısılma, büyümede ve üreme yeteneğinde gerileme, bedensel yaralanma ve hasarlar, bağışıklık sisteminin baskılanması ve hastalıklar, adrenal aktivitede artışı, anormal davranışlar ve kendi kendine narkoze olma hayvan refahının kötüleştiğinin göstergeleridir (Broom, 1991). Hayvanın normal davranışlarını sergileyebilmesi, eziyet görmemesi, normal büyüme ve üreme etkinliği göstermesi ile immün sistem fonksiyonlarının normal olması ise iyi düzeydeki hayvan refahının göstergeleri olarak bildirilmektedir (Halverson, 2001). Zootekni uygulaması denildiğinde evcil hayvanların beslenmeleri, barındırılmaları, üretilmeleri, ürün eldesi esnasında yapılan tüm biyolojik ve teknik uygulamalar akla gelmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde söz konusu uygulamaların içerisinde hayvan organizması ile çevre arasındaki uyumu zorlayabilecek ya da bozabilecek nitelikte unsurların yer aldığı ifade edilebilir. Ne var ki hayvan refahına yönelik tartışmaların daha ziyade doğrudan acı ve stres unsuru olarak sınıflandırılacak uygulamalar merkezinde yoğunlaştığı gözlenmektedir. Ülkemizde, hayvan refahı kavramının üretim bütününe ve hayvansal üretime toplumsal bakışın bir parçası olabilme anlamında oldukça yeni bir tartışma düzlemi olduğu söylenebilir. Bu noktadan hareketle metin içerisindeki tartışmalar boynuz köreltme, kuyruk kesimi, kastrasyon, diş sökme, numaralama, gaga kesimi, zorlamalı tüy dökümü ve fazla meme başlarının alınması gibi yoğun tartışılan uygulamalar ile sınırlandırılmıştır.

Boynuz köreltme

Boynuz, hayvanları kavga için cesaretlendiren bir unsurdur. Genellikle boynuzlu hayvanlar boynuzsuzlara göre hiyerarşinin üst sıralarında yer almaktadırlar. Yine

boynuzlu hayvanlar boynuzsuzlara göre çok daha fazla agresif davranış sergileyebilmektedirler (Barroso ve ark., 2000; Cote, 2000; Tölu ve Savaş, 2007). Hayvanlar arasındaki etkileşimlerin düzeyi, hayvan refahı anlamında fikir verebilecek önemli bir göstergedir. Hayvanlar kendi türlerinden farklı türlerden çeşitli nedenlerle korkabildikleri gibi türdeşlerinden de korkabilmektedirler. Tür içi etkileşimlerde bireyler genellikle hiyerarşinin üst sıralarında yer alan bireylerden çekinmektedirler. Ayrıca baskın hayvanlar kaynaklardan daha iyi yararlanmaktadırlar (Andersson ve ark., 1984; Pusey, 1997; Barroso ve ark., 2000). Ancak hiyerarşinin üst sıralarında yer alan boynuzlu bireylerde de yerlerini korumak amacıyla bir huzursuzluk hali kendini gösterebilmektedir. Dolayısıyla tüm sürüde bir huzursuzluk hali oluşabilmektedir.

Hayvanlar boynuzlarını kullanarak diğer hayvanların vücutlarında ciddi yaralanmalara neden olabilmektedirler. Bu yaralanmalar süt veriminde düşüşe ve büyümede gerilemeye neden olabilmektedir. Ayrıca boynuz vurma nedeniyle açılan yaralar nedeniyle sinekler rahatsızlık verebilmektedir (Faulkner ve Weary, 2000). Boynuz darbeleri kemik kırılmalarına dahi yol açabilmekte, boynuzların ekipmanlara takılması sonrasında ölüm olayları oluşabilmektedir. Özellikle erkek boynuzlu hayvanlar barınak ekipmanlarına zarar verebilmektedir (Tölu, 2005). Diğer yandan boynuzlu hayvanların yönetilmeleri de zordur. Hatta boynuzlu hayvanlar bakıcılarına da zarar verebilirler.

Görüldüğü gibi boynuz yetiştiricilikte önemli bir sorundur. Günümüzde bu sorun boynuz köreltme işlemiyle giderilmeye çalışılmaktadır. Boynuz köreltme uygulamasının çeşitli yolları olmakla birlikte bugün uygulanan yöntem genellikle 600°C sıcaklıkta havya yardımıyla yaklaşık 15 saniye süre içerisinde boynuz düğmesinin alınarak boynuz uçlarının yakılmasıdır (Grondahl-Nielsen ve ark., 1999). Ancak boynuz köreltme uygulamasının ağrı ve strese neden olduğu bilinmektedir (Morisse ve ark., 1995). Bununla birlikte erken yaşta boynuz köreltme uygulamasının hayvanlarda ciddi sayılabilecek olumsuzluklara neden olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Grandin, 1980). Yaş ilerledikçe hayvanın refahının ciddi anlamda olumsuz olarak etkilendiği bilinmektedir (Cooper ve ark., 1995; Sylvester ve ark., 1998).

Kuyruk kesme

Kuyruk kesme uygulaması domuz yetiştiriciliğinde kuyruk ısırılması ve yaralanmalarını önlemek, koyun yetiştiriciliğinde ise kirlenmenin önlenmesi ve beraberinde sinek mücadelesinin yapılabilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Simonse ve ark.,

1991; French ve ark., 1994). Sığırlarda da kuyruk kesimi uygulaması, hijyen açısından riski ortadan kaldırmak ve özellikle kuyruğa basma nedeniyle oluşabilecek yaralanmaları önlemek amacıyla yapılmaktadır (Eicher ve ark., 2000; Schreiner ve Ruegg, 2002). Kuyruğun hastalıkların bulaşmasında ciddi bir role sahip olduğu bildirilmektedir (Stookey, 1994). Ancak sığırlarda kuyruk kesme uygulamasının herhangi bir yararının olmadığı konusunda da bildiriş mevcuttur (Tucker ve ark., 2001). Eicher ve ark. (2000) sığırlarda kuyruk kesmenin estetik açıdan hoş görünmediği gibi kuyruk ucunda kronik bir ağrının oluşabileceği, ayrıca bu hayvanların sineklerden kendilerini koruyamadıklarını ifade etmektedirler. Kuyruk kesme işlemi kuzularda ise rektal prolapsusa da yol açabilmektedir (Thomas ve ark., 2003).

Kastrasyon

Hayvan yetiştiriciliğinde kastrasyon uygulaması sürü yönetimini kolaylaştırması ve cinsel davranışları azaltması anlamında bir çözüm yolu olarak görülmekte ve birçok ülkede uygulanmaktadır (Appleby, 1986). Diğer yandan kastrasyon besicilikte et kalitesini arttırmak amacıyla da uygulanan bir yöntemdir. Kastrasyon teknikleri arasında lastik veya kauçuk halka (Fell ve ark., 1986; Chase ve ark., 1995), cerrahi müdahale (Jennings, 1984), ve burdizzo pensi (Robertson ve ark., 1994) sayılabilir. Kastrasyon amacıyla hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın bu uygulamaların tamamı hayvanlar için acı, korku ve stres kaynağıdır (Fisher ve ark., 1996; Ting ve ark., 2003). Cerrahi yolla yapılan kastrasyon uygulamasının hayvanlarda kortizon seviyesinin yükselmesine, immün sistemin daha duyarlı hale gelmesine, yem tüketiminin azalmasına ve büyümenin gerilemesine neden olabildiği bildirilmektedir (Ting ve ark., 2003). Kastrasyon uygulamalarında acıyı ve stresi azaltmak için genellikle uygulama anında ağrı kesiciler, hatta anestezi önerilmektedir (White ve ark., 1995; Earley ve Crowe, 2002).

Diş sökme

Domuz yetiştiriciliğinde oldukça yaygın olarak uygulanan diş sökme ile hayvanlarda yaralanmalar ciddi anlamda azalmaktadır (Prunier ve ark., 2005). Açılan yaralarda kanamalar, enfeksiyonlar ve sineklerin verdiği rahatsızlık hayvan refahını olumsuz etkileyebilmektedir. Ancak uygun yaşta ve hayvanların bireysel olarak dişlerinin sökülmesi sürü refahını ve sürü idaresinin olumlu etkileyebilecektir. Zira diş sökülmesinin erken yaşta hayvana çok fazla acı ve strese neden olmaksızın kolayca

uygulanabilmesi mümkün olup, dişin törpülenerek alınması yerine direk olarak sökülmesinin hayvanda daha az acı ve strese neden olacağı belirtilmektedir (Prunier ve ark., 2005).

Numaralama

Yetiştiricilikte hayvanların tanınabilmesi ve işletmede kayıtların tutulabilmesi için numaralama gerekli bir uygulamadır. Ancak diğer uygulamalarda olduğu gibi bu uygulamada da hayvan refahı olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Bu noktada hayvanların numaralandırılmaları için uygulanan yöntem önem kazanmaktadır. Schwartzkopf-Genswein ve ark. (1998), sığırda yaptıkları çalışmada sıcak damgalama uygulamasının yalancı uygulama ve soğuk damga uygulamasına göre önemli düzeyde daha fazla acı ve stres oluşturduğunu belirlemişlerdir. Araştırıcılar soğuk damgalama ile yalancı uygulama arasında ise davranış ve bazı fizyolojik özellikler üzerindeki etkileri anlamında herhangi bir farklılık bulamamışlardır.

Gaga kesimi

Gaga kesimi kanatlılarda kanibalizmi, agresif gagalamar nedeniyle oluşabilecek yaralanmaları önlemek amacıyla uygulanmaktadır (Davis ve ark., 2004). Bunun yanı sıra yem saımının engellenmesi için de gaga kesimin yapılması gerektiğini bildiren yazarlar bulunmaktadır (Noble ve Nestor, 1997).

Gaga kesiminin kortizon seviyesinde ve beyaz kan hücrelerinde artışa neden olduğu bildirilmektedir. Kanatlılarda kortizon seviyesinin yükselmesi akut stresin bir göstergesi olurken, beyaz kan hücrelerinden özellikle heterofil/limfosit oranı kronik strese işaret etmektedir (Davis ve ark., 2000). Erken yaşta yapılan gaga kesimi uygulamasında kronik stresin önemsiz düzeyde oluştuğu bildirilmektedir (Siegel, 1995).

Zorlamalı tüy dökümü

Kanatlılarda zorlamalı tüy dökümü bugün birçok ülkede uygulamadan kalkmış durumdadır. Tüy dökümü gerek hayvanın özgürlüğünün kısıtlanması ve gerekse istediği ve alışmış olduğu besleme rejimi ve barınak koşullarından uzaklaşması bakımından hayvan refahını olumsuz etkileyecek bir uygulama olarak değerlendirilebilir. Ayrıca bu tür uygulamaların hayvanlarda agresif davranışları tetiklediği belirtilmektedir (Şenköylü, 2001). Günümüzde tavuklardan tüy dökümü yapılarak 2. Üretim sezonunda kullanılma yerine, yumurta verimi yüksek hatların kullanılarak sürünün üretim dönemi sonrasında kesime sevk edilmesi daha yaygın bir yöntemi oluşurmaktadır.

Fazla meme başlarının alınması

Süt işletmelerinde hayvanların meme yapıları her zaman normal yapıda olmayıp, fazla veya çatal meme başlarına sıklıkla rastlanabilmektedir. Bu tür oluşumlar hastalık riski taşıdığı gibi, memeden süt alınmasını da olumsuz etkilemektedir. Bu tip oluşumlara cerrahi yolla müdahale edilebileceği gibi, genetik olarak ta engellenmesinin mümkün olabileceği bildirilmektedir (Brka ve ark. 2007). Ayrıca genetik yollarla engellenmeye çalışıldığında dahi görülmesi halinde süt akışı olmayabilmekte ve tamamen zararsız olabilmektedir.

Sonuç

Bu bildirinin kapsamı dâhilinde ele alınan zootekni uygulamaların hayvanın refahını olumsuz olarak etkilediklerine ilişkin araştırma bulguları oldukça fazladır. Öte yandan bazı uygulamaların yapılmamasının hayvanlarda daha büyük refah sorunlarına yol açabileceği de görülmektedir.

Boynuz köreltme sonrasında hayvanlar mülayimleşmektedirler. Boynuzsuz hayvanlar arasındaki agresif etkileşimlerde zarar görme düzeyi en aza inmektedir. Sürü içerisinde yem, su, gölge gibi kaynaklara ulaşma bakımından da daha homojen bir yapı görülmektedir. Tüm bu durumların genel anlamda hayvan refahına olumlu katkı yaptığı yadsınamaz. Öte yandan kuyruk kesiminin yararları konusundaki bildirişler çelişkilidir. Özellikle bazı türlerde, kuyruk kesme uygulamasının yarar sağladığı iddia edilen alanlardaki sorunlar farklı yetiştiricilik uygulamaları ile giderilebilecek nitelikte gözükmektedir. Benzer şekilde, kastrasyon da yalnızca hayvan refahı açısından tartışıldığında vazgeçilebilecek bir uygulamadır. Zira bazı basit önlemlerle hayvanlar, kastre edilmeden de sağlıklı bir şekilde yetiştirilebilmektedirler. Numaralama hayvanların yaşamlarını sağlıklı olarak sürdürüp üremelerinin düzenlenmesinde vazgeçilemez niteliktedir. Numaralandırmanın yapılmaması hayvan refahını olumlu etkileyebilecek düzenlemelerin de sağlıklı bir şekilde yapılmasını engelleyebilecektir. Mevcut yetiştiricilik sistemlerinde gaga kesimi uygulanmadan yapılan yetiştiricilikte gagalamanın önemli bir refah sorunu olduğu açıktır. Bugün uygulanan yetiştiricilik sistemlerinin sürdürülmeleri hayvan refahı açısından gaga kesimini de mecbur kılmaktadır.

Hayvanların evcilleştirme ve takibinde de birer üretim aracı olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte refah başlığı altında değerlendirilebilecek tüm gereksinimlerinin

karşılanması sorumluluğu da insana yüklenmiştir. Hayvan hakları temelindeki endişelerin toplumsal nitelik kazanması, söz konusu sorumluluğun denetlenmesi anlamında bir dizi tartışmayı da beraberinde getirmiştir. Refahın birey ve çevre arasındaki ilişkileri esas alan tanım gözetildiğinde, evcilleştirme öncesi süreçte ya da günümüzde yabani yaşam koşulları altındaki hayvanlar açısından da tartışılabilir olduğu söylenebilir. Tanımlama ve tespit anlamındaki yetersizliklerin konunun göreceliliğini arttırdığı bu noktada, farklı üretim sistemleri altındaki hayvanların barındırılma amaçlarının şekillendirdiği tartışmalara gereksinim duyulmaktadır. Bu amaçla zootekni uygulamaları bağlamında yapılacak değerlendirmelerin sistemin bütünlüğünü dikkate alacak nitelikte olması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Andersson, M., Schaar, J., Wiktorsson, H. 1984. Effects of drinking water flow rates and social rank on performance and drinking behaviour of tied-up dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 11, 599–610.
- Appleby, M.C. 1986. Development of sexual and agonistic behaviour in bulls and steers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 15,190 (Abstr.).
- Barroso, F.G., Alados, C.L., Boza, J. 2000. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Appl. Anim. Behav. Sci.*69:35-53.
- Brka, M., Reinsch, N., Tölü, C., Savaş, T., 2007. Heritability of supernumerary teats in turkish saanen goats. 58th annual meeting of the european association for animal production. August 26th-29th. Dublin, Ireland.
- Broom, D.M. 1991. Animal welfare: concepts and measurement. *J. Anim. Sci.* 69: 4167-4175.
- Broom, D.M., 1986. Indicators of poor welfare. *Br. Vet. J.* 142: 524–526.
- Chase, C.C., Larsen, R.E., Jr., Randel, R.D., Hammond, A.C., Adams, E.L. 1995. Plasma cortisol and white blood cell responses in different breeds of bulls: A comparison of two methods of castration. *J. Anim. Sci.* 73, 975.
- Cooper, C., Evans, A.C.O., Cook, S., Rawlings, N.C. 1995. Cortisol, progesterone and beta-endorphin response to stress in calves. *Can. J. Anim. Sci.* 75: 197–201.
- Cote, S.D. 2000. Dominance hierarchies in female goats: stability, aggressiveness and determinants of rank. *Anim. Behav.* 137: 1541-1566.

- Davis, G.S., Anderson, K.E., Carroll, A.S. 2000. The effects of long-term caging and molt of single comb white leghorn hens on heterophil to lymphocyte ratios, corticosterone and thyroid hormones. *Poult. Sci.* 79: 514–518.
- Davis, G.S., Anderson, K.E., Jones, D.R. 2004. The effects of different beak trimming techniques on plasma corticosterone and performance criteria in single comb white leghorn hens. *Poult. Sci.* 83: 1624–1628.
- Duncan, I.J.H., Dawkins, M.S. 1983. The problem of assessing wellbeing and suffering in farm animals. In: Sumidt. D. Indicators relevant of farm animal welfare. Martinus Nijhoff. The Hague. 13-24.
- Earley, B., Crowe, M.A. 2002. Effects of ketoprofen alone or in combination with local anesthesia during the castration of bull calves on plasma cortisol, immunological, and inflammatory responses. *J. Anim. Sci.* 80:1044–1052.
- Eicher, S.D., Morrow-Tesch, J.L., Albright, J.L., Dailey, J.W., Young, C.R., Stanker, L.H. 2000. Tail-docking influences on behavioral, immunological, and endocrine responses in dairy heifers. *J Dairy Sci.* 83: 1456–1462.
- Faulkner, P.M., Weary, D.M. 2000. Reducing pain after dehorning in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 83: 2037–2041.
- Fell, L.R., Wells, R., Shutt, D.A. 1986. Stress in calves castrated surgically or by the application of rubber rings. *Aust. Vet. J.* 63, 16.
- Fisher, A.D., Crowe, M.A., Alonso de la Varga, M.E., Enright, W. J. 1996. Effect of castration method and the provision of local anesthesia on plasma cortisol, scrotal circumference, growth, and feed intake of bull calves. *J. Anim. Sci.* 74: 2336–2343.
- French, N.P., Wall, R., Morgan, K.L. 1994. Lamb tail docking: a controlled field study of the effects of tail amputation on health and productivity. *Vet. Rec.*, 134, 463–467.
- Grandin, T. 1980. Bruises and carcass damage. *Int. J. Stud. Anim. Prob.* 1: 121–137.
- Grondahl-Nielsen, C., Simonsen, H.B., Damkjær Lund, J., Hesselholt, M. 1999. Behavioural, endocrine and cardiac responses in young calves undergoing dehorning without and with use of sedation and analgesia. *Vet. J.* 158: 14–20.
- Halverson, M.K. 2001. Farm animal health and well-being. http://www.awionline.org/farm/pdf/TWP_AnimalHealth_DH.pdf (25.04.2007)

- Jennings, P.B. 1984. Testicular surgery. In: The practice of large animal surgery Volume II. p 1062. W.B. Saunders, Philadelphia, PA.
- Morisse, J.P., Cotte, J.P., Huonnic, D. 1995. Effect of dehorning on behaviour and plasma cortisol responses in young calves. *Appl. Anim. Behav., Sci.* 43:239–247.
- Noble, D.O., Nestor, K.E. 1997. Beak trimming of turkeys. 2. effects of arc beak trimming on weight gain, feed intake, feed wastage, and feed conversion. *Poult. Sci.* 76: 668–670.
- Prunier, A., Mounier, A.M., Hay, M. 2005. Effects of castration, tooth resection, or tail docking on plasma metabolites and stress hormones in young pigs. *J. Anim. Sci.* 83: 216–222.
- Pusey, A., Williams, J., Goodali, J. 1997. The influence of dominance rank on the reproductive success of female chimpanzees. *Science.* 277:828-831.
- Robertson, I.S., Kent, J.E. Molony, V. 1994. Effect of different methods of castration on behaviour and plasma cortisol in calves of three ages. *Res. Vet. Sci.* 56, 8.
- Schreiner, D.A., Ruegg, P.L. 2002. Responses to tail docking in calves and heifers. *J. Dairy Sci.* 85:3287–3296.
- Schwartzkopf-Genswein, K.S., Stookey, J.M., Welford, R. 1998. Behavior of cattle during hot-iron and freeze branding and the effects on subsequent handling ease. *J. Anim. Sci.* 75: 2064–2072.
- Şenköylü, N. 2001. Modern tavuk üretimi. 3. Baskı, Anadolu Matbaası, İstanbul.
- Siegel, H.S. 1995. Stress, strains and resistance. *Br. Poult. Sci.* 36: 3–22.
- Simonsen, H.B., Klinken, L., Bindseil, E. 1991. Histopathology of intact and docked pigtailed. *Br. Vet. J.* 147: 407–411.
- Stookey, J. 1994. Is intensive dairy production compatible with animal welfare? *Proc.1994 West. Canad. Dairy Seminar.* 6:209–219.
- Sylvester, S.P., Mellor, D.J., Stafford, K.J., Bruce, R.A., Ward, R.N. 1998. Acute cortisol responses of calves to scoop dehorning using local anaesthesia and/or cautery of the wound. *Aust. Vet. J.* 76:118–122.
- Thomas, D.L., Waldron, D.F., Lowe, G.D., Morrill, G.D., Meyer, H.H., High, R.A., Berger, Y.M., Clevenger, D.D., Fogle, G.E., Gottfredson, R.G., Loerch, S.C., McClure, K.E., Willingham, T.D., Zartman, D.L., Zelinsky, R.D. 2003. Length

- of docked tail and the incidence of rectal prolapse in lambs. *J. Anim. Sci.* 81: 2725–2732.
- Ting, S.T.L., Earley, B., Crowe, M.A. 2003. Effect of repeated ketoprofen administration during surgical castration of bulls on cortisol, immunological function, feed intake, growth, and behavior. *J. Anim. Sci.* 81:1253–1264.
- Tölu, C. 2005. Keçi yetiştiriciliğinde önemli bir sorun:Boynuzlu mu? Kabak mı? *Aylık Tarım dergisi, Hasad Hayvancılık, Şubat 237.* 22-25.
- Tölu, C., Savaş, T. 2007. A brief report on intra-species aggressive biting in a goat herd. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 102: 124-129.
- Tucker, C.B., Fraser, D. Weary, D.M. 2001. Tail docking dairy cattle: effects on cow cleanliness and udder health. *J. Dairy Sci.* 84: 84–87.
- White, R.G., DeShazer, J.A., Tressler, C.J., Borches, G.M. Davey, S., Wanninge, A., Parkhurst, A.M., Milanuk, M.J., Clemens, E.T. 1995. Vocalization and physiological response of pigs during castration with or without a local anesthetic. *J. Anim. Sci.* 73: 381-386.

Saanen Keçilerinde Kortisol ve Troid Hormon Seviyelerine Sıcak Stresinin Etkisi

Turgay Taşkın*, Erdinç Demirören, Funda E. Ataç

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

Özet: Bu araştırma, termal baskı altında kalan Saanen keçilerinin ısı stresine karşı duyarlılıklarını saptamak amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Ağlında yetiştirilen 20 baş değişik yaşta, sağlam Saanen keçisi kullanılmıştır. Isı stresini belirlemek üzere, T3 (triiodothyronine), T4 (thyroxine) ve kortisol hormonlarının seviyeleri, kan plazma örneklerinden ölçülmüştür. Keçilerin boyun atar damarlarından alınan kan örnekleri (10'ar mililitre) 3000 devir/dk. ile santrifüj edilmiştir. Plazmalar, hemen -20°C derin dondurucuya alınarak analiz edilinceye kadar saklanmıştır. Plazma örneklerindeki T3, T4 ve kortisol düzeyleri ticari RIA kitleri (DPC, Coat-A-Count Canine, USA) ile tayin edilmiştir. Kan örnekleri, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Endokrinoloji Laboratuvarında değerlendirilmiştir. Araştırmada, kortisol, T3 ve T4 hormon düzeyleri sırasıyla, 18.21 nmol/L, 1.55 nmol/L ve 49.9 nmol/L olarak ölçülmüştür. Keçi ırklarına bağlı olarak, yaz aylarında hayvan vücudunda oluşan ısı baskısı yüzünden troid hormon seviyesinin genellikle azaldığı, kortisol hormonunun düzeyinin ise hayvanların adaptasyonuna göre arttığı veya azaldığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sıcaklık stresi, troid, kortisol hormon düzeyi, adaptasyon

The Effect of Thermal Stress on Cortisol and Thyroid Hormone Level in Saanen Goats

Abstract: This study was carried out to determine sensibility for thermal stress of Saanen goats. In study, it was used for experimental material 20 head Saanen goats, raised in University of Ege, Agriculture Faculty, Department of Animal Science, İzmir. Plasma samples were assayed for T3, T4 and cortisol hormone concentrations using a radioimmunoassay kit (DPC, Coat-a Count Canine, USA). Blood samples (10 ml) were collected by venepuncture, using heparin as anticoagulant, for 20 minutes by centrifuged (3000 return/min) and the plasma stored frozen (-20°C) until hormones assays were performed. Blood sample for hormone assessments were made in Endocrinology Laboratory of Medical Faculty, Ege University, İzmir. In this research,

cortisol, T3 and T4 hormone levels were 18.21 nmol/L, 1.55 nmol/L and 49.9 nmol/L, respectively. Due to high environment temperature, thyroid hormone levels(T3 and T4) for goats in summer months were decreased and cortisol hormone level was changed adaptation ability for goats.

Key words: Thermal stress, thyroid, cortisol hormone level, adaptation

Giriş

Irklara bağılı olarak, keçilerin termal konfor aralığı 0 ile 30 °C arasında değişim göstermektedir. Özellikle, havanın taşıdığı nem arttıkça, 30 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda keçiler, orta düzeyde ısı stresi yaşayabilir. Çevre sıcaklığı ve nem tırmandıkça, diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi keçilerin de vücutlarında oluşan ısı baskısı ciddi sorunlara yol açar (Kinne, 1995). Bu baskı, tropik ve kurak iklim kuşaklarında hayvansal üretimi önemli düzeylerde etkiler. Isı stresinin etkisi, yarı tropik Akdeniz kuşağında da çok önemlidir. Merkezi ve Batı İspanya, Fransa'nın güneyi, Yunanistan ve Anadolu'nun Akdeniz iklim kuşağında yetiştirilen çiftlik hayvanları, yıl içinde 3-5 ay, yüksek miktarda ısı stresi yaşarlar (Silanikove, 2000; Demirören ve ark., 2002). Isı stresi, biyolojik işleyişler üzerinde keskin değişikliklere neden olduğu için gelişme, süt üretimi ve üremeyi olumsuz yönde etkiler (Silanikove, 2000). Bu nedenle, stresin boyutunun belirlenmesi gerekir. Ve buna göre, sürü yönetim sistemlerinin yeniden düzenlenmesi gündeme gelebilir.

Isı stresinin ölçülmesi, hayvanların içinde buldukları çevre ile baş ederken mevcut durumlarını, bir başka deyişle refah düzeylerini tanımlamaya da yardımcı olur. Bu amaçla, davranışsal, fizyolojik ve endokrin yanıtlar dikkate alınır (Moberg ve Mench, 2000). Endokrin sistemler stres göstergesi olarak iki şekilde kullanılabilir. Hormonun temel işlevi, uyarıya karşı hayvanın verdiği homeostatik yanıtın bir kısmının ilgili hormon tarafından karşılanmasıdır (adrenalin, kortikosteroidler gibi). Hormonal yanıtın genişliği, uyarının şiddeti ile bağlantılı olabilir ve herhangi bir değişiklik, vücudun yanıt verdiğine işaret eder. Diğer durumda ise, hormon, vücut işlevinde anahtar bir role sahip olabilir. Ancak, stres, hormon salgılarını zararlı düzeyde değiştirerek vücudun normal işlevlerini engelleyebilir. Bu durum, uyarıcının, vücudun normal işlevlerini sürdürmesini engelleyecek kadar şiddetli olduğunu gösterir ve homeostatik işleyişler, normal işlemleri sürdürmede yetersiz kalırlar (Smith ve Dobson, 2002). Stres sırasında biyolojik işleyişlerdeki bir değişiklik, stres etmeninden önce,

biyolojik aktivitelerin oluşmasında kullanılan yaşamsal kaynakların yer değiştirmesine neden olabilir. Örneğin, orijinal olarak gelişme veya üreme için kullanılan enerjiye, hayvan, stresle baş ederken gereksinim duyar. Stres sırasında biyolojik işleyişlerde ortaya çıkan bu değişiklik “ stresin biyolojik bedeli “ dir (Moberg ve Mench, 2000).

Çok sayıda hormon (ACTH, glukokortikoid’ler, katekolamin’ler, prolaktin, troid gibi) stres yanıtına katılır. Adrenal bezler, hem hipotalamus-hipofiz-adrenalkortikal eksen hem de sempatik-adrenalmedulla sistemine katıldıkları için strese karşı hormonal tepkilerde anahtar role sahiptir. Olumsuz koşullar, glukokortikoidlerin artışına neden olan adrenal yanıtları tetikler. Bu nedenle, kandaki kortisol yoğunluğu, stres belirleyicisi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Olsson ve Dahlborn, 1989; Möstl ve Palme, 2002).Troid hormonları (T4 ve T3), hedef dokulara etki ederek vücudun her hücresinde oksijen kullanılmasını ve ısı üretimini uyarırlar. Bu hormonlar, hücrelere daha fazla glukoz sağlayarak, protein sentezini uyararak, lipit metabolizmasını arttırarak ve dolaşım – sinir sistemlerini uyararak bazal metabolik seviyeyi arttırırlar. Troid bezi daha fazla T4 hormonunu salgılar. Kanda bulunan T4 ün tümü tiroitte olduğu halde, T3 ün tek kaynağı troid değildir. Plazmadaki T4 ün çoğu, akciğer, karaciğer ya da çevresel herhangi bir dokuda, dış halkasındaki iyodun birini yitirir. Böylece T4, hedef hücrelerle etkileşime girmeden önce, oluşturduğu T3 üzerinden biyolojik etkin duruma gelir. (Yılmaz B., 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi. ISBN 975-96982-0-X). T3’ün yarı ömrü T4’den daha kısa, dokulardaki etkisi ise çok daha hızlıdır ve T4’den 3-5 kat daha güçlüdür (Ganong, 1996). Evcil hayvanlarda üretimin sürdürülmesi için uygun troid aktivitesi kesinlikle dikkate alınmalıdır (Todini ve ark., 2006). Troid hormonunun üretimi ile genellikle, termal çevredeki bir kronik değişiklikte ortaya çıkan termogenik talep karşılanır. Soğuk termal çevrede troid ekseninin aktivitesi artarken, sıcak çevrede azalmaktadır. Beslenme stresi troid ekseninin aktivitesini önemli düzeyde azaltır ve troid ekseninin değişik miktarlarda aksaması, yetersiz beslenmeye karşı önemli uyumsal yanıtları yansıtır (Moberg ve Mench, 2000). Dolaşımdaki troid seviyesi, hayvanların metabolizma ve beslenme durumlarını açıklayan en geçerli parametrelerden biridir. (Todini ve ark., 2006). Bu araştırma, sıcak termal çevrelerden olumsuz yönde etkilendiği bilinen Saanen keçilerinin sıcak baskısına karşı hormonal yanıtlarını değerlendirmek üzere yürütülmüştür. Bu amaçla, stres ile baş etmek üzere

salgılanan önemli hormonlardan kortisol ve troid'in kan örneklerindeki yoğunlukları ölçülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Ağlında yetiştirilen 10 baş, değişik yaşta, sağmal Saanen keçisi kullanılmıştır.

Hormon Analizleri

Isı stresini belirlemek üzere, T3 (triiodothyronine),T4 (thyroxine) ve kortisol hormonlarının seviyeleri, kan plazma örneklerinden ölçülmüştür. 29-Ağustos-2005 tarihinde, saat 15' de, 34 °C kuru ve 20 °C yaş termometre sıcaklıklarında keçilerin boyun atar damarlarından alınan kan örnekleri (10'ar mililitre), hızla soğuk bir termosta biriktirilerek 20 dakika içinde 3000 devir/dk. da, 4 °C de, 5 dk süre ile santrifüj edilerek plazmalarına ayrılmıştır. Plazmalar, hemen – 20C derin dondurucuya alınarak analiz edilinceye kadar saklanmıştır. Plazma örneklerindeki T3, T4 ve kortisol konsantrasyonları ticari RIA kitleri Coat-A-Count Canine T3, Coat-A-Count Canine T4 ve Coat-A-Count Cortisol human (DPC-Diagnostic Products Corporation USA, kitlerin katalog numaraları sırası ile TCK31, TCK41 ve TKC01) ile tayin edilmiştir. Örnekler, soğuk zincir korunarak Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı Laboratuvarına taşınmış ve analizler, kitlerin kullanım rehberlerine uyularak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, laboratuvarda kortisol için µg/dl, T3 ng/dl ve T4 için µg/dl olarak biçimlendirilmiştir. İlgili literatür ile daha etkin karşılaştırılabilmesi için, analiz değerleri, rehberlerinde her kit için ayrı ayrı belirtilen dönüştürme katsayıları ile çarpılarak nmol/L olarak da ifade edilmiştir.

İstatistik Değerlendirme

Araştırmada, incelenen hormonlar bakımından bireyler arasındaki farkın belirlenmesi SPSS (9.5) paket istatistik programı kullanılarak varyans analizi, hormonların değişim sınırlarının belirlenmesi amacıyla da frekans dağılımları yapılmıştır. Çalışmada varyasyon kaynaklarının daha iyi belirlenmesi için Temel Bileşenlerine Ayırma (PCA) analizi de uygulanmıştır. (SPSS, 1999).

T3/T4 Oranı

Bu oranı dolaylı bir ölçüttür. Dolaşımdaki T4 ün ne kadarının bir iyot yitirerek periferal düzeyde (akciğer, karaciğer gibi çevre dokularında) aktif T3 oluşturduğunu göstermektedir. (Yılmaz, 1999 ; Todini ve ark., 2006).

Sıcaklık Nem İndeksi

Stresli termal iklim çevrelerinde insanların ısı yükünü tanımlamada sıcaklık-nem indeksi (SNİ) bir parametre olarak kullanılmaktadır (Silanikove, 2000). SNİ, belirli bir günde, yaş ve kuru termometre sıcaklıklarının kombinasyonundan türetilmiştir ve araştırmamızda da kullanıldığı gibi aşağıdaki formülle ifade edilir:

$$SNİ = 0.72(Y*C+K*C) + 40.6$$

Y*C = Yaş termometre sıcaklığı; K*C = Kuru termometre sıcaklığı

SNİ değeri, 70 veya altında ise rahatlığı; 75-78 aralığında ısı baskısını; 78 'in üzerinde ise hayvanın normal vücut sıcaklığını sürdüremediğini ifade etmektedir (Silanikove, 2000).

Araştırma Bulguları

Sıcaklık Nem İndeksi(SNİ)

Araştırma tarihinde ölçülen yaş ve kuru termometre sıcaklıklarına göre SNİ değeri .

$$SNİ = 0.72(20 + 34) + 40.6$$

$$SNİ = 79.48$$

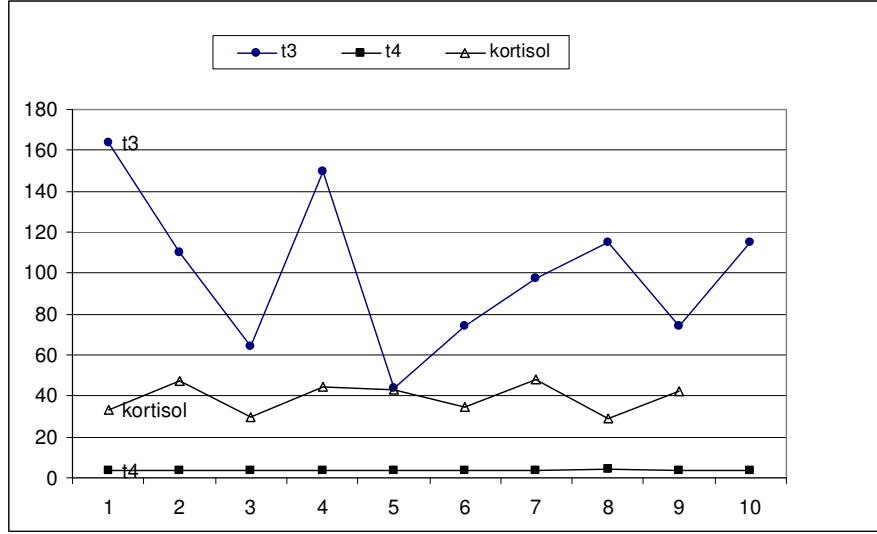
Araştırmada incelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1-2 ile Şekil 1'de verilmiştir. T3, T4 ve kortisol hormonlarının analiz çıktılarına ait ortalamalar sırası ile 100.81 (ng/dl), 3.68 (mg/dl) ve 1.42 (mg/dl) dir. T3, 43.5 – 163.96 ng/dl ; T4, 3.28 – 4.59 mg/dl ; Kortisol, 1.06-1.73 mg/dl aralıklarında değişim göstermiştir. T3, T4, Kortisol ve T3/T4 oranına ait ortalamalar sırasıyla; 1.54 (nmol/L), 42.37 (nmol/L), 8.84 (nmol/L) ve 6.38 olarak bulunmuştur. İncelenen özelliklerden T3, 0.67 ile 2.52 (nmol/L); T4, 0 ile 77.22 (nmol/L); kortisol, 0 ile 22.27 (nmol/L) ; bireysel düzeyde hesaplanan T3/T4 oranı ise 0.90 ile 26.20 arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 1. T3, T4 ve kortisol hormonlarının dönüştürme öncesi istatistikleri

Özellikler	N	En az	En çok	Ortalama	Standart sapma
T3 (ng/dl)	10	43.50	163.96	100.81	37.82
T4 (µg/dl)	14	3.28	4.59	3.68	0.37
Kortisol	9	1.06	1.73	1.42	0.27

Çizelge 2. T3, T4 ve Kortisol hormon düzeyleri (nmol/L)

Özellikler	N	En az	En çok	Ortalama	Standart sapma
T3	10	0.67	2.52	1.54	0.58
T4	9	0.00	77.22	42.37	17.48
Kortisol	9	0.00	22.27	8.84	9.42
T3/T4 oranı	8	0.90	26.20	6.38	7,62



Şekil 1. Keçilerde hormonların grafiksel değişimi

Frekans Dağılımları

Keçilerde hormon düzeylerine ait frekans dağılışı Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3’de görüldüğü gibi ortalama değer 100.80 olup bu değer 43 ile 123 arasında değişmektedir. Özellikle verilerde önemli bir varyasyon söz konusudur. T3 hormonuna ait değerlerin dağılımı incelendiğinde %25 lik kısmı 70’li değerlerde yer alırken, %50’lik kısmı ise ortalamaya çok yakın değerler almıştır. Benzer yorumu T4 için yapmak söz konusu değildir. Veriler T4’de daha normal bir dağılım göstermekte. bir başka deyişle veriler arasında önemli bir varyasyon söz konusu değildir. T4’için ortalama değer 3.57. ortalamanın standart hatası ise 0.080 olarak bulunmuştur. T4 hormonuna ait değerlerin dağılımı incelendiğinde %25 ve %50’lik kısımları da ortalama çok yakın değerler almıştır. Araştırmada kortisol hormonuna ait ortalama 46.09 dur. Bu değer 29 ile 48 arasında değişmektedir. Keçilerde. T3 ve T4 deki kadar önemli bir varyasyon söz konusu değildir. Kortisol hormonuna ait verilerin dağılımı incelendiğinde %25 lik kısmı 30’lu değerlerde yer alırken, %50’lik kısmı ise ortalamanın üstündedir.

Çizelge 3. Keçilerde incelenen özelliklere ait frekans dağılışı

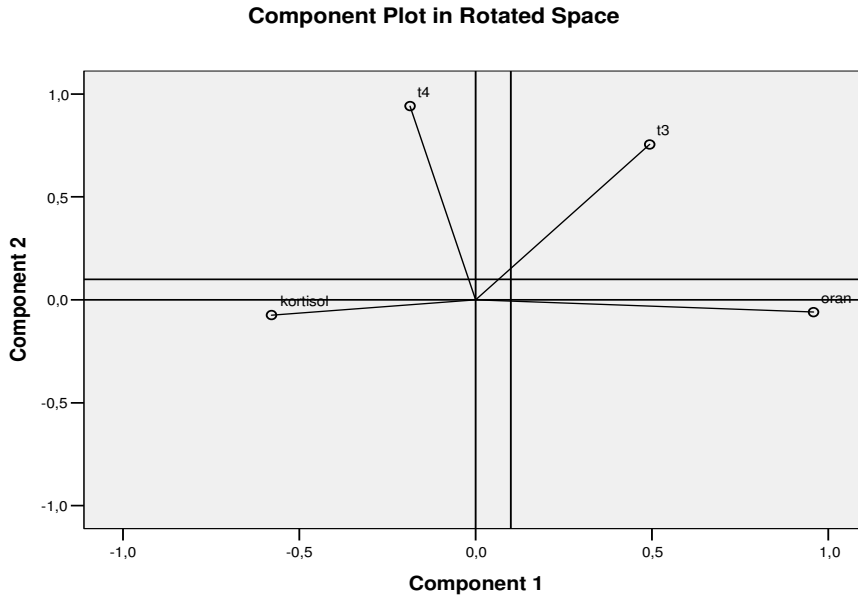
		T3	T4	T3/T4	kortisol
N	Geçerli	10	10	9	9
	Eksik gözlem	0	0	1	1
Ortalama		100.8099	3.5760	6.388889	39.225
Ortalamanın Standart Hatası		11.96333	.08063	2.5418959	7.491
Çarpıklık		.261	1.319	2.709	-2.43
Çarpıklığın Standart Hatası		.687	.687	.717	0.717
Diklik		-.594	1.378	7.738	-1.948
Dikliğin Standart Hatası		1.334	1.334	1.400	1.400
Değişim aralığı		120.45	.85	25.3000	18.71
En az		43.51	3.28	.9000	29.28
En çok		163.96	4.13	26.2000	48.00
25		71.9325	3.4225	2.900000	31.50
Yüzdeler	50	103.5350	3.4850	3.600000	42.63
	75	123.9025	3.7550	6.200000	46.09

Temel Bileşenlerine Ayırma (PCA)

Araştırmada hormon analizlerine ait temel bileşenlerine ayırma analizi Çizelge 4 ve Şekil 2’de verilmiştir. Araştırmada keçilerde hormon değişimi 2 temel komponent yardımıyla toplam varyasyonun %95’ini açıklamaktadır. Temel bileşenlerine ayırma (PCA) analiz sonuçları incelendiğinde özellikler arasında komponent 1 ve komponent 2’de görüldüğü gibi yüksek ve pozitif bir ilişkiler söz konusudur. T3 ve T4 aynı yönde ve benzer uzunlukta iken T3/T4 oranı ise farklı yön ve uzunlukta (Şekil 8). Araştırmada, toplam varyansın 2 komponent ile %74.9’u açıklanabilmektedir. Temel bileşenlerine ayırma analizinde incelenen özelliklerin (T3, T4, T3/T4 oranı ve kortisol) komponentlere göre değişimi yüksektir. bir başka deyişle incelenen özelliklere ait değerler. komponent değişimlerini iyi temsil ettiği anlamına gelmektedir. PCA analizinde de görüldüğü gibi T3 ve T4 aynı komponent ve yönde iken T3/T4 oranı farklı komponent ve yöndedir. Kortisol değeri ise negatif değerde ve komponent 1’de yer almaktadır. Kortisolun yönü de T3 ve T4 den farklıdır. Özellikle T3, T4 ve T3/T4 oranı arasındaki ilişki oldukça yüksek ve pozitif iken kortisol ile olan ilişkileri negatif yöndedir. Sonuç olarak bu çalışmada incelenen hormonlardan sadece T3 ve T4’e ait değerleri yorumlamak yeterlidir. Bunun nedeni toplam varyansı açıklamada T3 ve T4 değerlerini kullanmak yeterli olacaktır. Bir başka deyişle temel bileşenlerine ayırma analizinde (PCA) incelenen parametre sayısını artırmak toplam varyansı artırmadığı. zaman ve para kaybı da neden olacaktır.

Çizelge 4. Hormonlara ait temel bileşenlerine ayırma (PCA) analizi

	Komponent Eksenleri	
	C1	C2
Varyasyonun açıklanan oranı (%)	52.75	42.32
Varyasyonun kümülatif oranı (%)	52.75	95.07
Değişkenler		
T3	0.970	0.890
T4	0.567	-0.797
T3/T4 oranı	0.566	0.797
Kortisol	-0.492	



Şekil 2. Keçilerde hormon analizlerine ait temel bileşenlerin grafiksel ifadesi

Regresyon Analizi

Araştırmada keçilerde hormon değişimine ait regresyon analizi Çizelge 5’de verilmiştir. Keçilerde T3 ve T4 arasındaki değişimine ait regresyon analizinde kullanılan model önemli bulunmuştur. Bir başka deyişle T3’deki bir birim değişime karşılık T4’deki değişim istatistik olarak önemlidir ve doğrusal bir artış belirlenmiştir.

Çizelge 5. Keçilerde hormon değişimine ait regresyon analizi

Model	Kareler toplamı	Serbestlik	Kareler	F	Önem düzeyi.	
		derecesi	ortalaması			
1	Regresyon	2991.531	1	0.136	2.420	.158(a)
	Hata	9889.391	8	0.056		
	Genel	12880.922	9			

a Tahminleyiciler: t4 b Bağımlı değişken: t3

Sonuç ve Tartışma

Araştırmada hesaplanan etkili çevre sıcaklığı, 78' den büyük olduğundan, bu değer, hayvanların ısı düzenleme mekanizmalarını sürdürürken zorlanacaklarını ifade etmektedir (Silanikove. 2000). Bu durumda, hayvanların bir biyolojik bedel ödeyip ödemediği ortaya konmalıdır. Araştırmamızda uygulanan hormon analizleri bu bedeli tanımlamaya yardımcı olacaktır. Bazal değerleri dikkate alarak, ilgili literatüre bakacak olursak, Almedia ve ark. (2002), T3 için 1.12 nmol/L, T4 için 56.8 nmol/L ; Souza ve ark. (2002), koyunlarda, T3 için 97.52 ng/dl, T4 için 4.3 µg/dl ; Georgiev ve Nikolov (2004), koyunlarda, T3, T4 ve kortisol için sırası ile 1.14, 59.0 ve 9.4 nmol/L ; Emre (1987), T4 için 107.58 nmol/L ; Kadim ve ark. (2006), 37⁰C' de değişik keçi ırklarında kortisol için 39.6, 34.3 ve 9.8 nmol/L; Gündoğan (2007), T3 için Sakız ve Dağlıç koyunlarında sırası ile 9.3 ve 8.3 µg/l; Chadio ve ark. (2002), T3 ve T4 hormonlarını sırası ile 1.49 ve 60.1 ng/ml; Zamiri ve Khodaei (2005), koyunlarda T3 ve T4' ü sırası ile 1.41 ve 61.75 nmol/L; Shamay ve ark. (2000), değişik ırktan keçiler için bazal kortisol düzeyini 1-17 ng/ml; Ortiz-de-Montellano ve ark. (2007), bazal kortisol düzeyini erkek keçilerde 2.00-2.93 ng/ml; Cockram ve ark. ise koyunlarda, 2-15 mg/l arasında değişen kortisol değerleri bildirmektedir. Yukarıda T3, T4 ve Kortisol için bildirilen analiz değerleri ile karşılaştırdığımızda, araştırmamızda saptanan değerlerin bazal değerlere oldukça yaklaştığı görülmektedir. Bu durum, aşırı sıcak çevrelerde kırılabilirliği ile bilinen Saanen keçilerinin etkili çevre sıcaklığı aşırı stresi işaret etmesine karşın, strese karşı uyumsal yanıtlar geliştirebildiklerini göstermektedir. Stresle karşılaşan keçiler iki ayrı evre yaşarlar. Birinci evrede strese karşı en belirgin yanıt, plazma kortisol seviyesinin yükseltilmesidir. İkinci evre, plazma kortisol aktivitesinin bazal seviyeye düşürülmesi ile nitelenen strese uyumdur (Shamay ve ark., 2000). Nitekim Moberg ve Mench' de (2000) strese alışmayı benzer şekilde açıklamaktadır. Hayvanlar, bir stres etmeni ile yinelenerek karşı karşıya kaldıklarında, geçen süre içinde yanıtlarını değiştirebilirler. Yanıtın yoğunluğu artırılabilir, bu süreç çoğunlukla hassaslaşma olarak bilinir ya da yanıtın yoğunluğu azaltılabilir. Bu süreç ise duyarsızlaşma (alışma) olarak isimlendirilmektedir. Doğal olarak, hayvan yanıtlarında herhangi bir değişiklik yapmadan da stresle baş etmeye çabalar, T3/T4 oranı, dolaşımdaki T4 hormonunun ne kadarının aktif T3'e dönüştüğünün dolaylı bir ölçüsüdür (Todini ve ark., 2006). Araştırmamızda hesaplanan T3/T4 oranı, önemli

ölçüde T4 hormonunun T3'e dönüştürüldüğünü göstermektedir. Bu durumda, dolaşımdaki T4 hormonunun, T3 üzerinden yüksek oranda biyolojik aktif duruma geçtiği (Yılmaz, 1999), böylece, hayvanların ısı stresi ile baş ederken zorlanmadıkları anlaşılmaktadır. Sonuç olarak, araştırmamızda, ölçülen etkili çevre sıcaklığı, aşırı ısı stresini işaret etmesine rağmen, T3, T4 ve kortisol hormon seviyeleri, Saanen keçilerinin termal strese alışabildiğini göstermektedir. Ancak, keçilerin uyumsal yanıtlar geliştirirken özellikle döl verimi, süt verimi ve gelişme gibi performanslarını düşürüp düşürmedikleri dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

- Almeida, A.M., Schwalbach, L.M., deWalal, H.O., Greyling, J.P., Carddoso, L.A., 2002. Plasma insulin concentrations and thyroid hormone in fed and undered boer goat bucks. Israel Veinary Medical Association. Vol:57(4).
- Chadio, S.E., Menegatos, J., Zervas, J., Goulas, Deligeorgis, S., Kalogiannis, D., 2002. Pituitary reponsiveness to gonadotropin-and thyrotropin-releasing hormones in goats treated ith recombinant bovine somatotropin. Small Rumin. Res., 46:49-157.
- Cockram, M.S., Ranson, M., Imlah, P., Goddard, P.J., Burrells, C., Harkiss, G.D., 1994. The behavioural, endocrine and immune responses of sheep to isolation. Anim. Prod, 58:389-399.
- Demirören, E., Taşkın, T., Takma, Ç. 2002. Aşırı sıcak baskısında kalan koyun ve keçilerin fizyolojik uyum yetenekleri. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 39(2):79-86, Bornova-İzmir.
- Georgiev, P., P.Nikolov, Y., 2004. Blood chemical and endocrinchanges in sheep with experimental chronic acidosis. Bulgarian J Vet Med., 7(3):149-153.
- Gündoğan, M., 2007 Seasonal variation in serum in serum testosterone, T3 and andological parameters of two Turkish sheep breeds. Small Rumin Res., 67:312-316.
- Haque, N., Khan, M.Y., Lal, M., 1996. Effect of feeding Leucanena leucocephala supplemented rations on thyroid hormones and fastin heat production in Jamunapari goats. Small RFumin. Res., 19(1).29-33.
- Kadim, I.T., Mahgoub, O., Al-Kindi, A., Al-Marzooqi, Al-Saqri, N.M., Meat Sci. 73:626-634.

- Keçeci, T., 2003. Effect of low birth weight on serum thyroid hormones, glucose, urea and blood pH in newborn lambs. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 27:395-399.
- Kinne, M., 1995. Breaching heat stress comfort zones. <http://kine.net/heatstress.html>.
- Moberg, G.P., Mench, J.A., 2000. *The Biology of Animal Stress. Basic Principles and Implications for Animal Welfare.* CABI Publishing, Wallingford, UK
- Möstl, E., Palme, R. 2002. Hormones as indicators of stress. *Dom. Anim. End.* 23:67-74.
- Olsson, K., Dahlborn, K., 2007. Fluid balance during heat stress in lactating goats. *Quarterly J. Exp. Phy.* 74:645-659.
- Ortiz-de-Montellano, M., Galindo-Maldonado, F., Cavazos-Arizpe, E.O., Aguayo-Arceo, A.M., Torrs-Acosta, Orhuela, A., 2007. Effect of electro-ejaculation on the serum cortisol response of Criollo goats. *Small Rumin Res.* 69:228-231.
- Pattanaik, A.K., Khan, S.A., Varshney, V.P., Bedi, S.P.S., 2001. Effect of iodine level in mustard cake-based concentrate supplement on nutrient utilization and serum thyroid hormones of goats. *Small Rumin. Res.* 41:51-59.
- Shamay, A., Mabjeesh, S.J., Shapiro, F., Silanikove, N., 2000. Adrenocorticotrophic hormone and dexamethasone failed to affect milk yield in dairy goats: comparative aspects. *Small Rumin Res.* 38:255-259.
- Singh, M., Ludri, R.S., 1999. Immediate effect of bromocryptine on plasma hormone concentrations during early lactation in crossbred goats. *Small Rumin. Res.* 31:141-147.82
- Silanikove, N., 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants *Liv Prod. Sci.* 67:1-18.
- Smith, R.F., Dobson, H., 2002. Hormonal interactions within the hypothalamus and pituitary with respect to stress and reproduction in sheep. *Dom. Anim. End.* 23:75-85.9
- Souza, M.I.L., Bicudo, S.D., Uribe-Velasquez, L.F., Ramos, A.A., 2002. Circadian and circannual rhythms of T3 and T4 secretion in Polywarth-Ideal rams. *Small Rumin. Res.* 46:1-5.
- SPSS, 1999. *SPSS 10 for Windows.* SPSS Inc
- Todini, L., Delgadillo, J.A., Debenedetti, A., Chemineau, P., 2005. Plasma total T3 and T4 concentrations in bucks as affected by photoperiod. *Small Rumin Res.*

- Todini, L., Malfatti, A., Volbonesi, A., Trabalza-Marinucci, M., Debenedetti, A., 2006. Plasma total T3 and T4 concentrations in goats at different physiology stages, as affected by the energy intake. *Small Rumin Res.*,
- Turner, K.E., Wildeus, S., Collins, J.R., 2005. Intake, performance and blood parameters in young goats offered high forage diets of lespedeza or alfalfa hay. *Small Rumin Res.* 59:15-23.
- Villar, D., Rhind, S.M., McMillen, S.R., Nicol, F., Arthur, J.R., 1998. Effect of propylthiouracil-induced hypothyroidism on thyroid hormone profiles and tissue deiodinase activity in cashmere goats. *Small Rumin Res.* 29:317-324.
- Yılmaz, B. 1999. Hormonlar ve üreme fizyolojisi. A.Ü. Veteriner Fak. Fizyoloji Anabilim alı, 1. Basım, Ankara.
- Zamiri, M.J., Khodaei, H.R., 2005. Seasonal thyroidal activity and reproductive characteristics of Iranian fat-tailed rams. *Anim. Rep. Sci.*

Karya Tipinde Doğum Sonrası Erken Dönemde Kuzu Davranışları¹

Seval Özdemir, Tufan Altın

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Aydın

Özet: Bu araştırma, Karya Tipi koyunlarda doğumdan sonraki erken dönemde kuzu davranışlarını tanımlamak, doğumdan sonra koyun ve kuzuların grup halinde ve bireysel bölmelerde tutulmasının davranışlara etkisini belirlemek yanında davranışlar üzerine sistematik çevre faktörlerinin etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmanın hayvan materyalini, toplam 83 baş kuzu oluşturmuştur. Kuzularda doğum sonrası ayağa kalkma ve emme ile ilgili davranış özellikleri gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Karya, kuzu davranışları

Lamb Behaviours of the Karya Type Sheep at the Early Postpartum

Abstract: The aim of this research was to define the lamb behaviours of Karya Type sheep at the early postpartum, to determine the effects of holding mother with their lambs at individual pens or group pens on behaviour, and also to interpret the effects of systematic environmental factors on behaviours.

In this study, 83 lambs were used as animal material. Behaviours of lambs were observed during sucking and standing just after the labour.

Key words: Karya, lamb behaviours

Giriş

Davranış, hayvanların iç ve dış uyarılara karşı gösterdikleri yanıtlardır (Demirören, 2002). Koyunlardaki çoğu davranış çevreden gelen uyarılardan etkilenebilmektedir. Yetiştiriciler koyunun bu özelliğinden faydalanarak sürü içindeki sosyal ilişkiler, mera da sürü yönetimi, üreme davranışları, ana ve kuzu davranışlarını denetim altına alabilirler. Çevreden gelen uyarılardan en çok etkilenen analık davranışıdır. Doğumdan sonraki analık davranışlarının uyarılması koyunun genotipi yanında kuzudan gelen uyarımlara bağımlıdır (Dwyer et al., 1999). Yeni doğmuş bir kuzunun analık davranımı üzerine ilk etkisi üzerinde bulunan amniyon sıvısıdır. Bu sıvılar ana yavrusunu yalarken bir saat içinde yok olur. Kuzu anasının yanında tutulmadığında bu sıvılar 4–8 saat içerisinde yok olur. Bu plasenta sıvılarının sadece, kuzunun yaşamının ilk saatlerinde var olduğunun bir göstergesidir. İkinci etkisi kuzunun ilk birkaç dakika içerisinde

¹ Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

hareket etmesidir. Kuzu genelde doğumdan sonra 1 saat içerisinde ayağa kalkar ve memeyi emer (Poindron, 1980). Ana ile kuzu arasındaki bu bağ özel koklama oluşumu ile belirginleşir (Dwyer et al., 1999). Yeni doğmuş bir kuzu hayatta kalmak için ayağa kalkmak, memeyi bulmak, ağız sütünü içmek ve ana ile mümkün olduğunca yakın ilişki kurmak zorundadır (Poindron et al., 1996). Doğumdan sonraki dönemde ana ile kuzusu arasındaki bağın kuvvetli bir şekilde kurulmamasından kaynaklanan oldukça yüksek düzeylerde kuzu kayıpları (yaklaşık %9) görülebilmektedir. Bu nedenle doğum sonrası ilk 24-36 saat içerisinde ana ile kuzu arasında güçlü bir bağın kurulması, kuzu ölümlerinin azaltılması açısından önem taşımaktadır (Çam ve ark., 1997). Bu bağlamda koyunlarda doğumdan sonra kuzunun birkaç saat süreyle anasından uzaklaştırılması durumunda dahi ananın yavruya karşı olan ilgisi azalır. Doğumu izleyen ilk 4 saat içinde analarından ayrılmalarda bile koyunların yaklaşık % 50'sinin yavrularını benimsemediği belirtilmektedir (Demirören ve ark., 1992). Kuzularda yaşama gücü sürü yönetiminde başarıyı belirleyen önemli bir ölçüttür (Alexander, 1987). Ana ve yavruya ait davranışların iyi bilinmesi ve davranış şekillerine ait mekanizmaların kontrol edilmesi, sorunların değerlendirilmesinde yada üretim tekniklerinin koyun yetiştiriciliğinde uygulanmasına olanak sağlar (Taşkın ve ark., 1996). Karya Tipi koyunlarda yapılan bu çalışmanın amaçları; kuzu davranışlarını tanımlamak, doğumdan sonra koyun ve kuzuların grup halinde ve bireysel bölmelerde tutulmasının bazı davranışlara etkisini ve davranışlar üzerine sistematik çevre faktörlerinin etkilerini belirlemek olarak sıralanabilir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Adnan Menderes Üniversitesi Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) kapsamında oluşturulan ve ADÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Koyunculuk Araştırma ve Uygulama Ünitesinde bulunan üst sürüde yer alan 43 baş Karya tipi koyundan doğan 83 baş kuzu araştırmanın hayvan materyalini oluşturmuştur. Karya tipi, Aydın yöresinin geçmişte hakim koyun ırkı olan Çine Çaparının yetiştirici koşullarında Sakız ve Kıvırcık ırkı koçlarla yıllardır sistemsiz olarak melezlenmesi ile elde edilmiş süt ve döl verim yönlü sentetik bir tiptir (Karaca ve Cemal, 2005).

Yöntem

Araştırmada aşım kayıtlarına bakılarak, doğumu yaklaşan koyunlar 20'şerli gruplar halinde doğumdan bir iki gün önce bölmelere alınmıştır. Doğumun başlamasıyla birlikte koyunlar 24 saat süreyle sürekli olarak gözlenmiştir. Koyunların grup halinde buldukları bölmelerde doğum gerçekleştirilmiştir. Davranışlarla ilgili gözlemlerde saniye duyarlılığında dijital saat kullanılmış ve zamanlar kaydedilmiştir. Doğumun bitişinden sonra alınan kuzu davranış özellikleri;

- Kuzunun ilk ayağa kalkma teşebbüsü ve ayağa kalkmasına kadar geçen süre (dk) (Dwyer et al., 1999).
- Kuzunun doğumdan sonra ilk emmeye teşebbüsü ve ilk emmesine kadar geçen süre (dk) (Dwyer et al., 1999).
- Kuzunun ilk ve ikinci emme süresi (sn), ilk ve ikinci emme arası süre (dk):

Kuzular anası tarafından kurutulduktan sonra kuzular ise 2 g duyarlılıkla tartılmıştır. Koyunların bir bölümü (23 baş) kuzusu ile birlikte 1.0 x 1.5 m boyutundaki bireysel bölmelere alınmıştır. Diğer grubu oluşturan koyunlar (20 baş) ve kuzular ise toplu olarak bir arada tutulmuştur. Bu iki farklı uygulama doğumdan sonra 48–72 saat devam ettirilmiştir. Kuzular yaklaşık 48–72 saat süre ile analarıyla birlikte bulundurulduktan sonra gece 12 saat süreyle analarından ayrılmıştır. Bu sürenin sonunda kuzular 4-5'şerli gruplar şeklinde koyunlara verilerek ana-kuzu buluşma süresi belirlenmiştir.

Hesaplamalar Harvey (1990) tarafından yazılan en-küçük kareler istatistik paket programı ile yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada kuzu davranışlarını saptamak üzere ele alınan kuzunun doğumdan sonra ayağa kalkma ve emme zamanı, ilk ve ikinci emme süreleri ve kuzuların üçüncü gün analarını bulma sürelerine ilişkin bulgular aşağıda incelenmiştir. Ayrıca doğumdan sonraki erken dönemde kuzu davranışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kuzu davranışlarına ilişkin tanımlayıcı bilgiler.

Özellik	Ortalama	Minimum	Maksimum
Doğumdan sonra ayağa kalkmaya teşebbüs (dk.)	14.3	1	116
Doğumdan sonra ayağa kalkma süresi (dk.)	24.9	4	190
Doğumdan sonra emmeye teşebbüs (dk.)	40.2	1	221
Doğumdan sonra emmeye başlama süresi (dk.)	61.5	8	221
İlk emme süresi (sn.)	31.0	3	130
İkinci emmeye kadar geçen süre (dk)	6.6	0.5	125
İkinci emme süresi (sn.)	37.3	3	174
3. gün anayı bulma süresi (sn)	81.0	2	390

Çizelge 1’de görüldüğü gibi davranış özellikleri çok büyük sınırlar içinde değişim göstermiştir.

Doğumdan Sonra Ayağa Kalkma

Doğumdan sonra kuzuların ayağa kalkmak için ilk atakları ve ayağa kalkma zamanlarına ilişkin sonuçlar Çizelge 2’de özetlenmiştir. Çalışmada ana yaşının doğumdan sonra kuzunun ilk ayağa kalma etkinlikleri üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 2. Doğumdan sonra kuzunun ayağa kalkmaya teşebbüs (DSAKT) ve ayağa kalkma sürelerine (DSAKS) ilişkin en küçük kareler ortalama ve standart hataları.

Sınıflama	N	DSAKT (dk)	DSAKS (dk)
Koyun Yaşı			
2	24	18.5±4.0	29.6±6.1
3	14	18.3±5.3	25.8±8.1
4	20	21.3±5.6	30.2±8.6
5	10	5.8±6.3	18.5±9.6
≥6	15	12.4±6.1	31.9±9.3
Doğum tipi			
Tek	12	18.9±6.9	34.6±10.6
İkiz	40	12.6±3.4	25.8±5.2
Üçüz	31	14.3±4.9	21.1±7.5
Cinsiyet			
Erkek	39	16.4±3.7	28.2±5.7
Dişi	44	14.2±3.0	26.1±4.5
Doğum saati		*	
06-12	18	26.6±5.1	35.3±7.8
12-18	17	9.1±4.6	17.6±7.0
18-24	37	10.9±3.9	23.7±5.9
24-06	11	14.5±6.4	32.0±9.8
Regresyon (Linear)	-		
Doğum ağırlığı(kg)		-3.727±3.718	-11.229±5.673
GENEL ORTALAMA	83	15.24±2.58	27.19±3.93

* : p<0.05

Cloete et al. (2002), yaptıkları bir çalışmada Merinoslarda koyunun yaşının kuzunun doğumdan sonra ayağa kalkma süresine etkisi olmadığını, ancak Dormer ırkı için yaşın

doğumdan sonra kuzunun ilk ayağa kalkma süresi üzerine etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Doğumdan sonra kuzuların ayağa kalkmaya teşebbüs süreleri ve ayağa kalkma sürelerine doğum tipi etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Dwyer ve Lawrence. (1998) ve Cloete et al. (2002) da doğum tipinin kuzunun ilk ayağa kalkma süresi üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Dwyer (2003), Siyah başlı ve Suffolk ırkında tek doğan kuzuların daha aktif olduğunu bildirmektedir. Cloete (1993), ise Et tipi Merinosu ve Dormer ırkında doğum tipinin kuzunun ayağa kalkması üzerine etkili olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada ayağa kalma davranışlarının tekizlerden ikiz ve üçüzlere doğru gidildikçe önemsiz de olsa düşmesi dikkat çekicidir.

Araştırmada cinsiyetin doğumdan sonra kuzunun ayağa kalkmaya teşebbüs ve ayağa kalkma süresi üzerine etkisi istatistik olarak önemsizdir. Cloete et al. (2002), yaptıkları bir çalışmada cinsiyetin doğumdan sonra kuzunun ilk ayağa kalkma süresi üzerine etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Dwyer and Lawrence (1998) ve Dwyer (2003) yaptıkları bir çalışmada dişi kuzuların ayağa kalkmada erkek kuzulara göre daha çabuk olduklarını ifade etmişlerdir. Karya kuzularında yapılan araştırmada erkek ve dişiler arasındaki fark önemsiz de olsa dişi kuzulara ait ayağa kalma sürelerinin daha kısa olması nedeniyle bir benzerlikten söz edilebilir.

Doğum saatinin ayağa kalkmaya teşebbüs süresi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Günün sıcak saatlerinde (12-18) doğan kuzular çabuk kurdukları ve vücut ısını daha iyi muhafaza ettikleri için diğer saatlerde doğan kuzulara göre ayağa kalkmaya teşebbüste daha aktiftirler. Doğum saatinin kuzunun doğumdan sonra ilk ayağa kalkma süresi üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Önemli olmasa da kuzunun doğum ağırlığı arttıkça daha çabuk ayağa kalktığı görülmektedir.

Kuzuların doğumdan sonra ilk ayağa kalkmaya teşebbüs süresi genel ortalaması, 15.24 dakika olarak bulunmuştur. Dwyer et al. (1999), bu süreyi Suffolk kuzuları için 7.79 dakika, Siyah başlı kuzuları için 4.97 dakika olarak bildirmiştir. Genel olarak kuzular doğumdan 27.19 dakika sonra ayağa kalkabilmişlerdir. İlk ayağa kalkma süresini Arnold (1985), Merinos kuzuları için 30 dakika; Cloete (1993) ve Cloete et al. (2002), Afrika Merinosları için 21 dakika, Dormer ırkı kuzular için 23 dakika; Dwyer et al.(1999), Siyah başlı kuzuları için 15.21 dakika, Suffolk kuzuları için 20.20 dakika olarak bildirmişlerdir. Doğumdan sonra kuzuların ayağa kalkma süresi bakımından elde edilen sonucun ilgili literatürle uyum içinde olduğunu söylemek mümkündür.

Doğumdan Sonra Emme Zamanı

Kuzunun yaşayabilmesi, büyük ölçüde ayağa kalkıp kısa zaman içinde ana sütünü almasına bağlıdır. Doğumdan emmeye başlayana kadar geçen süreye ilişkin değerlendirme Çizelge 3’de özetlenmiştir.

Çizelge 3. Kuzunun doğumdan sonra emmeye teşebbüs (DSET) ve emmeye başlama (DSEBS), sürelerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (dk).

Sınıflama	N	DSET	DSEBS
Koyun Yaşı			
2	24	46.1± 8.2	77.1± 9.6
3	14	57.7±10.9	67.5±12.7
4	20	50.1±11.6	58.7±13.6
5	10	27.3±12.9	33.2±15.1
≥6	15	34.8±12.4	70.6±14.6
Doğum tipi			
Tek	12	43.7±14.3	60.7±16.8
İkiz	40	35.4± 7.0	64.0± 8.2
Üçüz	31	50.5±10.1	59.6±11.8
Cinsiyet			
Erkek	39	43.7± 7.6	62.0± 8.9
Dişi	44	42.7± 6.1	60.9± 7.2
Doğum saati			
06-12	18	57.4±10.5	81.1±12.3
12-18	17	34.4± 9.4	53.3±11.1
18-24	37	30.2± 8.0	47.1± 9.4
24-06	11	50.7±13.1	64.3±15.4
Regresyon (Linear)		*	*
Doğum ağırlığı(kg)		17,535±7,621	-19,491±8,936
GENEL ORTALAMA	83	43.20±5.28	61.44±6.20

* : p<0.05

Kuzularda doğumdan sonra emmeye teşebbüs ile ilk emmeye kadar geçen süre için koyunun yaşı önemli bir varyasyon kaynağı olmamıştır. Ancak Colete (1993) ve Cloete et al. (2002), ana yaşının ilk emmeye başlama süresi üzerine etkisinin önemli olduğunu ifade etmiştir. Araştırmada kuzuların doğumdan sonra emmeye teşebbüs ve ilk emme süresi için doğum tipinin etkisi önemsiz bulunmuştur. Dwyer and Lawrence (1998), İskoç Siyah başlı ve Suffolk ırkında; Cloete et al. (2002), Dormer ve Afrika Et tipi Merinos koyunlarında doğumdan sonra kuzunun ilk emme süresi açısından doğum tipinin önemli bir etkisi olmadığını bildirmektedirler. Ancak Arnold et al. (1985), Merinoslarda ikiz kuzuların emmeye başlama süresinin tekiz kuzulara göre daha uzun olduğunu ifade etmişlerdir. Cloete (1993), Afrika Et tipi Merinosu ve Dormer ırkı

koyunlarda doğum tipinin önemli bir etkisi olduğunu ifade etmiştir. İlk emme süresinin tekiz, ikiz ve üçüz kuzular için sırayla 24,0, 26,3 ve 25,1 dakika olduğunu bildirmiştir. Kuzularda doğumdan sonra emmeye teşebbüs ve emmeye başlama süresi üzerine cinsiyetin etkisi de önemsiz bulunmuştur. Hem erkek hem de dişiler doğumdan yaklaşık bir saat sonra emmeye başlamışlardır. Cloete (1993) ve Cloete et al. (2002), tarafından da cinsiyetin bu özellikler üzerine etkisinin önemli olmadığı bildirilmiştir. Cloete (1993), Afrika Et tipi Merinos ve Dormer ırkı koyunlarda erkek ve dişi kuzular için ilk emme süresini sırasıyla 25,7 dakika ve 24,5 dakika olarak bildirmektedir. Dwyer and Lawrence (1998) ve Dwyer (2003), İskoç Siyah başlı ve Suffolk kuzuların ilk emme aktivitelerinde, erkek kuzuların dişilere göre daha yavaş olduklarını bildirmişlerdir. Gün içindeki doğum saati doğumdan sonra kuzunun emme aktivitesi üzerine etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak kuzu doğum ağırlığı ile doğumdan sonra kuzunun ilk emmeye başlamasına kadar geçen süre arasındaki negatif ve önemli ilişkiler anlamlıdır. Çalışmada ağır doğan kuzuların daha çabuk emmeye başladıkları ortaya çıkmıştır. Dwyer (2003), farklı ırklarda yaptığı çalışmasında kuzunun doğum ağırlığının doğumdan sonra kuzunun ilk emme ve emmeye teşebbüs süresini etkilediğini ifade etmiştir. Genel olarak kuzuların doğumdan ortalama 43.20 dakika sonra ilk emmeye teşebbüs ettikleri görülmektedir. Dwyer et al (1999), bu süreyi Siyah başlı kuzuları için 16.88 dakika, Suffolk kuzuları için 25.06 dakika olarak bildirmiştir. Araştırmada genel olarak kuzuların ilk emmeye başlama süresi ortalama 61.44 dakika olarak bulunmuştur. Arnold et al. (1985), Merinoslarda doğumdan sonra 30 ile 45 dakika içerisinde başarılı emmenin gerçekleştiğini; Cloete (1993), Afrika Et tipi Merinos ve Dormer ırkında ilk emme süresinin 25.1 dakika; Cloete and Scholtz (1998), yüksek ve düşük kalitede yapağı verimi olan Merinoslarda ilk emme süresinin sırasıyla 28 ve 38 dakika olduğunu; Dwyer et al. (1999), ilk emmeye başlama sürelerini Siyah başlı ve Suffolk kuzuları için 50.07 ve 75.53 dakika; Cloete et al. (2002), Merinos ve Dormer kuzularının doğumdan ilk emme süresinin de 24 ve 30 dakika olduğunu bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi genel olarak Karya Tipinde doğumdan sonra ilk emmenin daha geç gerçekleştiği söylenebilir. İlk emmeye başlama süresindeki bu farklılıklar ırk ve çevre özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

İlk ve İkinci Emme Süreleri

Doğumdan sonra kuzuların ilk ve ikinci emme ile iki emme arasındaki süreler için en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4'de verilmiştir. Araştırmada doğumdan sonra kuzuların ilk ve ikinci emme süreleri ile iki emme arasındaki süreler üzerine koyunun yaşı, doğum tipi, kuzunun cinsiyeti, doğum saati ve kuzu doğum ağırlığını gibi faktörlerin etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Genel olarak kuzuların ilk emme süresi 28 saniye, ikinci emme süresi 34 saniye, iki emme arasında geçen süre de 10.44 dakika olarak tespit edilmiştir. Ancak kabaca bir değerlendirme yapıldığında iki emme arası süre 2 yaşlı analarda diğer yaşlardan uzun, üçüzlerde ise tek ve ikizlerden daha kısadır denilebilir. Bu durum genç anaların kuzularına daha az ilgili olması ve üçüz kuzuların ilk emmede daha az süt almaları ile açıklanabilir.

Çizelge 4. Kuzuların ilk (İLKEMS) ve ikinci emme (İES) süreleri ile iki emme arasındaki süreye (İEAS) ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Sınıflama	N	İLKEMS (sn)	İES (sn)	İEAS (dk)
Koyun Yaşı				
2	24	25.2±6.9	45.9±7.3	12.8±3.7
3	14	24.4±9.1	32.6±9.8	7.5±5.0
4	20	35.1±9.7	23.8±10.4	8.4±5.3
5	10	21.7±10.8	45.9±11.5	3.6±5.9
≥6	15	35.1±10.4	24.3±11.2	3.9±5.7
Doğum tipi				
Tek	12	25.4±12.0	23.9±12.8	8.9±6.5
İkiz	40	30.7±5.9	31.1±6.3	8.8±3.2
Üçüz	31	28.7±8.4	48.5±9.0	4.0±4.6
Cinsiyet				
Erkek	39	28.7±6.4	29.8±6.8	10.2±3.5
Dişi	44	27.8±5.1	39.2±5.5	4.2±2.8
Doğum saati				
06-12	18	34.5±8.8	25.8±9.4	10.4±4.8
12-18	17	30.2±7.9	40.9±8.5	3.4±4.3
18-24	37	31.4±6.7	37.1±7.2	3.5±3.6
24-06	11	17.0±11.0	34.3±11.8	11.5±6.0
Regresyon (Linear)				
Doğum ağırlığı(kg)		2.553±6.396	12.139±6.843	-3.360±3.481

3. Gün Ana – Kuzu Buluşma Süresi

Doğumdan yaklaşık 3 gün sonra ana ve kuzuları akşamdan sabaha kadar 12 saat birbirinden ayrı kalmışlardır. Sabah 4-5 koyun bir bölmeye alınmış ve kuzuları yanlarına bırakılmıştır. Ana-kuzu buluşma süresi, aradaki bağın oluşumu ile ilgili bir gösterge olarak kabul edilebilir. Burada, bundan önceki ölçütlerin değerlendirilmesinde dikkate alınan etmenlere ek olarak kuzuların doğum sonrası analarıyla birlikte bireysel

bölmeye veya toplu bulunmaları da dikkate alınmıştır. Konu ile ilgili değerlendirme sonuçları Çizelge 5’de sunulmuştur.

Çizelge 5. 3. gün ana-kuzu buluşma sürelerine ilişkin en-küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Sınıflama	N	3. Gün ABS (sn)
Koyun Yaşı		
2	21	113.4±17.0
3	13	45.1±22.4
4	20	47.1±23.0
5	10	96.3±26.2
≥6	15	65.3±25.3
Doğum tipi		
Tek	11	84.0±30.5
İkiz	39	67.1±14.3
Üçüz	29	69.2±21.8
Cinsiyet		
Erkek	36	63.7±15.7
Dişi	43	83.1±12.3
Doğum Saati		
06-12	17	36.5±21.3
12-18	17	80.7±19.0
18-24	34	107.3±17.3
24-06	11	69.2±26.0
Yöntem		
Bireysel Bölme	46	86.9±13.3
Grup	33	60.0±16.3
Regresyon (Linear)		
Doğum ağırlığı(kg)	-	4.762±17.967
GENEL ORTALAMA	79	73.4±10.8

Araştırmada 3. gün ana-kuzu buluşması üzerine ana yaşının, doğum tipi ve cinsiyetin etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışmada uygulanan iki farklı yöntemden birinde doğumdan sonra kuzular analarıyla birlikte bireysel bölmeye alınmış, bir diğerinde ise koyunlar ve kuzuları grup halinde bir arada tutulmuştur. Uygulanan yöntemin 3. günde anayı bulma süresi üzerine etkisinin önemsiz olduğu görülmektedir. Ancak önemsiz de olsa grup olarak bir arada bulunan kuzular analarını daha çabuk bulduklarını kabul edilebilir. Grup olarak bir arada bulunan kuzuların sürü içinde analarını bulmaya ve diğer kuzularla rekabet etmeye alışkın olduğundan, test esnasında analarını bulmada daha çabuk oldukları düşünülmektedir. Konu ile ilgili çalışmalarda farklı ırklarda, farklı yöntemlerle ana yavru bağı test edilmiş ve bu testler sonucunda ana ile yavru arasındaki bağı oluşmasında kuzuların doğum sonrası analarıyla birlikte bulunma süreleri yanında, koyun ırkı ve uygulanan yöntemin, koyun ve kuzu

davranışlarını etkilediğini ifade etmişlerdir (Alexander et al., 1987; Levy et al., 1991; Novak et al., 1997; Asante et al., 1999; Çam ve ark., 1997).

Araştırma sonucunda genel olarak kuzuların 3. gün ana bulma süresi ortalama 73 saniye olarak tespit edilmiştir.

Özellikler Arası Fenotipik Korelasyonlar

Araştırmada ele alınan ölçütler arası ilişkileri ortaya koymak üzere korelasyon analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Özellikler arası fenotipik korelasyonlar

Özellik	KDA	DSAKS	DSEKS	İLKES	İEAS	İKES	3ABS
KDA	1.000	-0.255*	-0.388**	0.083	-0.119	0.083	-0.113
DSAKS		1.000	0.626**	0.226*	0.071	0.002	0.015
DSEKS			1.000	0.215	0.285**	-0.027	0.010
İLKES				1.000	0.043	-0.014	0.018
İEAS					1.000	-0.044	-0.061
İKES						1.000	0.219*
3ABS							1.000

* :p< 0.05, ** :p< 0.01

İLKES : Kuzuların ilk emme süresi
İEAS : Kuzularda ilk ve ikinci emme arası süre
İKES : Kuzuların ikinci emme süresi
3ABS : Kuzuların 3. gün ana bulma süreleri
KDA : Kuzu doğum ağırlığı
DSAKS : Kuzularda doğumdan sonra ilk ayağa kalkana kadar geçen süre
DSEKS : Kuzularda doğumdan sonra ilk emmeye kadar geçen süre

Buna göre kuzu doğum ağırlığı ile doğumdan sonra ayağa kalkma ve emmeye başlangıç süreleri arasındaki negatif ilişkiler anlamlıdır. Kuzu doğum ağırlığı arttıkça kuzular daha çabuk ayağa kalkmışlar ve analarını emmeye başlamışlardır.

Kuzuların doğumdan sonra ilk ayağa kalkmasına kadar geçen süre ile doğumdan sonra ilk emmeye kadar geçen süre ve ilk emme süresi arasında önemli pozitif ilişkiler vardır. Doğumdan sonra daha çabuk ayağa kalkan kuzular analarını daha erken ve uzun süre emmişlerdir. Doğumdan sonra kuzuların ilk emmeye kadar geçen süreleri ile ilk emmeden ikinci emmeye kadar geçen süre arasında pozitif ilişkiler önemli bulunmuştur. Buna göre doğumdan sonra analarını çabuk emen kuzuların ikinci emmeye kadar geçen süreleri de daha kısadır.

Kuzuların ikinci emme süresi ile 3. gün ana bulma süreleri arasındaki ilişki pozitif ve önemli bulunmuştur. İkinci emme süresi uzun olan kuzular analarını daha çabuk bulmuşlardır.

Sonuç ve Öneriler

Hayvan yetiştiriciliğinde, hayvan davranışlarının bilinmesi oldukça önemlidir. Özellikle koyunculukta verimliliğin önemli ölçütlerinden biri olan kuzu veriminin artırılması için doğumdan sonraki erken dönemde ana-kuzu davranışlarının bilinmesi gereklidir. Bu nedenle, son yıllarda Dünyada koyunlarda ana ve kuzu davranışlarıyla ilgili olarak çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Türkiye de ise koyunlarda analık ve kuzu davranışlarıyla ilgili araştırmalar sınırlıdır. Karya Tipi olarak isimlendirilen sentetik bir tipte bu çalışmanın yapılmasının konu ile ilgili literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. Doğumdan sonraki erken dönemde, kuzu davranışlarının bilinmesi kuzu ölümlerinin azaltılabilmesi ve kuzudan elde edilen verimin artırılabilme olanağı tanınması bakımından önemlidir. Aydın yöresindeki koyun yetiştiricilerinin Karya Tipi koyun yetiştirme eğilimleri gittikçe artmaktadır. Karya tipi koyunlarda yapılan bu çalışma sonucunda, kuzu doğum ağırlığının kuzunun emme ve ayağa kalkma aktivitelerini etkilediği gözlenmiştir. Doğumdan sonra ananın yavrusuna olan ilgisi kuzunun yaşamdaki ilk dakikalarında ki aktiviteleri için oldukça önemlidir. Ananın doğumdan sonra kuzu ile ilgilenmemesi onu yalayıp kurutmaması kuzunun ayağa kalkma ve emme ile ilgili davranışlarını olumsuz olarak etkilemektedir. Araştırmada ana yaşının kuzunun davranışlarına etkisi istatistik olarak önemsiz bulunsa da daha önce doğum yapmış tecrübeli analardan doğan kuzular diğerlerine göre daha aktif olmuşlardır. İlk doğumunu yapan anaların tecrübesiz olmaları ve güç doğumlar doğumdan hemen sonra yavrusuyla yeterince ilgilenmemesine neden olabilmektedir. Bu nedenle yetiştiriciler ilgisiz olan hayvanları yakından izlemeli ve gerekirse erken dönemde kuzusuyla birlikte bireysel bölmelere almalıdır. Bu uygulama koyunun dikkatini sadece kuzusuna vermesini sağlayacağından kuzunun yararına olacaktır.

Ana – yavru ilişkisi ile ilgili sorunların kontrol edilebilmesi ve bazı üretim tekniklerinin devreye sokulabilmesi için mevcut genotiplerde ana ve kuzu davranışlarına ait parametrelerin tanımlanması gereklidir.

Kaynaklar

Alexander, G. 1987. Constrains to lamb survival. Ed. Lindsay, D. R., Pearce D. T. Reproduction in Sheep. Sydney, Australia.

- Arnold, G. W., Morgen, P. D. 1985. Behaviour of lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. Ed. Fraser, A.F. (in Reproductive and Developmental Behaviour in Sheep. Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo, p.97-117.
- Asante, Y. A., Anane, K. O., Awotwi, E. K. 1999. Behavioural relationships between Djallanke and Sahellian ewes and their lambs during the first 24 h post-partum. *Applied Animal Behaviour Sciences*.65: 53-61.
- Cloete, S. W. P., Scholtz A. J., Gilmour A. R., Olivier J. J. 2002. Genetic and environmental effects on lambing neonatal behaviour of Dormer and SA Mutton Merino lambs. *Livestock Production Science*.78: 183-193.
- Cloete, S. W. P., Scholtz, A. J. 1998. Lamb survival in relation to lambing and neonatal bahaviour in medium wool Merino lines divergently selected for multiple rearing ability. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 38: 801-811.
- Cloete, S. W. P. 1993. Observations on neonatal progress of Dormer and South African Mutton Merino lams. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 23: 38-42.s
- Çam, M. A., Kuran, M., Selçuk, E. 1997. Koyun yetiştiriciliğinde ana-yavru ilişkileri ve önemi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 23 (2): 335- 341.
- Demirören, E. Kızılay, E., Kaymakçı, M., Sönmez, R. 1992. Mer'a koşullarında kuzuların yaşama gücünü etkileyen fizyolojik ve davranışsal faktörler. *Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu*, 8-9 Ocak 1992, Tekirdağ.
- Demirören, E. 2002. Hayvan Davranışları. E.Ü. Ziraat Fak., I.Basım Bornova İzmir.
- Dwyer, C.M., Lawrence, A. B. 1998. Variability in the expression of maternal behaviour in primiparous sheep: effects of genotype and litter size. *Applied Animal Behaviour Sci.* 58: 311-330
- Dwyer, C.M., Dingwall, S.W., Lawrence, A. B. 1999. Physiological correlates of maternal-offspring behaviour in sheep: a factor analysis. *Physiology & Behaviour Elsevier Science*. 67: 443-454.
- Dwyer, C.M., 2003. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth – related factors. *Science Direct*. 59: 1027-1050.
- Harvey, W.R. 1990. Instruction for use of LSMLMM Least-Square and maximum likelihood general purpose program. Ohio State Univ. Columbus.

- Karaca, O., Cemal, İ., 2005. Koyun genotiplerimizin ıslahı için örnek bir yapılanma: Adnan Menderes Üniversitesi - Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP). HASAD Hayvancılık. 21, 241: 30-35.
- Levy, F., Gervais, R., Kindermann, U., Litterio, M., Poindron, P., Porter, R. 1991. Effect of early post-partum separation on maintenance of maternal responsiveness and selectivity in parturient ewes. Applied Animal Behaviour Sciences. 31: 101-110.
- Novak, R., Murphy., T.M., Lindsay, D.R., Alster, P., Andersson, R., Moberg, K. U. 1997. Development of a preferential relationship with the mother by the newborn lamb: importance of the sucking activity. Physiology & Behaviour Elsevier Science. 62: 681- 687.
- Poindron, P., Nowak, R., Oldham, C.M., Lindsay, D.R. 1996. The reproductive behaviour of prolific sheep. Ed. Fahmy M.H., Profilic Sheep, p: 471-483.
- Poindron, P, 1980. Endocrine and sensory regulation of maternal behavior in ewe. In Advances In The Study Of Behavior. Vol. II. P: 76-87.
- Taşkin, T., Kaymakçı, M., Karakaya, A., Başaran, A. D. 1996. Ana yavru ilişkileri ve önemi. E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 33 (2-3): 199-206.

Kızgınlıkları Senkronize Edilen Karayaka Irkı Koyunlarda Çiftleşme Öncesi Kısa Süreli Besleme Düzeyinin Kızgınlık Zamanına Etkisi*

Uğur ŞEN, Yüksel AKSOY, Emre ŞİRİN, Kürşat KILINÇ,
Zafer ULUTAŞ, Mehmet KURAN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tokat

Özet: Çiftleşme öncesi kısa süreli besleme düzeyinin çiftleşme mevsimi içerisinde kızgınlıkları senkronize edilen Karayaka ırkı koyunların kızgınlık gösterme zamanına etkisinin belirlenmesi amacıyla koyunlara progesteron (Fluorogeston Asetat) içeren süngerler vajina içerisine yerleştirilmiştir. Süngerlerin yerleştirilmesinden 8 gün sonra, 3-5 yaşlı koyunlar (ortalama; canlı ağırlık, 48.9±0.7 kg; göz kası derinliği, 21±0.03 mm; göz kası üzerindeki yağ derinliği, 5±0.02 mm) rasgele yüksek, düşük ve kontrol olmak üzere 3 farklı besleme grubuna ayrılmışlardır. Deneme gruplarından yüksek grup içerisindeki (n=27) koyunlar yaşama payı ihtiyacının 1,60 katı, düşük gruptakiler (n=33) yaşama payı ihtiyacının yarısı kadar bireysel bölmelerde, kontrol grubu içerisindeki (n=58) koyunlar ise yaşama payı ihtiyacı seviyesinde kızgınlık gösterene kadar (5-7 gün) beslenmiştir. Süngerler 12 gün sonra çıkartılmış ve aynı anda 1 ml PGF2 α kas içi enjekte edilmiştir. Yüksek, kontrol ve düşük besleme gruplarında kızgınlık gösteren koyunların sırasıyla %44, %41 ve %42'si 24-48. saatler arasında, %49, %47 ve %55'i 49-72. saatler arasında ve %7, %12 ve %3'ü 73-96. saatler arasında kızgınlık göstermiş ve kızgınlık gösterme zamanı bakımından besleme grupları arasında bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05). Düşük (%67) ve yüksek (%71) besleme grubundaki koyunlar, kontrol (%89) grubundaki koyunlar ile karşılaştırıldığında daha düşük oranda kızgınlık göstermişlerdir (P<0.01; $\chi^2=8,97$). Bu sonuçlar, kızgınlıkları senkronize edilen koyunlarda çiftleşme öncesi kısa süreli ve farklı seviyelerdeki beslemenin koyunlarda kızgınlık gösterme zamanlarını değiştirmedığını ancak kızgınlık gösterenlerin oranını etkilediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Karayaka, Besleme, Kızgınlık zamanı, Senkronizasyon

* Bu araştırmanın materyali TÜBİTAK tarafından desteklenen (COST, TBAG-U/148) projeden sağlanmıştır.

**The effect of a short period of nutrition level during pre-mating in ewes
with synchronised oestrus on the time of oestrus**

Abstract: The aim of this study was to determine the effect of short period of different levels of nutrition (5 to 7 days) before expected oestrus on the time of heat in oestrus synchronised Karayaka ewes during the breeding season. Vaginal progestagen containing sponge (fluorogeston acetate-FGA) pessaries were inserted into the ewes for 12 days. 8 days after the insertion, the ewes aged 3-5 years (average; body weight of 48,9±0,7 kg, loin thickness of 2,10±0,03 mm, fat thickness of 0,50±0,02 mm) were allocated randomly into three different treatment groups. Ewes in high group (n=27) were fed 1,6 × maintenance, while ewes in low group (n= 33) were fed 0,5 × maintenance diets in individual pens. Ewes in the control group (n= 58) were fed 1,0 × maintenance (in term of daily nutrient requirements) during the pre-mating (5-7 days) period. On the day of progesterone sponge removal 12 days after the insertion, 1 ml PGF2 α were injected intramuscularly. The percentage of ewes in oestrus in high, control and low nutrition groups were 44, 41, 42% within 24 to 48 hours, 49, 47, 55% within 49 to 72 hours and 7, 12, 3% within 73 to 96 hours after the removal of progestagen sponges. There were no significant differences between treatment groups in terms of the time span from the sponge removal to the oestrus (P>0.05). A reduced number of ewes were in oestrus in high nutrition groups (71%) low (67%) and compared to those in control (89%) group (P<0.01; $\chi^2=8,97$). These results show that a short period of high and low levels of nutrition before oestrus in ewes with synchronised oestrus do not influence the time of oestrus but reduces the number of ewes in heat.

Key words: Ewes, Karayaka, Nutrition, Oestrus time, Synchronisation

Giriş

Türkiye'deki koyunculuk işletmeleri bakım ve besleme gibi uygulamalar bakımından birbirlerinden farklılıklar gösterdiği bilinmektedir (Kaymakçı ve ark., 2000). Çiftlik hayvanlarında özellikle koyunlarda üreme etkinliği bir çok faktör tarafından etkilenmekte, bunlar içerisinde besleme en önemli yeri işgal etmektedir (Robinson ve ark., 2006). Bu nedenle koyunlarda yüksek döl verimi elde etmek ve kısırılığı en aza indirmek için koç katımı dönemi öncesinde koyunların ve koçların beslenmelerine özel bir ilgi gösterilmesi yaygın bir uygulamadır. Ayrıca koç katımından belirli bir süre önce

yapılan ek beslemenin koyunların kondüsyonlarını iyileştirdiği ve koyunların daha kısa sürede kızgınlık göstermelerine neden olduğu bilinmektedir (Kaymakçı ve Sönmez, 1996). Et ve süt üretiminin değer kazandığı entansif koyunculuk sistemlerinde artan masraflar ve işçilik giderleri, koyunların doğal üreme verimi ve sıklığını denetim altına almaya zorlamakta (Kaymakçı ve Sönmez, 1996) ve ekonomik etkinlik “döl verimi” tarafından doğrudan belirlenmektedir (Öztürk ve Eliçin, 1999). Bu amaçla çiftleşme mevsiminde veya dışında östrüs sikluslarının yapay fizyolojik yollarla uyarılması ve gebeliğin sağlanması için eksojen üreme hormonlarının kullanılması zorunlu hale gelmiş (Godfrey ve ark., 1997) ve bir çok senkronizasyon metodu uygulamaya sokulmuştur. Kızgınlık senkronizasyonu kullanılarak mevsime bağlı üreme özelliği gösteren koyunlardan yıl boyunca kuzu ve süt üretimi mümkün olabilmektedir (Emsen ve ark., 2005). Koyunlarda çiftleşme öncesi uzun süreli “flushing” uygulamalarının kızgınlık ve döl verimine etkileri üzerine yapılan çok sayıda araştırma bulunmasına rağmen, bu dönemde kızgınlık senkronizasyonu uygulanan koyunlara kısa süreli beslemenin kızgınlık gösterme zamanı ve kızgınlık gösterenlerin oranına etkisine ilişkin yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ülkemizdeki koyunculuk işletmeleri arasındaki bakım ve besleme farklılıkları, döl veriminin artırılması, mevsim dışı kuzulatma veya kuzulama mevsiminin belirli bir döneme getirilmesi amacıyla yapılan kızgınlık senkronizasyonu uygulamalarında elde edilecek başarı oranını etkileyebilir. Bu nedenle farklı besleme koşullarına sahip işletmelerdeki kızgınlık senkronizasyonu uygulamalarının başarı oranları da bilinmelidir. Çünkü besleme faktörü kızgınlık senkronizasyonu uygulanan sürülerde kızgınlık gösteren koyunların oranını etkilemesinin yanında kızgınlığın görülme zamanını da etkileyebilir. Bu nedenle mevcut araştırmada kızgınlık senkronizasyonu uygulanan Karayaka ırkı koyunlarda çiftleşme öncesi kısa süreli ve farklı seviyelerde beslemenin, kızgınlık gösterme zamanı ve kızgınlık gösterme oranı üzerine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Koyunculuk Ünitesinde yürütülmüştür. Deneme materyali olarak en az birinci doğumunu yapmış 3-5 yaşlı Karayaka ırkı koyunlar seçilmiş olup ortalama canlı ağırlık ve vücut kondüsyon değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı besleme gruplarındaki kızgınlıkları senkronize edilen Karayaka koyunlarının ortalama deneme başı canlı ağırlıkları (DBCA), deneme sonu canlı ağırlıkları (DSCA), deneme başı göz kası derinliği (GKD) ve göz kası üzerindeki yağ derinliği (GKYD).

	Yüksek	Kontrol	Düşük
DBCA(kg)	49.4±0.97	47.5±1.0	49.9±1.1
DSCA(kg)	52.1±1.0	47.5±1.0	45.8±1.6
GKD(mm)	22.5±0.5	20±0.3	22.1±0.4
GKYD(mm)	5.1±0.2	5.0±0.1	4.9±0.3

Yüksek, kontrol, düşük: Günlük yaşama payı ihtiyacının sırasıyla 1.6, 1.0 ve 0.5 katı düzeyinde besleme.

Deneme gruplarındaki koyunların kondüsyon değerleri 12 ila 13. kaburgalar arasındaki bel gözü kasının (Longissimus dorsi) derinliği ve kas üzerindeki yağ tabakasını derinliği ultrason cihazı (Falco Vet. Lineer prop 8.0 MHz ; Pie Medical) ile bakılarak tespit edilmiştir. Kızgınlıkları toplulaştırmak amacıyla hijyenik şartlar sağlanarak sentetik progestagen (30 mg Fluorogeston Asetat; Chronogest; İntervet) içeren intravajinal sünger ve mevcut Corpus Luteum'u (CL) yıkıma uğratmak amacı ile PGF2 α (IM; 5 mg/ml dinoprost trometamin; Dinolytic; Pharmacia) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan Karayaka ırkı koyunlara aşım mevsiminde özel aplikatör yardımıyla vajina içerisine süngerler yerleştirilmiş ve 12 gün süreyle bekletilmiştir. Sünger vajina içerisine yerleştirildikten 8 gün sonra, koyunlar vücut ağırlıkları ve kondüsyon skorları dikkate alınarak, yüksek (n=27), kontrol (n=58) ve düşük (n=33) olmak üzere 3 farklı besleme grubuna rasgele dağıtılmışlardır. Yüksek, kontrol ve düşük besleme gruplarındaki koyunların besin madde ihtiyaçları canlı ağırlıklarına göre NRC (1985) değerleri kullanılarak hazırlanmıştır. Rasyonlar, rumende yıkılabilir protein oranı yüksek olan soya fasulyesi küspesi ağırlıklı ticari koyun yemi ile birlikte yonca samanı karmasından oluşturulmuştur. Rasyonun besin madde içeriği Çizelge 2' de sunulmuştur.

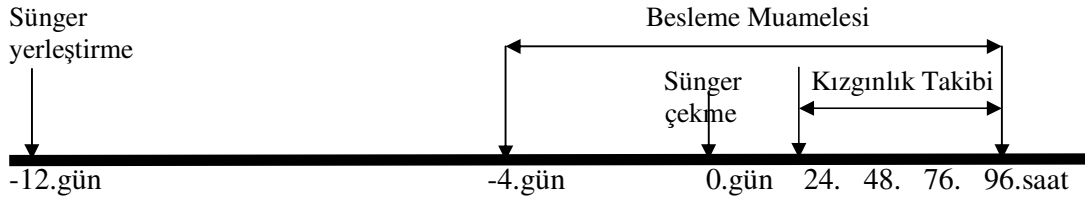
Çizelge 2. Denemede kullanılan kesif yem ve kaba yemin kimyasal bileşimleri.

	Kesif yem	Yonca samanı*
Kuru madde (%)	89.5	88.4
Ham protein (%)	23.4	16.8
Ham yağ (%)	2.9	1.6
Metabolik enerji (kkal/kg)	2618	1951
Ham selüloz (%)	4.9	24.1
Ham kül (%)	9.2	9.6

*Yonca samanı ham besin maddeleri içerikleri için Değirmencioglu (1984) ve Şehu (1998) tarafından bildirilen değerler alınmıştır.

Yüksek ve düşük muamele gruplarındaki koyunların ortalama rasyonları sırası ile %55 (750 g/gün/baş) ve % 30 (100 g/gün/baş) kesif yem, %45 (600 g/gün/baş) ve %70 (250 g/gün/baş) yonca samanından oluşmuştur. Besleme muameleleri, koyunlar kızgınlık

gösterinceye kadar geçen (5-7 gün) dönem boyunca uygulanmıştır. Yüksek besleme grubu içerisinde bulunan koyunlara besleme dönemi boyunca yaşama payı ihtiyacının 2 katı seviyesinde bir rasyon sunulmuş ancak koyunlar rasyonun ortalama 1,6 katı kadarını tüketmişlerdir. Düşük besleme grubu içerisinde bulunan koyunlar ise yaşama payı ihtiyacının yarısı seviyesinde beslenmiştir. Kontrol grubu içerisinde bulunan koyunlar yaşama payı ihtiyacı seviyesinde beslemeye tabi tutulmuşlardır. Deneme gruplarındaki koyunların yemlenmesi deneme sonuna kadar bireysel bölmelerde gerçekleştirilmiştir. Yüksek ve düşük deneme gruplarındaki koyunların günlük yem ihtiyacı rasyonun %50'si sabah saat 8:30'da, geriye kalan %50'lik kısmı ise öğleden sonra saat 16:00'da olmak üzere günde iki öğün olarak verilmiştir. Besleme dönemi boyunca koyunların önündeki artan yem, her gün yemleme öncesi tartılarak günlük yem tüketimi tespit edilmiştir. Tüm deneme boyunca koyunlara taze temiz içme suyu ve yalama taşı *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Kontrol grubundaki koyunların beslenmesi ise geleneksel yetiştiricilik sisteminde yapılan mera beslenmesi ve buna ilave olarak koyun başına ortalama günlük 250 gr ticari damızlık koyun süt yemi verilerek yapılmıştır.



Vajina içerisine yerleştirilen süngerler 12 gün sonra çıkartılmış ve aynı anda bütün muamele gruplarındaki koyunlara 1 cc PGF2 α kas içi enjeksiyonu yapılmıştır. Enjeksiyondan 24 saat sonra bütün muamele gruplarındaki koyunlar yem ve suyun bulunmadığı bölmelere toplu bir şekilde alınıp arama koçu kullanılarak kızgınlıklar tespit edilmeye başlanmıştır. Kızgınlıkların tespiti sabah saat 10:00 ile akşam saat 17:30 ve akşam saat 20.00 ile sabah saat 05:00 arasında günde iki bölüm halinde yapılmıştır. Arada kalan zaman dilimlerinde ise muamele gruplarındaki koyunlar tekrar bireysel bölmelerine alınarak besleme muamelesine devam edilmiştir. Kızgınlık takibi süresince kızgınlık gösteren koyunların kızgınlık saatleri kayıt edilmiş ve denemeden çıkarılmıştır. Kızgınlık takibi süngerin çekilmesinden 96 saat sonra bitirilmiştir. Her bir muamele grubunda gözlemlenen kızgınlık zamanı ile kızgınlık gösterme oranları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Khikare (MINITAB-1985) testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Deneme gruplarındaki koyunların deneme başındaki ve sonundaki ortalama canlı ağırlıkları ve deneme başındaki kondüsyon değerleri Çizelge 1’de sunulmuştur. Deneme hayvanlarının deneme süresince canlı ağırlıklarında bir değişme tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Çiftleşme öncesi kısa süreli (5-7 gün) ve farklı seviyelerdeki (Yüksek, kontrol, düşük) beslemenin Karayaka ırkı koyunlarda kızgınlık gösterme oranına olan etkisi Çizelge 3’e sunulmuştur. Kontrol grubundaki 65 koyunun 58’i (%89) kızgınlık gösterirken, yüksek gruptaki 38 koyunun 27 si (%71) ve düşük gruptaki 49 koyunun 33’ü (%67) kızgınlık göstermiştir. Yüksek ve düşük beslenen gruplardaki koyunlar, kontrol grubundaki koyunlar ile karşılaştırıldığında daha düşük oranda kızgınlık göstermişlerdir ($P<0.01$; $\chi^2=8,97$).

Çizelge 3. Farklı besleme gruplarındaki kızgınlıkları senkronize edilen Karayaka koyunlarının kızgınlık gösterme oranları.

Besleme Düzeyi	n	Kızgınlık Gösteren	Oran (%)
Yüksek	38	27	71 b*
Kontrol	65	58	89 a
Düşük	49	33	67 b

* : Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.01$).

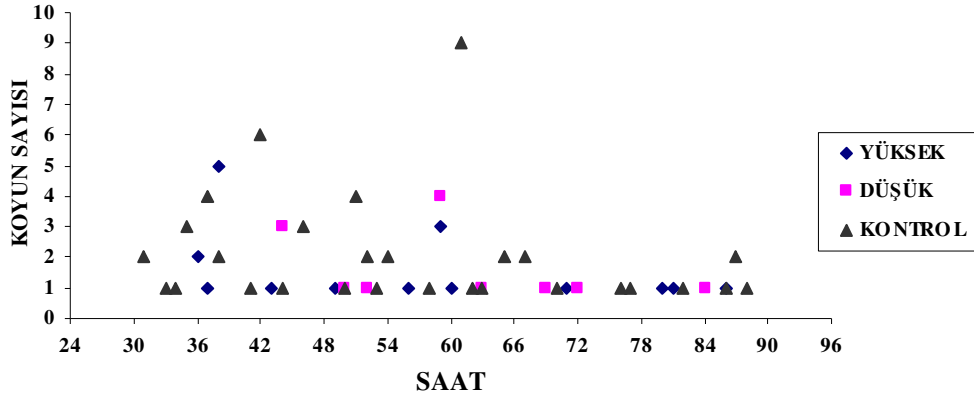
Yüksek, kontrol ve düşük besleme grupları içerisindeki koyunlar, süngerlerin çıkartılmasından sonraki 24-48, 49-72 ve 73-96. saatler arasında kızgınlık gösteren koyunların sayısı Çizelge 4’ de sunulmuştur.

Çizelge 4. Farklı besleme gruplarındaki kızgınlıkları senkronize edilen Karayaka ırkı koyunların progesteron süngerlerin çekilmesinden sonraki saatlerde kızgınlık gösteren koyun sayıları.

Besleme Düzeyi	Süngerlerin çıkarıldıktan sonraki		
	24-48. saat	49-72. saat	73-96. saat
Yüksek	12	13	2
Kontrol	24	27	7
Düşük	14	18	1

Yüksek, kontrol ve düşük besleme gruplarında kızgınlık gösteren koyunların, sırasıyla %44, %41 ve %42’si 24-48. saatler arasında, %49, %47 ve %55’i 49-72. saatler arasında ve %7, %12 ve %3’ü 73-96. saatler arasında kızgınlık göstermişlerdir. Deneme grupları arasında kızgınlık gösterme zamanları bakımından bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Deneme gruplarında kızgınlık gösteren koyunların 24 ile 96. saatler arasındaki kızgınlık gösterme dağılımı Şekil 1’de sunulmuştur. Muamele grupları içerisindeki koyunların 30 ile 60. saatler arasında daha sık kızgınlık gösterdikleri görülmüştür.



Şekil 1. Farklı besleme gruplarındaki kızgınlıkları senkronize edilen Karayaka ırkı koyunların progesteron süngerlerin çekilmesinden sonraki saatlerde kızgınlık dağılımı.

Bu araştırmanın sonuçları, çiftleşme mevsimi içerisinde kızgınlıkları senkronize edilen Karayaka ırkı koyunların, çiftleşme öncesi kısa süreli farklı seviyelerde uygulanan beslemenin kızgınlık gösterme zamanını etkilemediğini ancak yüksek ve düşük seviyelerdeki beslemenin kontrol besleme ile karşılaştırıldığında kızgınlık gösteren koyunların oranını düşürdüğünü göstermektedir. Entansif üretim yapan koyunculuk işletmeleri mevcut bakım ve besleme şartlarının çeşitliliğinden dolayı üreme etkinliği açısından birbirlerinden farklılıklar göstermektedir. Mevcut çalışmada yüksek ve düşük besleme gruplarında kızgınlık gösteren koyunların oranındaki azalmanın nedeni düşük besleme grubundaki koyunların kan progesteron seviyesinin artması, yüksek besleme grubundaki koyunların ise hipofizden salgılanan LH miktarının azalması olabilir. Her ne kadar bu çalışmada kan progesteron ve LH analizleri yapılmasa da Lozano ve ark., (1998, 2003)’nın kızgınlıkları senkronize edilen koyunlarda çiftleşme öncesi östrüs siklusu boyunca (16 gün) uyguladıkları düşük seviyedeki beslemenin kan progesteron seviyesini artırdığını, ayrıca Vinales ve ark., (2005)’nin koyunlarda östrüs siklusunun 9 ile 14. günleri arasında uyguladıkları yüksek seviyedeki beslemenin hipofizden salgılanan LH miktarını azalttığını tespit etmişlerdir. Bu durumda düşük beslemede artan kan progesteron konsantrasyonu ve yüksek beslemede azalan LH miktarı follikül gelişimini olumsuz yönde etkileyerek kızgınlık oranında düşmeye neden olmuş olabilir.

Koyunlarda çiftleşme öncesi östrüs siklusunun 9 ile 14. günleri arasında yapılan 6 günlük yüksek seviyeli beslemenin ovulasyon oranını etkilemediği, ancak siklusun 8 ile 14. günleri arasında yapılan 7 günlük yüksek beslemenin ovulasyon oranını %14 arttırdığı tespit edilmiştir (Vinoles ve ark., 2005). Branca ve ark., (2000) yaptıkları çalışmada ise östrüs siklusu boyunca (14 gün) rumende yıkılabilir protein oranı yüksek olan soya fasulyesi küspesi ağırlıklı rasyon ile beslemenin ovulasyon oranını artırmadığını sadece kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ovulasyonun dağılımını etkilediğini bildirmiştir. Her ne kadar bu araştırmada ovulasyon oranına bakılmasa da, çiftleşme öncesi kısa süreli yüksek (soya fasulyesi küspesi ağırlıklı) beslemenin kızgınlık gösterenlerin oranını düşürdüğü gözlemlense bile kızgınlık gösterenlerin ovulasyon oranını artırmış olabilir. Sonuç olarak çiftleşme mevsiminde kızgınlıkları senkronize edilen Karayaka ırkı koyunlarda günlük ihtiyaçlar esas alınarak çiftleşme öncesi yapılan kısa süreli yüksek, normal ve düşük seviyelerdeki beslemenin koyunların kızgınlık gösterme zamanı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak yüksek ve düşük besleme seviyesinde kızgınlık gösterenlerin oranının, normal beslenenlere göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar göstermiştir ki, aşım sezonunda çiftleşme öncesi kısa süreli yüksek ve yetersiz beslemenin kızgınlık senkronizasyonu uygulanan sürülerdeki koyunların kızgınlık gösterme saatlerini etkilememektedir. Böylece sabit zamanlı suni tohumlama uygulaması yapan koyunculuk işletmelerindeki başarı oranının besleme farklılıklarından etkilenmeyeceği söylenebilir. Fakat yüksek ve düşük beslemenin normal beslemeye göre kızgınlık gösterenlerin oranını düşürdüğünü göstermiştir. Böylece işletmeler arasındaki besleme farklılıkları senkronizasyon yöntemlerindeki başarı yüzdesini düşürebileceği söylenebilir.

Kaynaklar

- Branca, A., Molle, G., Sitzia, M., Decandia, M., Landau, S. 2000. Short-term dietary effects on reproductive wastage after induced ovulation and artificial insemination in primiparous lactating Sarda ewes. *Anim. Reprod. Sci.* 58: 59–71.
- Değirmençioğlu, T. 2004. Kimi kaba yemlerin koyun ve keçilerde in-vitro sindirilebilirliklerinin mukayesesi üzerine bir araştırma. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.* 18: 157-165.

- Emsen, E., Carlos, A. G. D., Köyceğiz, F., Kutluca, M., Emsen, H., Yaprak, M. 2005. Farklı kızgınlık senkronizasyon uygulamalarının çiftleşme mevsimi dışında laparoskopik yöntemle tohumlanan ivesi ve morkaraman koyunlarında doğum sonrası döl verimi üzerine etkileri. GAP IV. Tarım Kongresi. Şanlıurfa. 1265-1268.
- Godfrey, R. W., Gray, M. L., Collins, J. R. 1997. A comparison of two methods of oestrous synchronisation of hair sheep in the tropics. Anim. Reprod Sci. 47: 99-106.
- Kaymakçı, M., Eliçin, A., Tuncel, E., Pekel, E., Karaca, O., Işın, F., Taşkın, T., Aşkın, Y., Emsen, H., Özder, M., Selçuk, E., Sönmez, R. 2000. Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara. 1-20.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ders Kitabı. İzmir. Baskı: 1, 360s.
- Lassoued, N., Rekik, M., Mahouachi, M., Ben Hamouda, M. 2004. The effect of nutrition prior to and during mating on ovulation rate, reproductive wastage, and lambing rate in three sheep breeds. Small Ruminant Research. 52: 117-125.
- Lozano, J. M., Abecia, J. A., Forcada, F., Zarazaga L., Alfaro B. 1998. Effect of undernutrition on the distribution of progesterone in the uterus of ewes during the luteal phase of the estrous cycle. Theriogenology. 49: 539-548.
- Lozano, J. M., Lonergan, P., Boland, M. P., O’Callaghan, D. 2003. Influence of nutrition on the effectiveness of superovulation programmes in ewes: effect on oocyte quality and post-fertilization development. Reproduction. 125: 543-553.
- Ocak, N., Cam, M. A., Kuran, M. 2006. The influence of pre-natal and post-natal protein supplementation on reproductive performance in ewes maintained on rangeland. Small Ruminant Research. 60: 16-21.
- Öztürk, B., Eliçin, A. 1999. Boorola genleri (F ve f) taşıyan melez koyunlarda anestrus dönemi esnasında eksogen hormon kullanımının döl verimi üzerine etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 23: 615-620.
- Robinson, J. J., Ashworth, C. J., Rooke, J. A., Mitchell, L. M., McEvoy, T. G. 2006. Nutrition and fertility in ruminant livestock. Animal Feed Technology. 126: 259-276.

- Şehu, A., Yalçın, S., Önel, A.G., Koçak, D. 1998. Kaba yemlerin bazı özelliklerinden yararlanarak kuzularda kuru madde tüketimi ve canlı ağırlık artışının belirlenmesi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 22: 475-483.
- Vinoles, C., Forberg, M., Martin, G. B., Cajarville, C., Repetto, J., Meikle, A. 2005. Short-term nutritional supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. Reproduction. 129: 299-309.

Karayaka Kuzularının Değişik Dönemlerdeki Canlı Ağırlıkları ve Bazı Göz Kası Özelliklerinin Belirlenmesi

Yüksel Aksoy, Emre Şirin, Kürşad Kılınç, Uğur Şen, Mustafa Saatci, Zafer Ulutaş

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

Özet: Bu araştırma Karayaka kuzularının doğum, 8.hafta ve 20. hafta canlı ağırlıkları ile 20.haftada 12 ve13. kaburgalar arasından ultrason yardımıyla ölçülen göz kası ve yağ derinliğini tespit etmek için yapılmıştır. Bu amaç için 2006-2007 doğum sezonunda Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Koyunculuk İşletmesinde doğan kuzular kullanılmıştır. Verilerin analizinden önce 8. ve 20. haftalık yaş ağırlıkları sırası ile 56 gün ve 140 güne göre yine 20. haftada 12 ve13. kaburgalar arası ölçülen kas ve yağ derinliği ise 140 güne göre düzeltilmiştir. Doğum, 8. hafta, 20. hafta ağırlıklarının ortalamaları sırasıyla $3.60\pm 0.05\text{kg}$, $15.12\pm 0.29\text{kg}$, $27.04\pm 0.47\text{kg}$ olarak bulunmuştur. Tekiz doğan kuzuların yukarıda belirtilen ölçüm yaşlarındaki ağırlıkları ikiz doğan kuzulardan daha yüksek bulunurken ($P<0.001$), cinsiyetin sadece 8 haftalık yaş ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Cinsiyet ve doğum tipinin kas ve yağ derinliği üzerine etkisi de önemli bulunmuştur. Göz kası ölçümlerinde yağ ve kas derinliği ortalaması sırasıyla $2.69\pm 0.07\text{mm}$ ve $19.50\pm 0.27\text{mm}$ olarak belirlenirken, tekiz doğan kuzuların ikiz doğanlara göre daha fazla kas ve yağ derinliğine sahip olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Sonuç olarak, Karayaka kuzularının doğum ağırlığı (2.20-5.70kg), 8. hafta ağırlığı (6.21-24.16kg) ve 20. hafta ağırlığı (14.23-40.16 kg) ile göz kası ölçümlerinden elde edilen yağ kalınlığı (1.09-5.49mm) ve kas derinliği (10.85-26.75mm) sonuçları bakımından büyük varyasyon gösterdiği gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Karayaka, kuzu, ultrason, bel gözü kası, süttten kesim ağırlığı, sekizinci hafta ağırlığı, 20. hafta ağırlığı

Measuring of live weights and some eye muscle character in Karayaka lambs on different periods

Abstract: The aim of this study was to define the birth weight, 8 week weight , scanning weight at 20.week and muscle depth and fat depth between 12-13th rib at 20 week by using ultrason (Pie Medical Falco Vet, Lineer prob; 8.0 MHz) of Karayaka lambs born at Gaziosmanpaşa University Sheep Farm between 2006-2007 birth season.

Before data analyses, weight at 8 and 20 week adjusted 56 days and 140 days age respectively and scanning muscle and fat depth were also adjusted 140 days of age. The mean of birth, 8 and 20 weeks age weight of lambs were found 3.60 ± 0.05 kg, 15.12 ± 0.29 kg and 27.04 ± 0.47 kg, respectively. Adjusted weight at birth, 8 and 20 week were found to be heavier on single born lambs than twins ($P<0.001$). Lambs sex had significant effect ($P<0.05$) on weight at birth and 20 week of age. Adjusted muscle and fat depth were also affected by sex and birth types. Least-squares means of ultrasonic measurement of eye muscle depth and fat depth were found 2.69 ± 0.07 mm and 19.50 ± 0.27 mm, respectively. Single born lambs have more fat and muscle depth than twin born lambs ($P<0.05$). As conclusion, big variation were found in term of weights at birth (2.20-5.70 kg), 8 week (6.21-24.16 kg), 20 week (14.23-40.16 kg), scanning fat (14.23-40.16 kg) and muscle depth (10.85-26.75 mm) of Karayaka lambs.

Key words: Karayaka, lambs, muscle depth, fat depth, birth weight, eight week weight, twenty week weight

Giriş

Dünyada ve Türkiye’de hızlı nüfus artışıyla birlikte sosyal ve ekonomik gelişmeler diğer besin maddelerine olduğu gibi, hayvansal besin maddelerine ve özellikle ete olan gereksinimi giderek arttırmaktadır. Özellikle etin insan gıdası olarak çok önemli ve özel bir yeri olması sebebiyle araştırmacılar hayvanların değişik dönemlerdeki büyüme özellikleriyle ilgilenmekte (Soysal ve ark., 2001) ve bu dönemlerdeki büyüme özelliklerini damızlık hayvanları değerlendirirken birer performans kriteri olarak kullanmaktadırlar. Bundan dolayı hayvan yetiştiriciliğinde et üretimi öncelikli hedefler arasında yer alır (Oğan, 2000). Döl ve süt verimlerine nazaran et verimi ile ilgili verim kontrollerinin yapılması hem zor hem de hayvanların kesilmesini gerektirmektedir. Bugüne kadar et verimi ile ilgili verim özelliği yönünden damızlık değerinin tahmini büyük oranda karkas derecelendirme, ağırlık artışı gibi bilgilere dayandırılmıştır. Karkas değerlendirme ise önemli ölçüde hayvan kesildikten sonra yapılabilmektedir. Bu yüzden canlı hayvanlarda karkas değerlendirmek için objektif metotların uygulamaya konması gerekmektedir. Bu nedenle ultrason tekniği ile canlı hayvanlarda karkas değerlendirme önem kazanmaktadır (Yardımcı ve Özbeyaz, 1999). Ultrason tekniği sığırlarda, koyunlarda ve domuzlarda karkas kompozisyon ölçümlerinde kullanılmıştır. Son yıllarda bilgisayar teknolojisi ve ultrason cihazlarının gelişimi sayesinde kullanımı

da artmıştır (Fernandez ve ark., 1998). Ultrason yardımıyla vücudun bazı bölgelerinden kas ve yağ kalınlıkları ölçülerek hayvan kesildiğinde elde edilecek karkas ağırlığı, randımanı, kas ve yağ oranları belirlenmeye çalışılmaktadır (Yardımcı ve Özbeyaz, 1999). Günümüzde yapılan çalışmalarda, ultrason ölçümlerinde, *M. longissimus lumborum* (MLL) kasından yararlanılarak toplam karkas ağırlığı tahmini yapılabilmektedir. Kuzularda omurga kemiği boyunca uzanmakta ve boyunun karkasa bağlantı yerinden sacruma kadar yer almakta olan (Yaralı ve Karaca, 2004) bu kas hızasından ve 12. ve 13. kaburga kemikleri arasından bu kası kaplayan yağ kalınlığı, MLL kasının derinliği ve bu kasın kesit alanı ölçüleri ultrason yardımıyla alınabilmektedir. Yapılan çalışmalarda bel gözü kasında (MLL) kesimden sonraki gerçek ölçüler ile kesimden önceki canlı hayvan ultrason ölçüleri arasından yağ kalınlığı bakımından yüksek derecede korelasyon olduğu tespit edilmiştir. 25 ve 35 kg ağırlığındaki Manchego kuzular kullanılarak yapılan bir çalışmada (Fernandez ve ark., 1998) gerçek ölçüler ile ultrason ölçüleri arasında MLL kasını kaplayan yağ kalınlığı bakımından kısmi korelasyon katsayılarını sırasıyla; 0.90 ve 0.92 olarak belirlenmiştir. Benzer başka bir çalışmada (Fernandez ve ark., 1997) Manchego kuzularda gerçek ve ultrason ölçüleri yağ kalınlığı ve kas alanı korelasyonları sırasıyla; 0.75 ve 0.88 olarak bildirilmiştir. Delfa ve ark. (2000) tarafından keçilerde yapılan farklı bir çalışmada ise MLL kas derinliği ve bu kası kaplayan yağ kalınlığı gerçek ve ultrasonik ölçüler arasındaki kısmi korelasyonlar 0.84 ve 0.70 olarak bildirilmiştir. Bu yüksek korelasyonlar karkas kalitesini yükseltmeyi amaçlayan seleksiyon programlarında ultrason ölçülerinin rahatça kullanılabileceğini göstermektedir (Cemal ve ark., 2007). Ultrason ile yağ kalınlığının kolay bir şekilde ölçülebilmesi sayesinde istenilen düzeyde yağ içeren karkas elde etmek mümkün olabilecektir. Pazar talebinin yağsız ete yoğunlaştığı günümüzde kuzu yetiştiricilerin diğer et kaynaklarıyla rekabet edebilmesi için eti fazla, yağı az olan kuzu eti üretimiyle ilgilenmelidir. Bu nedenle yetiştiriciler et üretiminde pazarın talep ettiği kaliteyi sağlamak için çok uğraş sarf etmektedirler (Yaralı ve Karaca, 2004). Bu araştırma, Türkiye hayvan varlığının %2-3'ünü oluşturan ve Karadeniz bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen, etinin oldukça yağlı fakat lezzetli olarak kabul edilen (Oğan, 2000) ve Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Koyunculuk İşletmesinde bulunan Karayaka ırkı kuzularda doğum, 8.hafta ve 20. hafta canlı ağırlıkları ile 20.haftada 12 ve 13. kaburgalar arasından ultrason yardımıyla ölçülen

göz kası (*M. longissimus lumbarum*) ve yağ derinliğinin belirlenmesine yönelik olarak ön çalışma niteliği taşımaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Koyunculuk işletmesinde yetiştirilen ve 2006-2007 doğum sezonunda doğan Karayaka ırkı kuzular oluşturmuştur. Koyunlar Nisan-Ekim ayları arasında mer'ada beslenmiştir. Mer'anın kurumaya başladığı dönemde (Temmuz-Eylül) mer'aya ek olarak 200-400 gr/koyun/gün kesif yem verilmiştir. Kış aylarında ise koyunlar genelde kapalı ağıllarda tutulup yonca kuru ot samanı, buğday samanı ve kesif yem ile sabah akşam iki öğün olmak üzere verilmiştir. Koyunlara periyodik aşuları, iç ve dış parazit mücadelesi düzenli olarak yapılmıştır. İşletmede koç katımı Eylül-Ekim aylarında yapılmıştır. Koçlara ve koyunlara aşım döneminden 3 hafta önce başlayarak ve aşım döneminden sonra 1 hafta devan etmek kaydıyla yaklaşık 600 gr/gün kesif yem verilmiştir. Kuzu doğumları Şubat-Mart aylarına yoğunlaştırılmıştır ve kuzulara 2 haftadan itibaren kaba ve kesif yem (kuzu başlangıç ve kuzu büyütme yemi) vermeye başlanmıştır. Koç katımında kullanılan koçların kulak numaraları, aşım tarihleri, koyunların kuzulama tarihleri ve doğan kuzulara ait bilgiler (cinsiyeti, doğum tipi, doğum ağırlığı) kaydedilmiştir. Doğan kuzular doğumu müteakip ilk 24 saat içinde plastik küpe ile numaralandırılmıştır. Kuzuların doğum ağırlığı (n=130) ilk 24 saat içerisinde, 8 hafta (n=129) ve 20 hafta yaşa gelen (n=128) kuzular 50 g duyarlı kantar ile tartılmıştır. 20 haftalık yaşa gelen kuzular (n=128) 12 ve 13. kaburgalar arası bel gözü kası (*M. longissimus dorsi*'nin bel bölgesindeki kısmı') derinliği ve bu kası kaplayan yağ kalınlığı 8 MHz lineer probu kullanılarak ultrason cihazı (Pie Medical Falco 100) ile ölçülmüştür. Çalışmadan elde edilen veriler yaşa göre düzeltilmiştir. Düzeltmede 8 haftalık yaşta ve 20 haftalık yaşta canlı ağırlıkları için 1 ve kuzularda 12. ve 13. kaburgalar arası bel gözü kası (*m. longissimus lumbarum*) derinliği ve bu kası kaplayan yağ kalınlığı için 2 nolu formül kullanılmıştır.

$$1) \text{Düzeltilmiş Ağırlık} = CA - (B1 * (MY - HY))$$

$$2) \text{Düzeltilmiş Ultrason Ölçüsü} = KÖ - (B2 * (MY - HY))$$

Formülde sembollerin anlamı aşağıda açıklanmıştır.

B1: Tartım yapılan 8 hafta ve 20 haftadaki kuzu yaşı ile ağırlığı arasındaki regresyon katsayısı

CA: Tartım yapıldığı gündeki canlı ağırlığı

MY: Tartım yapıldığı gündeki yaşı

HY: Düzeltmenin yapılması düşünüldüğü yaş (56.gün, 140. gün)

KÖ: Düzeltmesi düşünülen kas özelliği (Kas derinliği, Yağ derinliği)

B2: Göz kası derinliği ve bu kası kaplayan yağ kalınlığı ile yaşı arasındaki regresyon katsayısı

Doğum ağırlığı, 8 haftalık ve 20 haftalık yaştaki ağırlıkları ile 20 haftalık yaştaki kas ve derinliği ölçülerine etki eden faktörleri belirlemek için aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$$

Bu modelde yer alan, Y_{ijk} : i. Doğum tipinde, j. Cinsiyette ve k: hayvanına ait doğum, 8 haftalık yaş ağırlığı, 20 haftalık yaş ağırlığı ve bu yaştaki bel gözü kası ultrason ölçülerini, μ : Populasyon ortalamasını, a_i : Doğum tipi etkisini (i=2 tekiz, ikiz), b_j : Cinsiyet etkisini (j=2 dişi, erkek), e_{ijk} : Tesadüfü hatayı temsil etmektedir.

Verilerin analizinde Excel (2003) ve Minitab (1998) paket programları kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İncelenen özelliklere ait tanımlayıcı değerler

Karayaka ırkı kuzuların doğum ağırlığı, 8 haftalık yaştaki canlı ağırlığı, 20. haftadaki canlı ağırlıkları ve 20 haftalık yaştaki ultrason ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistikî değerler Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi Karayaka ırkı kuzulara ait doğum ağırlığı, 8 haftalık yaş ve 20. haftalık yaştaki ağırlıkları ortalaması sırasıyla; 3.61±0.57 kg, 15.12±3.37 kg, 27.04±5.40 kg olarak tespit edilmiştir. 20 haftalık yaşta yapılan bel göz kası (M. longissimus lumborum) ölçümlerinde ise kas derinliği ve bu kası kaplayan yağ tabakası kalınlığı ortalaması sırasıyla 2.69±0.85mm ve 19.50±3,08 mm olarak saptanmıştır. Bu verilerden Karayaka kuzularının doğum ağırlığı (2.20-5.70kg), 8. hafta ağırlığı (6.51-24.16kg) ve 20. hafta ağırlığı (14.23-40,16 kg) ile göz kası ölçümlerinden elde edilen yağ kalınlığı (1.09-5.49mm) ve kas derinliği (10.85-26.75 mm) sonuçları bakımından büyük varyasyon gösterdiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. Kuzuların doğum ağırlığı, 8 haftalık yaşta, 20 haftalık yaştaki canlı ağırlığı ve bu yaştaki bel gözü kası ultrason ölçülerine ait tanımlayıcı değerler

Özellikler	N	$X \pm S_x$	En az	En çok
DA	130	3.60±0.05	2.20	5.70
DSKA	129	15.12±0.29	8.85	24.16
DUA	128	27.04±0.47	14.23	40.16
DYD	128	2.69±0.07	1.09	5.49
DKD	128	19.50±0.27	10.85	26.75

Kısaltmalar:

DDA: Doğum ağırlığı

DSKA: 8 haftalık yaş ağırlığı

DUA: Düzeltilmiş 20 haftalık yaş ağırlığı

DYD: Düzeltilmiş 20 haftalık yaştaki yağ derinliği

DKD: Düzeltilmiş 20 haftalık yaştaki kası derinliği

Cinsiyet ve doğum tipinin canlı ağırlıklar üzerine etkisi

Kuzuların doğum tipine ve cinsiyete göre doğum ağırlığı, 8 haftalık yaştaki canlı ağırlığı, 20 haftalık yaştaki canlı ağırlıkları Çizelge 2’de en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve önem derecelerine ilişkin değerler özetlenmiştir. Erkeklerin (3.57 kg), dişiler (3.37 kg)’den; tekizlerin (3.71 kg), ikizler (3.23)’den daha ağır doğdukları tespit edilmiştir. Doğum tipinin doğum ağırlığı, 8 haftalık yaş ve 20 haftalık yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli iken ($P < 0.001$), cinsiyetin sadece 8 haftalık yaş ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 2. Kuzuların doğum ağırlığı, 8 haftalık yaşta ve 20 haftalık yaştaki canlı ağırlığının en küçük kareler ortalaması ($\pm S_x$)

Faktörler	N	DA (kg)	N	DSKA (kg)	N	DUA (kg)
Cinsiyet		*		-		***
Erkek	71	3.5±0.06	71	14.6±0.40	71	27.4±0.62
Dişi	59	3.3±0.07	58	14.2±0.44	57	24.2±0.68
Doğum tipi		***		***		***
Tekiz	97	3.7±0.05	96	15.8±0.32	95	27.9±0.50
İkiz	33	3.2±0.09	33	12.9±0.54	33	23.8±0,84

- : önemsiz

-: $P > 0.05$, *: $P < 0.05$, ***: $P < 0.01$

Cinsiyet ve doğum tipinin ultrason ölçümleri üzerine etkisi

Çizelge 3'te 20 haftalık yaştaki kuzuların 12 ve 13. kaburga kemikleri arasından ultrason cihazıyla alınan göz kası derinliği ve bu kası kaplayan yağ kalınlığının kuzunun cinsiyeti ve doğum tipine göre en küçük kareler ortalaması, standart hatası ve önem derecesi verilmiştir. 20 Haftalık yaştaki kuzularda MLL kası derinliği ve bu kası kaplayan yağ kalınlığı bakımından dişiler ile erkekler arasında bir fark gözlenmemiştir. Bu sonuç Stanford ve ark. (2001)'nin bildirişi ile benzerdir. Cemal ve ark. (2007) tarafından Kıvrırcık kuzularda (yaklaşık 17-18 haftalık yaşta) yapılan çalışmada cinsiyetler arası MLL kas derinliği bakımından farklılık gözlenirken ($P<0.05$), MLL kasını kaplayan yağ kalınlığı bakımından bir fark gözlenmemiştir.

Çizelge 3. Kuzuların 20 haftalık yaştaki kuzuların bel gözü kasının derinliği ve yağ kalınlığının ultrason ölçümlerinin en küçük kareler ortalaması ve ($\pm S_x$) standart hatası

Faktörler	N	DYD (mm)	DKD (mm)
Cinsiyet		-	-
Erkek	71	2.58±0.10	19.47±0.38
Dişi	57	2.59±0.11	18.58±0.41
Doğum tipi		*	**
Tekiz	95	2.80±0.08	19.92±0.30
İkiz	33	2.38±0.14	18.12±0.51

Ultrason ölçümlerinde özellikler arası ilişkiler çizelge 4'te verilmiştir. Bu özellikler arası fenotipik korelasyon katsayıları 20 haftalık yaştaki canlı ağırlık ile bel gözü kası derinliği ve bu kası kaplayan yağ kalınlığı arasında sırasıyla ($r=0.390$; $P<0.001$), ($r=0.577$; $P<0.001$) olarak bulunmuştur. Bel kası yağ kalınlığı ve kas derinliği arasında ise ($r=0.508$; $P<0.001$) bir korelasyon tespit edilmiştir. Elde edilen bu fenotipik korelasyonlar Fernandez ve ark. (1997) tarafından belirlenen sonuçlar ile uyumluluk göstermektedir.

Çizelge 4. Kuzuların 20 haftalık yaştaki ağırlığı ile bu yaştaki bel gözü kası ultrason ölçümleri arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları

Özellikler	DYD	DKD
DUA	0.390***	0.577***
DYD		0.508***

***: $P<0.001$

Sonuç

Türkiye kişi başına kırmızı et tüketimini artıracak yeterli sayıda koyun varlığına sahiptir (Akçapınar ve ark., 2000). Ancak tüketici taleplerinin ucuz, israfı az, daha kolay pişen ve daha az yağlı et olduğu günümüzde birim hayvan başına et miktarının ve kalitesinin artırılması gerekmektedir. Bu çalışma et kalitesi bakımından Kıvırcık koyunlardan sonra ikinci sırada gelen Karayaka koyunlarında yağsız et yüzdesi fazla (yağ derinliği az, kas derinliği fazla) koyunların geliştirmesi bakımından ön çalışma niteliği taşımaktadır. Ultrason teknoloji ile yağ ve kas derinliğinin yeterli doğrulukta tespiti bu özellikler bakımından seleksiyon imkanı sağlayacaktır (Yardımcı ve Özbeyaz, 1999). Toplanan veriler yeterli olduğunda arzu edilen özellikler bakımından bir seleksiyon indeksi geliştirilerek, hayvanlar damızlık değerlerine göre damızlığa ayrılacaktır. Bu ön çalışma sonucunda elde edilen varyasyonun geniş dağılımı, adı geçen işlemlerin sürü üzerine rahatlıkla uygulanabileceğini de göstermektedir.

Kaynaklar

- Akçapınar, H., Özbeyaz, C., Ünal, N., Avcı, N. 2000. Kuzu eti üretiminde uygun ana ve baba hatlarının geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvırcık koyun ırklarından yararlanma imkanları I. Akkaraman koyunlarda döl verimi, Akkaraman, Sakız x Akkaraman F₁ Ve Kıvırcık x Akkarman F₁ kuzularda yaşama gücü ve büyüme. Turk J. Vet. Anim. Sci. 24:71-79.
- Cemal, İ., Karaca, O., Altın, T., Gökdal, O., Yılmaz, M., Yılmaz, O. 2007. Ultrasound measurements of eye muscle properties and backfat thickness in Kıvırcık lambs. Journal of Biological Sciences. 7(1):89-94.
- Delfa, R., Teixeira A., Cadavez V., Gonzalez, C., Sierra, I. 2000. Relationships between ultrasonic measurements in live goats the same measurements taken on carcass. 7th International conference on goats. 15-21 May France.
- Demirören, E. 2002. Yetiştirme amacı farklı koyunlarda kuzu üretim etkinliği. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.. 39(1):71-77.
- Fernandez, C., Gallego, L., Quintanilla, A. 1997. Lamb fat thickness and Longissimus muscle area measured by a computerized ultrasonic system. Small Rumin. Res. 26:277-282.

- Fernandez, C., Garcia, A., Vergara, H., Gallego, L. 1998. Using ultrasound to determine fat thickness and Longissimus dorsi area on Manchego lambs of different live weight. *Small Rumin. Res.* 27:159-165.
- Oğan, M. 2000. Karayaka erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 40(2):37-44.
- Soysal, M. İ., Uğur, F., Gürcan, E.K., Bağcı, H. 2001. Siyah Alaca sığırlarda canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçüleri ile yaş ilişkisinin bazı doğrusal ve doğrusal olmayan denklemlerle açıklanması üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi.* 1(1):33-39.
- Stanford, K., Bailey, D.R.C., Jones, S.D.M., Price, M.A., Kemp, R.A. 2001. ultrasound measurement of longissimus dimensions and backfat in growing lambs: effects of age, weight and sex. *Small Rumin. Res.* 42:191-197.
- Yaralı, E., Karaca, O. 2004. Kıvırcık koyunları farklı senkronizasyon uygulamalarında kuzu üretimi ile kuzuların canlı ağırlık ve bel gözü ultrasonik ölçüm parametreleri. IV. Ulusal Zootekni Kongresi (Sözlü Sunu), 1-3 Ekim 2004, Isparta.
- Yardımcı, M., Özbeyaz, C. 1999. Canlı hayvanlarda karkas değerlendirmede ultrason kullanımı. *Lalahan Hay. Araşt. Der.* 39(2):69-82.

Etlık Piliç Kúmeslerinde Zararlı Gaz Dúzeylerinin Belirlenmesi

Atılđan ATILGAN¹, Taner ALAGÖZ²

¹SDÜ Ziraat Fakóltesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Çünür/ISPARTA

²ÇÜ Ziraat Fakóltesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Balcalı/ADANA

Özet: Kúmes içerisinde birim hayvan başına verimin artırılması, tavukların genotiplerinin iyileştirilmesi ve optimum evre koşullarının sağlanması ile gerekleēebilir. Kúmes ortamında yetiştirilen kanatlı hayvanlar için evre etmenleri olarak iç ortam sıcaklığı, nemi, havanın hareketlilik durumu, ortamdaki toz ve zararlı gaz konsantrasyonları ile barınakta bulunan ekipmanlar ve sürü yönetim biçimi gósterilmektedir. Yetiştirme süresince ortaya çıkan, hayvan sağlığı ve üretimini etkileyen en önemli kirleticiler amonyak, karbondioksit, su buharı, diğer zararlı gazlar ve altlık içerisindeki mikroorganizmalardır. Bu zararlı gazların kúmes içerisindeki düzeyleri mutlaka göz önüne alınmalıdır. Bu kirleticilerin birçoğu düşük konsantrasyonda olmakla birlikte bazıları, özellikle amonyak gazı, hayvan performansı ve sağlığı üzerine zarar verecek düzeyde olabilmektedir.

Bu çalışmada, zararlı gazlardan olan amonyak ve karbondioksit düzeyleri belirlenmiş ve bunların belirlenmesinde elektrokimyasal sensörler kullanılmıştır. Çalışmada 22,000 kapasiteli özel bir şirkete ait etlik piliç kúmesi kullanılmıştır. Sensörler verileri her 15 dakikada bir kaydetmiştir. Elde edilen değerler yardımıyla araştırmanın gerekleētiđi üretim periyotlarına ait amonyak ve karbondioksit değerlerinin, etlik piliçler için uygun olan değerlerden olan sapmaları belirlenmiş ve bunların nedenleri açıklanmıştır.

Anahtar kelimeler: Etlık piliç, Kúmes, Zararlı Gazlar, Amonyak, Karbondioksit

Determination of Harmful Gases Level in Broiler Housing

Abstract: In order to increase production per animal improvement of genotype and environment should be considered. Environmental factors for poultry that are raised in houses are considered as temperature inside, relative humidity, movement of birds, dust in the air, deleterious gas concentration, equipments, and flock management. Ammonia, carbondioxide, vapor, other deleterious gases and microorganisms in the litter are the most important pollutants formed during husbandry and affecting animal health and performance. Level of these gases in poultry housings should be monitored. Even

though some of these gases are in low concentration such as ammonia, they have negative effects on animal health and performance. In this study, harmful gases such as ammonia and carbondioxide level were determined using electrochemical sensors. Sensors recorded data every 15-minute. The ammonia and carbondioxide gases were measured inside the poultry housing during the production period by a computer system. For the study private broiler housing with a capacity of 22,000 chickens was used. Ammonia and carbondioxide data were obtained and evaluated in terms of the deviations from the suggested values, and the results were interpreted.

Key words: Broiler, Poultry House, Harmful Gases, Ammonia, Carbondioxide

Giriş

Tavukçuluk, geniş tarım alanlarına gerek duyulmaması, yoğun üretime elverişli olması, dış koşullardan fazla etkilenmemesi, her türlü otomasyon ve mekanizasyonun uygulanabilmesi, sermaye dönüşümünün kısa süreli olması ve gelirin yıl boyunca dengeli bir şekilde dağılması gibi avantajları ile dünyada ve ülkemizde en çok gelişen hayvansal üretim dallarının başında gelmektedir (Akkaya ve İşgüzar, 2006).

Tavuk yetiştiriciliğinde üretimin artırılmasıyla ilgili yapılan çalışmalar genellikle hayvan yetiştiriciliği ve ıslahla ilgili çalışmalardır. Kümes içerisinde çevre koşullarının düzenlenmesi ile ilgili çalışmalar genellikle ikinci plana atılmakta ve hatta bu konu üzerinde hiç durulmamaktadır. Özellikle tavuk yetiştiriciliğinde, yetiştirilen hayvanlardan genetik kapasitelerinin en üst düzeyinde verim alınabilmesi; işletmenin ekonomik olabilmesi, kümes sisteminin seçimi, uygun şekilde inşası ve bu sistem içindeki çevre koşullarının denetlenebilmesi ile son derecede yakından ilişkilidir (Atılğan, 2000).

Hayvanlar iki farklı çevrenin etkisindedir. Bunlardan biri, ortam sıcaklığı, bağıl nemi ve hava hareketini konu alan iklimsel çevre, diğeri ise ortamdaki toz, amonyak, hidrojen sülfür, karbondioksit ve diğeri gazları konu alan kimyasal çevredir (Öner ve Yıldız, 2001).

Araştırmacılar kümeslerde yaygın hava kirleticileri olarak CO₂, amonyak ve CO olduğunu belirtmektedirler. Bu gazlar hayvan ve kümes içerisinde çalışan insanlar için rahatsız edici ortam oluşturabildikleri gibi aynı zamanda tehlike de yaratabilecekleri belirtilmektedir (Alchalabi, 2006). Kümeslerde en yaygın hava kirleticisi ise amonyak gazıdır. Atmosferik NH₃ vejetasyon ve ekosistem üzerinde negatif etkilerinin

olmasından dolayı kümeslerden yayılan amonyak gazı atmosferik çevreyi etkiler (Groot Koerkamp et al, 1998).

Amonyak; renksiz, ağır kokulu, havadan hafif ve suda çözülebilen bir gazdır. Amonyak konsantrasyonu kümeslerde değişik ortam koşullarına göre farklıdır. Broiler kümeslerinde, her bir tavuk için 1.1 m³/h'lik havalandırma kapasitesine sahip ve 24 °C iç sıcaklık değerinde amonyak konsantrasyonu 15-90 ppm değerleri arasında değişir. Havalandırma oranı iki kat olarak 2.3 m³/h'e çıkarılırsa amonyak konsantrasyonu maksimum 50 ppm'e çıkmaktadır (Valentine, 1964; Anderson ve ark., 1964; Hellickson ve Walker, 1983).

Diğer bir deyimle amonyak gazının orijini dışkı ve hayvanların altına serilen altlık malzemesinden ortaya çıkan biyolojik aktivitedir. NH₃ konsantrasyon düzeyi, kümes içerisindeki çalışan insanların ve yetiştirilen hayvanların sağlık durumlarını etkileyebilir. Keskin kokusu sayesinde kolaylıkla hissedilebilir. 20 ppm'in üzerindeki konsantrasyon düzeylerinde gözleri yaşartabilir (Wathes et al, 1997). 1500 ppm seviyelerinde maruz kalındığında öksürük ve ağızda köpüklenmeye neden olur ve 5000 ppm düzeylerinde ise ölümcüldür. Amonyak gazının keskin bir kokusu olduğu için 5 ppm gibi düşük konsantrasyon düzeylerinde insanlar tarafından algılanabilir. Kış aylarında normal havalandırma koşullarında dahi kümes içerisinde amonyak düzeyinin 25 ppm'i aşması yaygın olarak görülmektedir. Uzmanlar tarafından 25 ppm amonyak konsantrasyon düzeyi kümesler için sınır değer olarak kabul edilir (Carlile, 1984; Gürdil, 1998; Erensayın, 2000; Gürdil et al, 2001, Gürdil, 2003).

Karbon dioksit renksiz, kokusuz ve havadan daha ağır bir gazdır. Gübrenin anaerobik dengede kalması sonucu ortaya çıkan gazların % 30 ile 60'ını oluşturur. Karbon dioksit hayvanların solunması sonucu ortaya çıkar, karbon monoksit ise kümes içerisindeki ısıtıcılar, gazla çalışan temizleme sistemleri gibi sistemlerin çalışması sonucu ortaya çıkar. Eğer bu cihazlarda temiz bir yakma işlemi sağlanamazsa ortama verilen karbon monoksit gazı miktarı artmaktadır. Karbon dioksit gazı yüksek düzeyde zehirleyici bir gaz değildir. Bununla birlikte, yüksek konsantrasyon değerlerinde karbon dioksit ve karbon monoksit solunum güçlüğü ve baş ağrısı yaratabilir. Yüksek konsantrasyon değerlerine uzun süreli maruz kalınması halinde ölümcül olabilir. İzin verilen sınır konsantrasyon değerleri karbon dioksit için 5000 ppm ve karbon monoksit için 50 ppm'dir (Gürdil, 1998).

Ancak çevre koşulları ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle sıcaklık, nem, aydınlatma gibi konular üzerinde fazlaca durulduğu halde, barınak içerisinde oluşan zararlı gazlar ile ilgili çalışmalar ülke genelinde yeterli değildir. Bu eksikliğin giderilmesi amacıyla böyle bir çalışma düşünülmüştür. Bu çalışmanın amacı etlik piliç kümesinde üretim boyunca oluşan zararlı gazlardan amonyak ve karbondioksit düzeylerini belirlemek ve nedenlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali olarak, Adana ili sınırları içerisinde inşa edilmiş 22000 kapasiteli 100 m uzunluğunda ve 13 m genişliğinde açık perde sistemli etlik piliç (broiler) kümesi kullanılmıştır. Perdelerle 4 bölmeye ayrılan özel şirkete ait bu kümeste; bölmeler tavukların alan istekleri doğrultusunda ve gelişimlerine paralel olarak perdelerin tamamı yetiştirme süresi tamamlanıncaya kadar kademeli şekilde açılarak üretim süresi tamamlanmıştır.

Canlı Materyal

Araştırmada canlı materyal olarak, etlik piliç yetiştiriciliğinde yaygın olarak yetiştirilen Ross hibrit civcivleri kullanılmıştır. Araştırma süresince yetiştirme periyodu boyunca göz önüne alınan sıcaklık değerleri çizelge 1’de vermişlerdir (Thomason ve ark., 1987).

Çizelge1. Kademeli şekilde düşürülen haftalık önerilen kümes içi sıcaklık değerleri

Haftalar	Sıcaklık Değişim Değerleri (°C)
1	30 – 32
2	28 – 30
3	26 – 24
4	23 – 24
5	22 – 23
6	20 – 21

Adana ili sınırları içerisinde yaygın olarak faaliyet gösteren özel şirket ve çiftçilere ait etlik piliç kümesleri tek tek incelenmiş ve gerekli ön etütler yapıldıktan sonra bunları temsil edecek şekilde inşa edilmiş, 22000 kapasiteli etlik piliç kümesi materyal olarak kullanılmıştır. Kümesin bölümlendirilmesinde, çatı kafes kiriş sistemine monte edilen naylon brandalar kullanılmıştır. Her iki kafes kiriş sistemi 3.3 m genişliğinde olup 1. branda 5. aks, 2. branda 12. aks, 3. branda 15. aksa yerleştirilerek kümes dört bölmeye ayrılmıştır. Kümeste tavuklar ilk önce 1. bölmeye alınmakta ve gelişimlerine paralel olarak bölmeler açılmaktadır. Her bölmede bir amonyak ve sıcaklık sensörü mevcuttur. Bu üretim desenine göre kümeste gerçekleşecek üretim periyotlarına göre günün 24 saatinde 15 dakika aralıklarla barınak iç sıcaklığı, oransal nemi, zararlı gazlardan

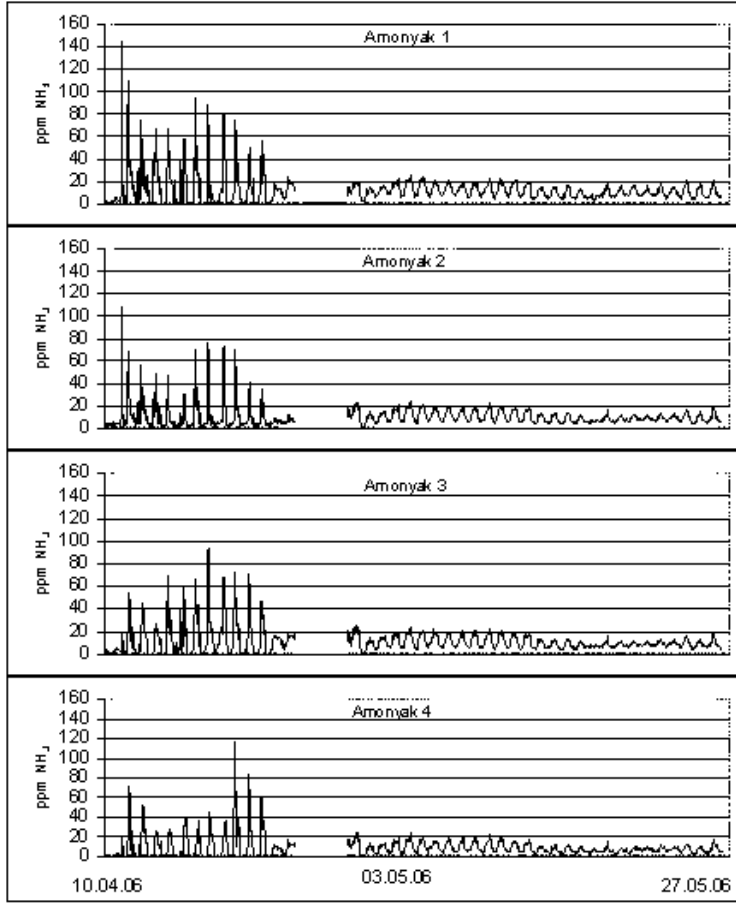
amonyak ve karbondioksit değerleri ölçülmüştür. Bu bölmelerde amonyak konsantrasyonunun belirlenmesi amacıyla 0-1000 ppm arasında ölçüm yapabilen dört adet Oldham OLCT20 marka amonyak sensörü, karbondioksit ölçümü içinde bir adet Vaisala tipi sensör kullanılmıştır. Bu sensör en uzun süre hayvan bulundurulan birinci bölmeye yerleştirilmiştir. Bu sensörler bir ara ünite yardımıyla bilgisayara bağlı bulunan AD/DA karta bağlanmıştır. Visual Basic programlama dili ile geliştirilen program yardımıyla her 15 dakikada tüm sensörlerden gelen veriler kaydedilmiş, daha sonra veriler saatlik ortalamaya çevrilmiştir. Sıcaklık ve nem değerleri ise her bölmeye yerleştirilen Hobo marka sensörler yardımıyla belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın kümes içerisindeki ölçüm çalışmaları 10 Nisan - 27 Mayıs 2006 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Üretim periyoduna başlamadan önce kümesin genel bakımı yapılmıştır. Araştırmada kullanılan kümeste amonyak ve karbondioksit değerlerinin optimal sınırlar içerisinde olup olmadığını incelemek amacıyla yetiştirme periyotlarında elde edilen verilerin en uygun değerlerden olan değişim durumları gözlenmiştir.

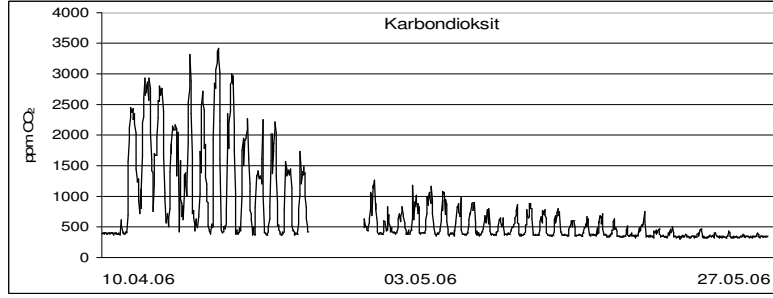
Denemenin üretim periyoduna ait her dört bölmede belirlenen amonyak değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Ölçüm döneminde çok sık yaşanan elektrik kesintisi nedeniyle AD/DA kart arızalanmış, bu arıza giderilene kadar geçen sürede kayıt alınamamıştır. Bu nedenle grafikte verilerin eksik olduğu bir bölge bulunmaktadır. Aynı durum karbondioksit grafiğinde de söz konusudur. Fakat Hobo ile kaydedilen verilerin bilgisayardan bağımsız olması nedeniyle sıcaklık ve nem değerlerinde eksiklik bulunmamaktadır.

Şekil 1'de kümes içerisinde üretim periyodu boyunca amonyak düzeyinin zaman bağlı değişimleri görülmektedir. Üretim döneminin başlangıcı nisan ayı olduğu için, bu dönemde dış hava sıcaklığına bağlı olarak ısıtma yapılmıştır. İlk haftalarda ki amonyak değerleri inişli çıkışlı bir grafik izleyerek 100 ppm düzeylerine yaklaştığı belirlenmiştir. Oysa ilk 1-2 haftada kümes içerisinde düzenli havalandırma yapıldığında önerilen amonyak düzeyi 5-10 ppm arasındadır. Fakat dış hava sıcaklığı hayvanlar için önerilen değerlerden düşük olduğu için özellikle gece saatlerinde havalandırma yapılamamıştır.



Şekil 1. Üretim süresince ölçülen her bölmedeki amonyak düzeyleri

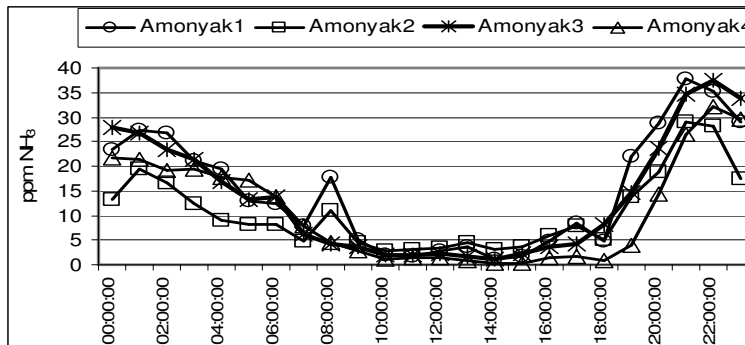
Ayrıca geceleyin ısıtma yapılması da amonyak değerlerini yükseltmiştir. Kümes içerisindeki zararlı gazların konsantrasyonları tamamen havalandırma ile ilgilidir. Havalandırma yapılmadığı zamanlarda özellikle gece saatlerinde amonyak seviyesi hayvanlar için önerilen limit değerlerinin üzerine çıktığı belirlenmiştir. Hayvanların yaşına bağlı olarak daha sonraki gelişme dönemlerinde amonyak düzeyinin genelde 25 ppm altında olduğu görülmektedir. Buda hem hayvanların istediği sıcaklık değerlerinin azalması hem de dış hava sıcaklığının artması nedeniyle havalandırma konusunda bir sıkıntı olmamıştır. Araştırmacılar kümes içerisinde amonyak düzeyinin limit değerini 25 ppm olarak belirtmektedirler (Carlile, 1984; Gürdil, 1998; Erensayın, 2000; Gürdil et al, 2001, Gürdil, 2003).



Şekil 2. Üretim süresince ölçülen karbondioksit düzeyleri

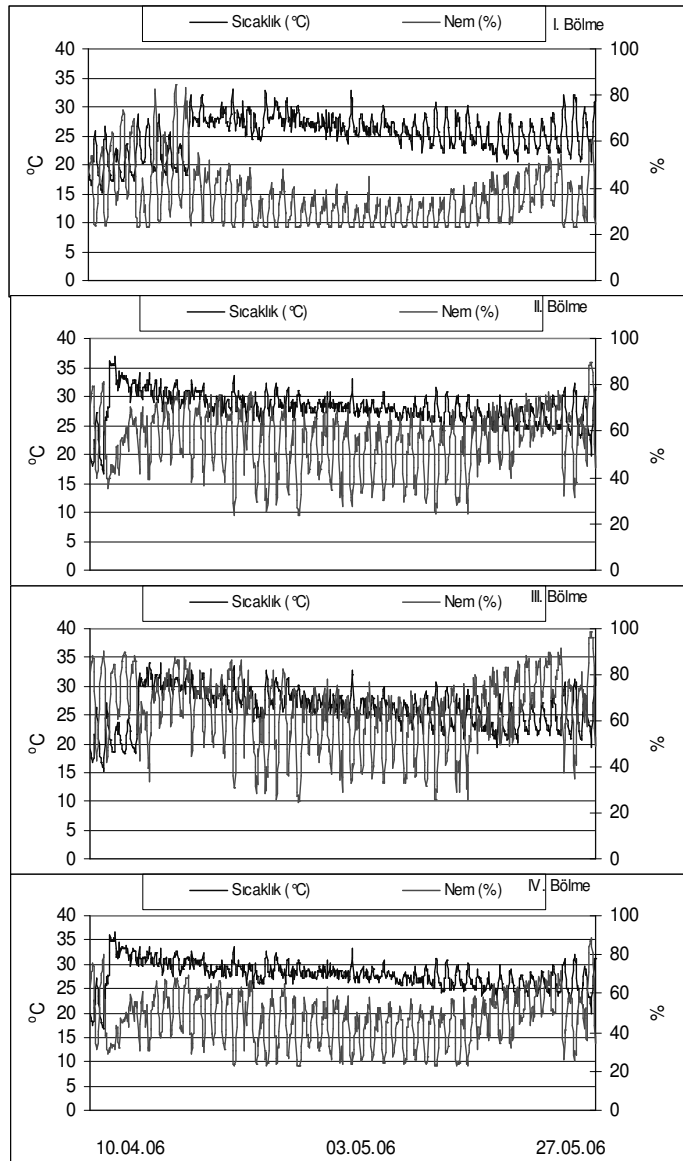
Karbondioksitle ilgili değerleri inceleyecek olursak, Şekil 2’de karbondioksit değerleri havalandırma yapıldığında kümes içerisinde istenilen değerlere ulaşıldığı, fakat havalandırma yapılmadığında ise limit değerleri aştığı belirlenmiştir. Özellikle gündüz saatlerinde yapılan havalandırma sayesinde karbondioksit değerlerinin düşük olduğu gözlenmiştir. Gece saatlerinde ise hem ısıtıcıların çalışması hem de havalandırmanın yapılamaması amonyak değerlerinde olduğu karbondioksit değerlerinin gündüz değerlerine göre daha yüksek değerlere çıktığı belirlenmiştir. Hayvanların sağlıklı bir ortamda tolerans gösterebildiği karbondioksit konsantrasyon düzeyi 20000 ppm olmasına rağmen, onlardan elde edilebilecek verimin istenilen düzeyde olması amacıyla bu miktar kümeslerde 1000 ppm’i, diğer hayvan barınaklarında 3000 ppm’i, geçmemelidir. İsveç Ulusal Tarım ve Sağlık Kurulu'nun hava kirliliği için verdiği CO₂ limit değerleri hayvanlar için 3000 ppm, insanlar için ise 5000 ppm olarak belirlenmiştir (Van Wachenfelt, 1994).

Üretim boyunca karbondioksit için önerilen limit değerlerine yaklaşıldığı, hatta bu limit değerlerinin havalandırmanın yapılmadığı dönemlerde aşıldığı belirlenmiştir. Oysa havaların ısınmasıyla, dış sıcaklığın ortam sıcaklığına fazla etki etmediği dönemlerde havalandırma yapılarak bu limit değerleri düşürülmüştür (Şekil 2).



Şekil 3. Üretim periyoduna ait gece saatlerinde ölçülen ortalama amonyak değerleri

Şekil 3'ten görüleceği gibi amonyak değerleri günün saatine bağlı olarak belirgin biçimde değişmektedir. Denemede 10:00-18:00 saatleri arasında en düşük amonyak değerleri belirlenirken, 20:00-05:00 saatleri arasında daha yüksek değerler belirlenmiştir. Bu durum yukarıda açıklandığı gibi, havanın sıcak olduğu saatlerde havalandırmanın sürekli çalıştırılması, soğuk dönemlerde ise havalandırmanın yetersiz veya yapılamaması nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla amonyak yada diğer zararlı gazların kümes içerisindeki davranışları tamamen havalandırma etkisinde oldukları belirlenmiştir. Yine bu döneme ait Hobo ile kaydedilen sıcaklık ve nem değerleri Şekil 4'te yer almaktadır.



Şekil 4. Üretim periyoduna ait sıcaklık ve oransal nem değerleri

Sonuç

Ülkemizde, barınak kirleticileri olarak adlandırdığımız amonyak ve karbondioksit gibi zararlı gazların kümes yada barınak içerisinde yoğunlukları ile ilgili yoğun bir çalışma şimdiye kadar yeterince yapılmamıştır. Bu eksikliğin giderilmesi, yörede ve ülke genelinde bu konuda yapılacak çalışmalara ışık tutması için bu çalışma düşünülmüştür. Etlik piliç kümeslerinde yetiştiricilik sırasında üretim performansına etki yapan en önemli faktör, verim düzeyi yüksek hayvanların elde edilmesi, başarılı beslenmenin sağlanması, kümes iç ortamının sıcaklık, nem, havalandırma, CO₂ ve NH₃ yoğunluğu gibi parametrelerinin optimum olmasına bağlıdır. Kümes dışı çevre sıcaklığının düşük olduğu üretim dönemlerine sahip yörelerde, kışın iç ve dış sıcaklık arasında büyük farklar olduğundan, sağlıklı bir havalandırma yapılamamaktadır. Denemeden elde edilen bulgular doğrultusunda, havalandırmanın yapılamadığı dış hava sıcaklığın etlik piliçler için istenilen değerlerin altında olduğu dönemlerde amonyak ve karbondioksit değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İç ortamdaki yüksek amonyak düzeylerinin hayvanların gelişimini ve üretimini olumsuz etkilemektedir (Homiden ve ark., 1997). Kümes içi amonyak düzeyinin yüksek olmasına bağlı olarak gelişme hızı azalmakta ve yemden yararlanma düşmektedir (Reece ve ark.,1980). Yapılan çalışmalarda sadece amonyak seviyesinin 50 ppm üzerinde olması durumunda 20000 kapasiteli bir etlik piliç kümesinde ağırlık artışı ve yemden yararlanmadaki verim düşüklüğüne bağlı olarak üretimde 860 \$'lık kayıp meydana geldiği belirtilmektedir (Ritz, ve ark., 2005). Böylece amonyak problemini ortadan kaldıran etlik piliç üreticileri gelir düzeylerini daha üst seviyelere çekebileceklerdir. Ayrıca Türkiye'nin 2005 verilerine göre tavuk eti üretimi 940 000 tondur. Bu miktar 297 milyon elik piliç üretiminden sağlamıştır ve yıllık et üretiminin % 47'si bu sektörden karşılanmaktadır. Dolayısıyla etlik piliç sektörü son yıllarda ülkemizde önemli bir sektör halini almıştır (Ananymous, 2006). Böyle geniş çalışma alanına sahip bir sektörün gelir düzeyini artırarak hem ülke ekonomisine hem de üreticinin ekonomisine katkıda bulunulacağı bir gerçektir. Dolayısıyla kümes içerisinde zararlı gazların hayvanlar için limit değerlerde tutulması üreticinin, toplumun ve ülke ekonomisine artırıcı yönde yansıtacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu araştırmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Proje Birimine teşekkür ederiz (Proje No:2004-85).

Kaynaklar

- Akaya, C.A., İşgüzar, E. 2006. Isparta ili merkez ilçesindeki tavukçuluk işletmelerinin yapısal ve donanımsal yönden incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(2):188-192.
- Alchalabi, D. 2006. Solving carbon dioxide and ammonia problems.
http://www.wpsa.info/docs/ammonia_and_CO2_control.pdf (8 Ağustos 2006)
- Anderson, D.P., Chermis, F.L., Hanson, R.P. 1964. Studies on Measuring The Environment of Turkeys Raised in Confinement. Poultry Science 43(2):305-318.
- Anonymous, 2006. FAO Statistical Databases, <http://faostat.fao.org/> (15 Eylül 2006)
- Atılğan, A. 2000. Adana İli Açık Perde Sistemli Etlik Piliç (Broiler) Kümesinde Çevre Koşullarının Düzenlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi No: 563, 153s., Adana.
- Carlile, F. S. 1984. Ammonia in poultry houses: A literature review. World's Poult. Sci. J. 40:99-113.
- Erensayın. C. 2000. Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk: Yumurta Tavukçuluğu Cilt:2, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Groot Koerkamp P. W. G., Metz, J.H.M., Uenk,G.H., Philips, V.R., Holden, M.R., Sneath, R.W., Short, J.L., White, R.P., Hartung, J., Seedorf, J., Schröder, M., Linkert K.H., Pedersen, S., Takai, H., Johnsen, J.O., Wathes, C.M. 1998. Concentrations and emissions of ammonia in livestock buildings in northern Europe. Journal of Agricultural Engineering Research 70: 79-95.
- Gürdil G. A. K. 1998. Confined Space Hazards: Air Contaminants in Livestock House. In: Sborník referátu z mezinárodního vědeckého semináře. Nové poznatky v technologických zařízeních v zemědělských a potravinářských provozech (International Scientific Seminars: New Knowledge in Technological Equipment and in Agricultural Operations) TF ČZU. Praha, 2-3 September, p. 13-15.
- Gürdil G. A. K., Kic P., Yıldız Y., Öner I. 2001. The Effect of Hot Climate on Concentrations of NH₃ in Broiler and Laying-Hen Houses. In: International

- Conference on Weather Extremes as a Limiting Factor of Biometeorological Processes. September 10-12, 2001. Račková dolina- Slovak Republic ISBN 80-7137-910-7.
- Gürdil G. A. K. 2003. Ventilation and Climatization in Poultry Houses Ing. Czech University of Agriculture in Prague.
- Hellickson, M. A., Walker, J. N. 1983. Ventilation of Agricultural Structures. Effects of The Thermal and Gasses Environment of Livestock, Michigan, p.121-165.
- Homiden, A.A., Robertson, J.F., Petchey, A.M. 1997. Effect of temperature, litter and light intensity on ammonia and dust production and broiler performance. British Poultry Science, 38,5-6.
- Öner, İ., Yıldız, Y. 2001. İki farklı tip yumurta tavuğu kümesinde amonyak (NH₃) ve hidrojen sülfür (H₂S) gazlarının oluşum düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi 13-15 Eylül 2001 Şanlıurfa, 311-316.
- Reece, F.N., Lott, B.D., Deaton, J.W. 1980. Ammonia in the atmosphere during brooding effects performance of broiler chicks, Poultry Science, 59:486-488.
- Ritz, C. W., Fairchild, B. D., Lacy, M. P., 2005. Litter Quality and Broiler Performance. Cooperative Extension Service/The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences.
- Thomason, D.D.M., Lepley, K.C., Dendy, M. 1987. American Soybean Association Poultry Brooding, USA, 65p.
- Valantine, H. 1964. A study of effect of different ventilation rates on the ammonia concentration in the atmosphere of broiler houses. British Poultry Science 5(2):149-159.
- Van Wachenfelt, E. 1994. Modern technique gives less air pollutions in broiler houses, 13. World Congress on Agricultural Engineering, Vol:1, P:590-594, Milano.
- Wathes C.M., Holden, M.R., Sneath, R.W., White, R.P., Philips, V.R. 1997. Concentration and emission rates of aerial ammonia, nitrous oxide, methane, carbon dioxide, dust and endotoxin in UK broiler and layer houses. British Poultry Science 38:14-28.

Alternatif Üretim Metodu Olarak Köy Tavukçuluğu

Ahmet Şekeroğlu¹, Musa Sarıca²

¹Gazi Osman Paşa Ün,versitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tokat

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun

Özet: Köy tavukçuluğu bütün dünyada çok eski tarihlerden itibaren uygulanan aile tipi bir üretim sistemidir. Bu sistemde elde edilen ürünlerin bir kısmı ile ailenin hayvansal protein ihtiyacı karşılamakta, artan ürünler de satılarak aile bütçesine katkı sağlanmaktadır. Bu üretim sistemine, sürü büyüklüğüne göre farklı isimler verilmektedir. Köy tavukçuluğu, geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde bölgesel kalkınma aracı olarak kullanılmaktadır. Ülkemiz Osmanlı devleti döneminde köy tavukçuluğundan elde edilen yumurtaları ihraç eden bir ülke durumundadır. Ancak zaman içerisinde tavukçulukta ortaya çıkan gelişmelere ayak uyduramayan ülkemizin ihracat imkânları da ortadan kalkmıştır. Ayrıca alternatif bir üretim modeli olarak bazı gelişmiş ülkelerde de ürünleri tercih edilen köy tavukçuluğu konusunda da yeterli çalışma yapılmamıştır. Dolayısıyla dış taleplere ne entansif üretimle ne de köy tavukçuluğu veya ekstansif üretimle karşılık verme imkânı kalmamıştır. Ülkemizde köy tavukçuluğundan elde edilen ürünlerin oranı azımsanmayacak düzeyde olmasına rağmen bu sistemle ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Hatta son yıllarda kuş gribi riski nedeniyle kırsal kesimin beslenmesi, sosyal durumu ve ekonomik katkıları hiçe sayılarak sistem tamamen gözden çıkarılma eğilimindedir.

Gelişmiş ülkelerdeki hayvansal ürünlere talep miktarı biyolojik ürünlere doğru bir eğilim göstermektedir. Bu biyolojik ürünler içerisinde köy tavukçuluğu üretim sisteminden elde edilen ürünlerin de önemli bir yeri vardır. Bu açıdan önemli bir potansiyele sahip olan ülkemizde ise, bu üretim sistemi ile ilgili bir üretim modeli yoktur. Bu çalışmada, köy tavukçuluğu yetiştirme sistemi ile ilgili bazı uygulama modellerinin tanıtılması ve ülkemiz için bu modellerin tartışılmasına zemin hazırlanması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Köy tavukçuluğu, ekstansif üretim, biyolojik ürünler, hastalık etkenleri

Village Poultry as an Alternative Production Method

Abstract: Village poultry which is a family production system is known from ancient time in the world. In this system, families produce their animal protein needs and sell excess of their products and contribute to family budget. In this production system, different names are given according to crowd. The village poultry is used as a regional development tool in undeveloped and developing countries. In Ottomans Empire, eggs from village poultry used to be exported. Later, this kind of production system did not receive attention. Although products from the village poultry are quite high, there are not enough works on this system. It was even left aside because of bird-flu fear. In developed countries, demands of animal products are towards to biological products. To provide demands of biological products, importance of production of the village poultry is increased. There is no production model related with production system of the village poultry in Turkey. In this presentation, some information will be given on the farming system of village poultry.

Key words: Village poultry, Extensive production, biologic production, Disease effects

Giriş

Kanatlı üretimi son otuz yılda modern üretim metotları ve geliştirilen hibrit materyal ile sağlık koruma ve beslemedeki gelişmelerin katkısıyla hızlı bir gelişme göstermiştir. Bunun sonucunda 1950–1993 yılları arasında yumurta verimi 267 den 344 adete; yumurta ağırlığı 58.2 gramdan 65 grama; gram yemle gram yumurta üretimi 0.315’den 0.417 grama (Anderson, 1996). Üretimde artan verimliliğe rağmen dünyada halen toplam kanatlı varlığının önemli bir kısmı ekstansif şartlarda yetiştirilmektedir. Çünkü gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde veya bölgelerde yüksek girdi gerektirmesi entansif üretimi sınırlayıcı bir faktördür. Bunun sonucu olarak da entansif üretimdeki verim artışı köy şartlarında üretilen hayvanların üretimini çok az etkilemiştir.

Yumurta veriminin düşük, ölüm oranının yüksek olmasına rağmen, köy tavukçuluğu bütün dünyada yaygın olan bir üretim sistemidir. Kırsal kesimde tavuk üretimi diğer tarımsal faaliyetler içerisinde ikinci derecede öneme sahip olmalarına rağmen, özellikle üreticilerin hayvansal protein ihtiyacının %30’dan fazlasını karşılanması (FAO, 2000) ve fazla ürünlerin satılarak aile bütçesine gelir sağlaması bakımından önemlidir.

Gelişmekte olan ülkelerde genellikle her ailenin 5–20 arasında tavuğu vardır. Bu hayvanlar genelde gündüzleri kümes etrafında serbest olarak dolaşarak yem toplarlar,

akşamları ise yırtıcı hayvanlardan veya çalınma tehlikesine karşı korumak amacıyla kapalı bir alana alınır. Bu üretim sisteminde, gerekli olursa hayvanlara ek yem de verilebilir (Pandey, 1992; Aini 1990). Dünyada kanatlı varlığının yaklaşık %80'i ekstansif (köy tavukçuluğu) şartlarda üretilmektedir (FAO, 2000). Ayrıca gelişmekte Bangladeş (%80), Nijerya (%94), ve Etiyopya (%99) gibi ülkelerde köy tavuklarının oranı %90'ı bulmaktadır (Branckaert, 1999; Tadelle ve ark., 2000). Ülkemiz Osmanlı devleti döneminde köy tavukçuluğundan elde edilen yumurtaları ihraç eden bir ülke olmasına rağmen daha sonraları bu yetiştirme sistemleri üzerinde durulmamıştır. Ülkemizde toplam et ve yumurta üretimi içerisinde köy tavukçuluğundan elde edilen yumurta ve et miktarı son yıllarda kuş gribi nedeniyle azalmasına rağmen önemini hala korumaktadır. Fakat ülkemizde köy tavukçuluğu üzerinde yeterli araştırma ve üretimin bir sistem altına alınmasına yönelik proje ve çalışmalar yetersizdir. Bu çalışmada dünyada yapılan köy tavukçuluğu üretim sistemleri irdelenmiş, ülkemiz için örnek alınabilecek konuların tartışılmasına zemin oluşturulmaya çalışılmıştır.

Köy Tavukçuluğu Üretim Modelinin Unsurları

Yetiştirme uygulamaları

Genelde köylerde ve şehirlere yakın yerlerde aileler daha fazla tavuk yetiştirmektedir. Tavukların sahibi ve bakıcısı özellikle ailedeki kadınlardır. Tavukların bakımı genelde kadın ve çocuklar tarafından yapılmaktadır. Tavuk yetiştirmenin temel amacı ailenin yumurta ve et ihtiyacını karşılamaktır. Fakat fazla üretilen yumurta ve tavuklar kadınlar tarafından satılarak cep harçlığı olarak kullanılır.

Köy tavukçuluğu tavuk sayısına ve yetiştirme amacına göre geleneksel köy tavukçuluğu, gelişmiş köy tavukçuluğu ve küçük çaplı köy tavukçuluğu olarak üç gruba ayrılabilir (Riise ve ark., 2004; Sonaiya ve Swan, 2004). Köy tavukçuluğun üretim sisteminin temel özellikleri Çizelge 1. de verilmiştir.

Geleneksel köy tavukçuluğunda hayvanların özel bir barınakları yoktur. Hayvanlar geceleri ağaçlarda veya diğer hayvanların barınaklarında barınırlar. Gündüzleri ise geniş bir alanda dolaşarak buldukları yemleri, solucanları ve böcekleri yiyerek beslenirler.

Gelişmiş köy tavukçuluğunda ise hayvanlar geceleri çalınmaya karşı, yırtıcı hayvanlardan ve olumsuz çevreden korunmak amacıyla kümese kapatılır. Gündüzleri ise serbest olarak kümes etrafında dolaşarak besin toplarlar. Hayvanlara mevsimlere göre bulunan yem kaynaklarından sabah ve akşam ek yemleme yapılabilir.

Çizelge 1. Köy tavukçuluğu üretim sistemlerinin temel özellikleri (Riise ve ark., 2004)

Geleneksel köy tavukçuluğu	Gelişmiş köy tavukçuluğu	Yarı entansif köy tavukçuluğu
<ul style="list-style-type: none"> • 1–10 hayvan/ aile • Kırsal kesimde ki ailelerin çoğunda bulunur • Üretilen yumurta ve tavuklar aile içinde tüketilir • Hayvanların sahibi kadınlardır • Yerel ırklar kullanılır • Ölüm oranı yüksek • Ek yememe yoktur. Hayvanlar dolaşarak ve ev artıklarını kullanırlar • Aşılama yoktur. • Hastalıkların tedavisi yapılmaz • Barındırma için kümes yoktur • Yumurta verimi yılda 30-50 adet/tavuk • Hayvanların ağırlık artışı 5-10 g/gündür 	<ul style="list-style-type: none"> • 10–50 hayvan/aile • Kırsal kesimde belirli ailelerde bulunur • Aile içi tüketim fazlası satılarak gelir sağlanır • Hayvan sahibi evin kadını ve ailedir • Yerel ırklar ve kültür ırkları kullanılır • Ölüm oranı orta • Hayvanlar dış ortamda bulduklarına ek olarak yerel yem kaynaklarıyla yemlenir • Newcastle hastalığına karşı aşılama yapılır • Çok az tedavi yapılır • Basit yapılı bir kümeste barındırma yapılır • Yumurta verimi 50–150 adet/tavuk/yıl • 10–20 g/gün 	<ul style="list-style-type: none"> • 50–200 hayvan/aile • Kırsal kesimde çok az ailede bulunur • Ticari faaliyettir • Genellikle aileden işgücü sağlanır • Hibritler • Ölüm oranı düşük • Hayvanların ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde standart yemler verilir • Çıkma durumuna göre birkaç hastalığa karşı aşılama yapılır • Tam olarak tedavi yapılır • Altlıklı yer veya kafeste barındırılır • 250–300 adet/tavuk/yıl • 50–55 g/gün

Köy tavuklarında yetiştirilen ırklara ve bölgesel populasyonlara göre dişilerin ergin canlı ağırlığı 1,2–1,5 kg, horozların ise 1,4- 2,0 kg'dır. Hayvanların farklı dönemlerde yem ihtiyaçları değişmektedir. Yılın belirli dönemlerinde hayvanların dışarıda buldukları yiyecekler fazladır. Bu dönemlerde genelde ek yem verilmez. Ancak civcivlerin proteine ihtiyacı fazla olduğundan besin madde içeriği dengelenmiş yemler veya özel olarak üretilen kurtçuklar, solucanlar ve diğer böceklerle protein ihtiyacı karşılanabilmektedir.

Kümes ve donanımları

Yabani hayatta kanatlılar basit yuvalara yumurtlarlar, ağaçta tünerler ve günün büyük kısmını gıda arayarak ve eşinerek geçirirler. Köy tavukçuluğunda hayvanlar gündüz serbest olarak dolaşırlar, akşamları ise hırsız ve yabani hayvanlara karşı kapatılırlar. Köylerde kümesler genelde, hayvanları yağmur ve ağır çevre koşullarından veya zararlılardan koruyan kapalı basit yapılı ortamlardır. Kümeste hayvanların gece uyumaları için tünekler, yumurtlamaları için basit folluklar bulunmaktadır. Köy tavukları kuluçkadan çıkış dönemleri, gelişme düzeyleri ve ırk özelliklerine bağlı olarak 22-23 haftada yumurtlamaya başlarlar. Pik verimine 40–50 haftalık yaşta ulaşırlar.

Köy tavukçuluğu ve alternatif üretim sistemlerinden elde edilen bazı performans özellikleri Çizelge 2, 3 ve 4' de verilmiştir.

Çizelge 2. Değişik yetiştirme sisteminde 46. haftalık yaşta yerli tavukların tavuklarda performans özelliklerine etkisi (Zaman ve ark., 2004).

Performans özellikleri	Köy	Yarı entansif (Ek yemleme g/gün)		
	şartları	15	30	45
Cinsi olgunluk yaşı, gün	195–222	211	205	199
Tavuk-gün yumurta verimi	24–36	32	30	36
Tavuk kümes yumurta verimi	16–33	20	18	25
Cinsi olgunluk yaşı canlı ağırlığı, g	1034–1326	1176	1191	1157
Ölüm oranı,%	27–40	42	32	28
Yumurta ağırlığı, g	39–44	41.2	41.7	42.2
Kabuk kalınlığı, mm	0,31–0,33	0,321	0,319	0,323
Haugh birimi	74–79	75.9	77.6	76.3

Üreme düzeyi ve uygulanan yöntemler

Köylüler üretimde kullanacakları civcivleri ya doğal yollarla kendileri üretirler yada günlük yaşta satın alırlar. Köy sürülerinde dömlü yumurta üretmek için 10–15 tavuğa 1 horoz hesap edilir. Bazen bu sayı horozlar lehine daha yüksekte olabilir. Doğal kuluçkada iri, sağlıklı ve analık özelliği iyi olan hayvanlar seçilmektedir. Analık özelliği olarak kuluçkaya yattığında yumurtalarını terk etmeyen, civcivler çıktığında ise onları büyütme periyodu boyunca koruyan ve belirli bir yaşa ulaşan piliç sayısı esas alınmaktadır. Bir dönemde gürk olan tavuğun iriliğine göre altına en fazla 14-16 yumurta konabilir. Fakat konulan yumurta 10'u geçerse kuluçka randımanı düşmektedir. Kuluçkaya yatan tavuğa su ve yemin yakın olması gerekir. Aksi halde tavuk yumurta üzerinden kalkarak yem ve su aramaya çıkacağından yumurtalar soğur ve kuluçka randımanı düşer (Sonaiya ve Swan, 2004).

Çizelge 3. Somali'de yerli tavuk ırklarının köy şartlarındaki performansları (Ali, 2002)

Yemleme düzeyi	Entansif 120 g/gün	Yarı entansif 60 g/gün	Yarı entansif 30 g/gün	Tam serbest Yemleme yok
Performans özellikleri				
Yumurta verimi, %	45.2	32.8	21.1	20.2
Yumurta ağırlığı, g	47.5	46.0	46.0	45.3
Kabuk rengi,	2.19	1.64	1.41	1.31
Kabuk kalınlığı, mm	0.339	0.315	0.310	0.314
Haugh birimi	88.6	84.4	88.6	88.1
Sarı rengi	4.76	7.0	7.15	7.45
Yem değerlendirme	6.32	4.73	4.03	-
Ergin canlı ağırlık, g	1367	1384	1319	1284

Çizelge 4. Malavi'de köy şartlarında yetiştirilen tavukların performansları (Phiri, 2003)

Özellikler	Entansif sistem		Yarı entansif sistem		Serbest (köy şartları)	
	BA	BAxHY	BA	BAxHY	BA	BAxHY
7.hafta CA, g	633	619	580	611	512	518
20.hafta CA, g	2299	2189	1860	2032	1437	1563
Karkas randımanı,%	66.29	64.75	62.89	63.87	62.5	60.78
CAA, g/gün	19.27	18.43	15.32	18.75	7.61	7.64

CA: Canlı ağırlık; CAA: Canlı ağırlık artışı BA= Black Australorp HY=Hy-Line

Tavuklar yılda 2-4 defa kuluçkada yatabilirler (Awuni, 2002; Ekue ve ark., 2002; Faouzi ve ark., 2002). Yumurtada döllülük oranı yaklaşık %80-100, çıkış gücü %65-80 kuluçka randımanı ise %50-85'dir (Msami, 2000; Awuni, 2002). Köy tavukçuluğunda kuluçka randımanının %80 üzerinde olması istenir. Kuluçka randımanının en iyi olduğu dönem doğal üreme dönemi ve mevsimlerdeki değişimin gerçekleştiği ilkbahar-yaz ve sonbahar-kış dönemidir. Kuluçkadan çıkan civcivler ilk 4-5 hafta anaları ile birlikte dolaşarak yem bulmayı ve tehlikelerden korunmayı öğrenirler.

Yemleme

Köy tavuklarının esas yem kaynağı dışarıda dolaşırken buldukları böcekler, solucanlar, yeşillikler, bitki tohumları ve mutfak artıklarıdır. Tavukların dışarıda buldukları yem kaynakları mevsime ve günün saatlerine göre değişmektedir. Dışarıda yem kaynaklarından en fazla yararlanan dönemler sabahın erken saatleri ile öğleden sonraki serin dönemlerdir. Hayvanlara su serbest olarak sağlanmalı ve ek yem verilecekse sabah ve akşam verilmelidir. Ek yem rasyonunun bileşiminde bulunacak yem kaynakları ise mevsime ve yem kaynaklarının fiyatına göre değişmektedir. Köy tavuklarına verilecek rasyonlarda bulunacak yemlerin miktarı Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Köy tavuklarının beslenmesinde kullanılan yemler (Riise ve ark., 2004)

Yaş (hafta)	Bugdaygil yemleri	Yağlı tohum küspeleri	Et-kemik ve balık unu	Tapioka ve yumrulu bitki	Toplam
0-8	700	200	100	-	1000 g
9-20	650	150	50	150	1000 g
20<	600	100	100	200	1000 g

Köy tavuklarında günlük tüketimin yaklaşık olarak %30-50'si ek yemlerle, %50-70 ise hayvanlar tarafından dolaşarak alınmaktadır (Çizelge 6). Yem kaynaklarında enerji konusunda bir problem olmamasına rağmen protein bakımından genellikle yetersizlik söz konusudur. Bu nedenle köy sürülerinde yemlere ek protein kaynağı katılmalıdır. Protein kaynağı olarak ise böcekler, solucan vs kullanılabilir.

Çizelge 6. Köy sürülerinde yem tüketimi (Riise ve ark., 2004)

Yaş, hafta	Ek yem, g/gün/tavuk	Günlük yem tüketimi g/gün/tavuk
1	10-15	12-15
2	15-20	15-21
3	21-30	21-35
4	30-40	35-50
5	30-40	55-60
16-27	30-50	65-80
28<	30-50	100

Hastalıklar ve mücadele

Kanatlılarda hastalık önemli bir sorundur. Hastalıklar viral, bakteri, parazit ve mantar kaynaklı olabilir. Özellikle viral hastalıkların tedavisi yoktur. Bu nedenle özellikle köy sürülerinde hijyene ve aşılama önem verilirse hastalık kısmen önlenir. Köy tavuklarında görülen yaygın hastalık ve ölüm oranları Çizelge 7’de verilmiştir.

Köy tavuklarında ölüm oranı mevsimlere göre değişmektedir. Newcastle hastalığı kuru dönemde, tavuk kolerası, kolibasili ve tavuk çiçeği yağmurlu dönemlerde daha sık görülmektedir (Thitisak ve ark., 1992). Bu nedenle köy sürülerinde yaygın olan hastalıklardan Newcastle, gumboro, marek, çiçek ve enfeksiyöz bronşite karşı aşılama yapılmalıdır. Ancak köy sürülerinde bir aşılama programının olmaması ve sağlık bilgisi kurallarına uyulmadığı için ölüm oranı yüksek olmaktadır.

Çizelge 7. Köy tavuklarında hastalık ve ölüm nedenleri ve oranı (Sa’idu ve ark., 1994)

Hastalık	Ölüm oranı, %
Newcastle	36.1
Yılan sokması	8.6
Diğer hastalıklar	8.6
gumboro	7.1
Çiçek	5.1
Dış parazit	3.5
İç parazit	2.5
Birden fazla hastalığın kombinasyonu	28.5

Ayrıca son yıllarda Asya ülkelerinde ve ülkemizde görülen kuş gribi köy tavukları ve insanlar için büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Bu hastalık özellikle kuşların göç dönemlerinde yoğunlaşmaktadır. Çünkü kuşların göç yolunda bulunan hayvanlar dışarıda dolaşırken bu virüsü taşıyan hayvanlardan hastalık geçmektedir.

Uygulanan Bir Köy Tavukçuluğu Üretim Modeli

Gelişmekte olan ülkelerde değişik köy tavukçuluğu üretim modelleri uygulanmaktadır (Jensen, 1996; Ahamed, 2000; Riise ve ark., 2004). Ekonomik amaçlarla gerçekleştirilen örnek bir uygulama Çizelge 8’de verilmiştir (Jensen, 1996). Bu modelde üretim hattındaki damızlık işletmeler 25 tavuk ve 1 horozdan oluşmaktadır. Damızlık tavuklar standart yemlerle beslenmektedir. Daha sonra üretilen kuluçkalık yumurtalar küçük çaplı (1000 adet/ay) kuluçka işletmelerine verilmektedir. Kuluçka işletmelerinde üretilen civcivler büyütme işletmelerinde 8. haftaya kadar büyütüldükten sonra, yetiştiriciye verilmektedir. Hayvanlara %30-70 kadar ek yem verilmektedir.

Civciv ebeveynleri kamu tarafından piyasa fiyatlarından sağlanmaktadır. Yem bölgede bulunan yem satıcılarından alınmaktadır. Çalışanlardan bazıları aşı yapmaları için

eğitilmektedirler. Yumurtalar yumurta toplayıcıları tarafından toplanarak veya köylü kendisi direk pazarda satmaktadır.

Çizelge 8. Köy tavuğu örnek üretim modeli (Jensen, 1996)

Üretim	Arz	Servis (özel)	Servis (kamu)
Yumurta	Aşı	Üretici birlikleri organizasyon	Eğitim
Et	İlaç	Pazarlama	Araştırma
Yumurta-et	Yem	Kredi	
	Civciv		

Servis kuruluşlarından üretici birliği ise sistem içerisindeki işletmelerle haftalık toplantılarla işletmeye katılacak çiftçilerin seçimini ve gündemi tartışmaktadırlar. Birliğe kabul edilenler eğitimden geçirildikten sonra, kredi verilmektedir.

Ülkemizde köy tavukçuluğunda ihtiyaç duyulan civcivler doğal üretim dışında değişik kaynaklardan sağlanmaktadır. Bu konuda Tarım Bakanlığına bağlı üretme istasyonları, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı işletmeler (TİGEM), bazı Araştırma Enstitüleri, bazı Tarım İl Müdürlükleri ile küçük çapta üretim yapan amatör kuluçkacılar. Kamu tarafından üretilen civcivlerin önemli bir kısmı ise Tarım il müdürlükleri aracılığıyla köylülere ulaştırılmaktaydı. Fakat Üretme istasyonlarının 2000 yıllarında kapatılması ve yukarıda sayılan kuruluşların da mevcut görevlerinin sona ermesiyle sisteme giren hayvan kaynağı oldukça değişmiştir. Özellikle bir üretim yılını tamamladıktan sonra köylere satılan “çıkma tavuk” olarak tanımlanan hayvanların üretimdeki sayıları artmıştır. Ayrıca kuluçkahanelerde üretilen yumurtacı erkek civcivler üretimde önemli bir sayı oluşturmuştur. Bu iki kaynak ise sağlık risklerinin önemli düzeyde artması ve ülke geneline yayılması anlamına gelmektedir. Halbuki köy tavukçuluğunda mevcut şartlara adapte olmuş genetik materyalin kontrol altında çoğaltılarak üretilmesi gelişmiş ülkelerde uygulanan yöntemlerdendir (Fransa’da Label Rouge gibi). Son dönemlerde kuş gribi nedeniyle bu iki kaynaktan dağıtım engellenmiş durumdadır. Köylüler ihtiyaç duydukları civcivleri ya doğal kuluçkayla ya da piyasadan almaktadırlar. Alınan civcivlerin köy şartlarında performans özellikleri ise bilinmemektedir.

Sonuç olarak dünyadaki tavukların yaklaşık %80’i oluşturan köy tavukları, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ucuz hayvansal protein ve gelir kaynağı olarak önemini korumaktadır. Ayrıca hayvan refahının ön plana çıkması, köy tavuklarının yumurtalarının A ve E vitaminleri ile bazı yağ asitleri bakımından zengin olması ve tüketicilerin yumurta ve etin tadını tercih etmeleri nedeniyle alternatif üretim modeli olarak önemini korumaktadır. Ülkemizde köy tavukçuluğunun ülke tavukçuluğu

içerisindeki payı yadsınamaz. Ancak ülkemizde üretim içerisinde önemli bir yere sahip olan köy tavukçuluğunun genel yapısı çok az bilinmektedir. Bu nedenle ülkemiz köy tavukçuluğunun genel yapısı belirlenerek ülkesel/bölgesel köy tavukçuluğu üretim sistemi geliştirilmelidir. Özellikle entegre bir sistem ortaya konulduğunda organik veya alternatif ürünler üretilen geniş bir kapasite ortaya çıkabilecektir. Bu sayede kırsal kesimin gelir düzeyinin artırılmasına da katkı sağlanacaktır.

Kaynaklar

- Ahamed, N. 2000. The smalholder poultry model in Bangladesh. Proceedings Of The Workshop On The Possibilities For Smallholder Poultry Projects in Eastern And Southern Africa. Morogoro, Tanzania, 22-25 May 2000. P. 71-82.
- Aini, I. 1990. Indigenous chicken production in South-East Asia. World's Poultry Sci., J. 46: 125-132.
- Ali, Ş., 2002. Study On The Effect Of Feed Supplementation To Laying Hen Under The Rural Condition Of Bangladesh. M.Sc. Thesis. [Http://Www.Poultry.Kvl.Dk/Upload/Poultry/Master_Theses/Shawkat.Pdf](http://www.poultry.kvl.dk/upload/poultry/master_theses/shawkat.pdf)
- Anderson, K. E. 1996. Comparison of the Ottawa historical egg strains with a current commercial strain. Proc. Nat. Breeder's Roundtable, St Louis, MO, May 2-3.
- Awuni, J.A., 2002. Strategies for the improvement of rural chicken Production in Ghana, In: Characteristics and parameters of family poultry production in Africa. IAEA,VIENNA .Pp 33–37.
- Branckaert, R.D.S. & Guèye, E.F. 1999. FAO's programme for support to family Poultry Production. In F. Dolberg & P.H. Petersen, Eds. Poultry as a tool in poverty eradication and promotion of gender equality, 244-256 Pp. Proceedings Workshop, March 22-26, 1999, Tune Landboskole, Denmark. [Http://Www.Husdyr.Kvl.Dk/Htm/Php/Tune99/24-Branckaert.Htm](http://www.husdyr.kvl.dk/htm/php/tune99/24-branckaert.htm)
- Ekue, F.N., Poné, K.D., Mafeni, M.J., Nfi, A.N ., Njoya, J. 2002. Survey of the traditional poultry production system in the Bamenda Area, Cameroon. In: Characteristics and parameters of aamily poultry production in Africa. IAEA,VIENNA. pp: 15-26.
- FAO, 2000. FAOSTAT www.fao.org Statistical database of food and agriculture organization of the United Nations, Rome Italy.

- Faouzi, K., El Omari, N., Tmiri, N., And Jaouzi, T. 2002. Health and management constraints to poultry development in Morocco. In: Characteristics and parameters of family poultry production in Africa. IAEA, VIENNA. Pp(73-86)
- Jensen, H.A. 1996. Semi-Scavenging Poultry Flock. In: Integrated Farming in Human Development. Proceedings of a Workshop, March 25-29, Tune Landboskole, Denmark. <http://www.ihh.kvl.dk/htm/php/tune96/4askovjensen.htm>.
- Msami, H.M., 2002. Studies on the structure and problems of family poultry production in Tanzania. In: Characteristics and parameters of family poultry production in Africa. IAEA, VIENNA. Pp(95-106)
- Pandey, V.S., 1992. Epidemiology and economics of village poultry production in Africa. Overview, Conference Proceedings, Village poultry production in Africa, Rabat, Morocco Pandey, V.S. And Demey, F. (Edi) (1992) 124–128.
- Permin A., Riise J.C., Kryger, K.N. 2004. Strategies for developing family poultry production at village level. Experiences from West Africa And Asia. World Poultry Congress, İstanbul.
- Phiri, R.M., 2003. A Study On Productive and economic performances of Black Australorps and their crosses with Hy-Line hens under smallholder farming systems In Malawi. http://www.poultry.kvl.dk/upload/pPoultry/Master_Theses/
- Riise, J.C., Permin, A., Mcainsh, C.V., Frederiksen, L. 2004. Keeping village poultry a technical manual on small-scale poultry production. Network for Smallholder Poultry Development. Copenhagen, Denmark
- Sa'idu, L., Abdu, P.A., Umoh, J.U. & Abdullahi, U.S. 1994. Diseases of Nigerian indigenous chickens. Bulletin Anim. Health And Prod. in Africa, 42(1):19-23.
- Sonaiya, E.B., Swan, S.E.J., 2004. Small- scale poultry production. Technical Guide, FAO Animal Production And Healty Manual, Rome.
- Tadelle, D., Alemu Y., And Peters, K.J. 2000: Indigenous chicken in Ethiopia: Genetic potential and attempts at improvement, World's Poult. Sci. J., 56:45-54.
- Thitisak, W. 1992. Untersuchungen Über Die Häufigkeit Und Ursachen Der Abgänge Bei Der Kleinbäuerlichen Geflügelhaltung In Nordosten Thailands. Unpublished Dr Med. Vet., Tierärztlichen Hochschule Hannover, Hannover. 84p.

Zaman, M.A., Sørensen, P., Howliger, M.A.R. 2004. Egg production performances of a breed and three crossbreeds under semi-savenging systems of management. *Livestock Research For Rural Development* 16 (8).

Japon Bildircinlerinde Farklı Depolama Süresinin Canlı Ağırlık Üzerine Etkisi

Dere,S.,Garip, M., Çağlayan, T., İnal, Ş., Tilki, M.

Özet:Bu çalışmada 90 erkek ve 180 dişi bildircin kullanılmıştır. Yumurtalar günlük olarak 10 gün boyunca toplanmıştır. Elde edilen damızlık nitelikli yumurtalar 15 °C ve %50–60 oransal neme ayarlı depolama bölmesinde tutulmuşlardır. Toplanmış ve depolanmış yumurtaların kuluçkasından elde edilen civcivler her bir gün bir grup olacak şekilde 4x3.5x3 m boyutlarına sahip gözlerde 6 hafta boyunca büyütülmüşlerdir. Bildircin civcivleri ilk 3 hafta bildircin başlangıç yemi ve sonraki 3 hafta boyunca bildircin büyütme yeminden ad libitum olarak beslenmişlerdir. Bildircinler haftalık olarak tartılmıştır. Grupların karşılaştırılmasında ANOVA kullanılırken, gruplar arası farklılıkların önemini tespitinde Tukey testi kullanılmıştır. Sonuç olarak, denemenin ilk 35 gününde gözlemlenen farklılıkların 42. gün sonunda ortadan kalktığı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Bildircin, yumurta, depolama, canlı ağırlık.

The Effects Of Different Hatching Egg Storage Time Of Japanese Quails On Live Weight

Abstract: In this study 90 male and 180 female quail were used. Eggs were collected 10 day daily and stored under 50-60 moisture and 15 °C temperature conditions. Chicks obtained from Eggs collected and stored on each day were taken as a group. Totally 1165 chicks obtained from 10 groups were weighed and placed into rooms(4 x 3.5 x 3 m in dimensions) of wood shaving . Quails were fed starter diet for first 3 weeks and grower diet for later 3 weeks. Quails were weighed weekly .Comparison of groups was made by using ANOVA and In determining the importance of difference among groups, Tukey's honestly significant difference test was used. As a result it can be said that live weight difference of the quails occurring first 35 days of the experiment disappeared at the day 42.

Key words: Quail, egg, storage, live weight.

Giriş

Japon bildircini yumurtalarının diğer kanatlı yumurtalarına nazaran daha gözenekli ve kırılğan yapıda olması nedeni ile kuluçka öncesi dönemdeki depolama şartlarının uygunluğu daha da önem kazanmaktadır. Kuluçkalık yumurtalar hem kuluçka öncesi bekleme döneminde hem de kuluçka esnasında ağırlık kaybına uğrarlar. Bu kaybın fazla olduğu durumlarda istenilen

düzeyde kuluçka randımanı sağlanamadığı gibi, sağlıklı civcivlerin de elde edilmesi de mümkün olamaz.

Becker (1960), Bohren ve ark (1961), Kosin (1964) ve Arora ve Kosin (1966) depolama süresinin uzamasının bazı yan etkilere sebep olduğunu ve sonraki dönemde kanatlılarda büyüme üzerine etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Bu yan etkiler, uzun süreli depolamaya bırakılmış yumurtaların kuluçkasında kuluçka kabiliyetinin düşüklüğü, uzun süre beklemeden kaynaklanan embryonik ölüm oranının artışı ve takip eden dönemde civcivlerin canlı ağırlık artışlarında azalma olarak sayılabilir.

Şeker (2004), civciv çıkış ağırlığı üzerine yumurta ağırlığının etkisinin önemli olduğunu bildirmiş, ayrıca yumurta ağırlığının artışına paralel olarak civciv ağırlığında artış olduğunu ifade etmiştir. Kanatlılarda kuluçkada, ilk 14 günlük kuluçka evresinde anasal çevreden kaynaklı protein, yağ ve nemin bu dönem büyüme üzerine etkisini önemli olmadığı bildirildiği halde, yumurta ağırlığındaki 1 gramlık farklılık 56. günde civciv canlı ağırlığında 10 gramlık bir fark olarak ortaya çıkmaktadır (Al-Murrani, 1978). Baks ve Gupta (1997), 3, 7 ve 14 gün boyunca 15 °C depoladıkları yumurtalarda gruplar arasında önemli bir farklılık tespit edememişlerdir. Reinhart and Hurnik (1976), kuluçka sonrası dönemde ilk on günlük dönem için depolama sıcaklığı ve depolama süresinin uzunluğunun önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yumurta büyüklüğünün civciv çıkış ağırlığı ile arasında pozitif yüksek bir ilişkinin var olduğu ortaya koyulmuştur (Shanawany1984). Anaç yaşının yumurta ağırlığı ve büyüklüğü dışında kuluçkadan çıkış ağırlığına doğrudan bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Düşük ağırlığa sahip yumurtaların kuluçkada kullanılmasından kaynaklanan olumsuzluk 12 haftalık büyüme döneminde büyük ölçüde ortadan kalktığı tespit edilmiştir (William 1950).

Bu çalışma bıldırcın yumurtasının kuluçka öncesi dönem depolama süresinin takip eden dönemde kuluçkadan çıkan civcivlerin canlı ağırlığı üzerine etkisini ortaya koymak amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada 90 erkek 180 adet dişi bıldırcın kullanılmıştır. Göz ölçüleri 20x30x30 cm olan 5 katlı apartman tipi kafeste 2 dişi 1 erkek olacak şekilde damızlık bıldırcınlar 90 adet gözde barındırılmıştır. Bıldırcınlar %20 ham protein içeren ve 2800 kcal/kg ME içeren yemlerle ad libitum beslenmişlerdir. Yumurtalar 10 gün boyunca günlük olarak toplanmış, tartıldıktan sonra %50–60 oransal neme sahip 15 °C'ye ayarlı depolama bölümünde tutulmuşlardır. On gün boyunca toplanan ve depolanan bu yumurtalar ilk gün toplananlar 9 ve son gün toplananlar 0 gün beklemeyi ifade etmek kaydı ile yumurtalar kuluçkaya yerleştirilmiştir. Bu

yumurtaların 14 gün gelişme 3 gün de çıkım olmak üzere kuluçkası sonucunda elde edilen civcivler her bir bekleme günü 1 grup olacak biçimde toplam 1165 civciv tartıldı ve 4x3,5x3 m ebatlara sahip bölmelere yerleştirildiler. Civcivler ilk 3 hafta bildircin başlangıç yemi, sonraki 3 hafta ise bildircin büyütme yemi ile beslenmişlerdir. Bildircinlar haftalık olarak Scaltec SBA 61 ± 0.01 g hassas terazi ile tartılmıştır. İstatistik olarak grupların karşılaştırılmasında ANOVA uygulanmıştır. Gruplar arası farklılıkların ortaya konulmasında Tukey testinden faydalanılmıştır. Bu analizlerin uygulanmasında SPSS paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmada 6 hafta boyunca civcivlerin tartımından elde edilen canlı ağırlık ortalamaları ile gruplarda var olan hayvan sayıları Çizelge 1’ de verilmiştir.

Çizelge1. Farklı depolama sürelerinden elde edilen civcivlerin günlere göre ortalama canlı ağırlıkları (g)

Yumurta		Günlere göre canlı ağırlıklar (gün)						
depolama süresi		1	7	14	21	28	35	42
0	n	109	106	103	101	100	98	96
	x	7.49 a	19.57ab	36.14 bc	74.59 a	109.73 ab	139.49 abcd	164.39
	Sx	0.07	0.32	0.68	1.02	1.41	1.85	1.68
1	n	121	114	111	110	108	105	102
	x	7.46 a	17.04 cd	34.68 cd	72.26 abc	105.12 bc	136.58 cd	160.17
	Sx	0.07	0.29	0.57	1.01	1.72	1.60	1.72
2	n	126	118	114	110	109	109	106
	x	7.46 a	17.18 bc	36.34 ab	73.23 abc	104.42 bc	134.65 d	158.37
	Sx	0.06	0.32	0.57	0.96	1.76	1.72	1.42
3	n	121	103	99	96	93	90	87
	x	7.34 ab	16.35 ef	30.01 e	69.12 c	103.43 c	137.27 bcd	160.06
	Sx	0.06	0.34	0.63	1.20	1.95	1.89	2.12
4	n	119	110	107	105	102	100	98
	x	7.54 a	18.71 bc	33.84 d	70.77 bc	104.35 bc	136.01 d	161.02
	Sx	0.07	0.34	0.68	1.29	1.61	1.80	1.72
5	n	127	108	102	100	99	94	91
	x	7.40 a	16.03 f	32.90 d	70.41 bc	102.48 c	142.72 ab	164.52
	Sx	0.07	0.31	0.64	1.10	1.45	1.75	2.17
6	n	117	103	99	98	98	93	91
	x	7.47 a	17.52 d	38.01 ab	71.85 abc	101.74 c	140.03 abcd	164.86
	Sx	0.07	0.31	0.65	1.16	2.29	2.39	2.29
7	n	114	101	98	97	96	91	89
	x	7.48 a	19.71 a	36.87 b	73.48 ab	106.73 abc	145.40 a	164.56
	Sx	0.07	0.36	0.57	1.13	1.27	1.83	2.55
8	n	102	89	83	83	82	77	76
	x	7.32 ab	17.82 cd	39.17 a	73.82 ab	111.25 a	143.99 a	164.38
	Sx	0.07	0.37	0.75	1.22	1.57	2.16	2
9	n	109	77	74	72	70	65	63
	x	7.19 b	17.18 de	37.82 ab	73.61 ab	107.09 abc	142.51 abc	162.82
	Sx	0.07	0.41	0.75	1.21	2.29	2.40	2.63
Toplam	n	1165	1029	990	972	957	922	899
	x	7.42	17.71	35.44	72.26	105.49	139.55	162.38
	Sx	0.02	0.11	0.22	0.36	0.56	0.62	0.64
P		0.017	0.0001	0.0001	0.011	0.002	0.0001	0.137

a-f: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (p<0.05)

Tartışma Ve Sonuç

Farklı depolama süresinde yumurtalardan elde edilmiş bıldırcınların canlı ağırlık verileri Çizelge 1’de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde denemenin ilk 35 günlük bölümünde var olan farklılığın 42. günde ortadan kalktığını görülmektedir.

Sonuç olarak depolama sürelerinin ve sıcaklığın farklılığına bağlı olarak, bu çalışmadaki ilk 7 ve 14 günlük dönem ile çıkıştan 10 gün büyüme dönemi üzerine etkisinin olmadığını ifade eden Reinhart ve Hurnik (1976) ile farklılık arz etmektedir. Ayrıca bu araştırmanın sonuçları ile Bakst ve Gupta (1997)’nın elde ettikleri sonuçlarını doğrular niteliktedir. Ayrıca Becker(1960), Bohren ve ark.(1961), Kosin (1964) ve Arora ve Kosin (1966) kuluçka öncesi depolamanın uzamış olması sonraki dönem üzerine bazı olumsuz yan etkilere sebep olabileceği ifadesinin aksine, bu çalışmadan elde edilen bulgularla böyle bir etkinin var olmadığı söylenebilir

Kaynaklar

- Al-Murrani, W.K. (1978) Maternal effects on embryonic and postembryonic growth in poultry. Br.Poult.Sci.19: 277.
- Arora, K.L. ve Kosin, I.L. (1966) Developmental responses of early turkey and chicken embryos to preincubation holding of eggs: inter –and intra species differences. Poult. Sci. 45: 958–970.
- Bakst, M.R. and Gupta, S.K. (1997) Preincubation storage of turkey eggs:impact on rate of early embryonic development. Br. Poult. Sci.38: 374
- Becker, W.A. (1960) The storage of hatching eggs and the post hatching body weights of chickens. Poult.Sci. 39:588.
- Bohren, B.B., Crittenden L.B. ve King, R.T.(1961)Hatching time and hatchabilityin the fowl. Poult. Sci. 40: 620
- Kosin I.L. (1964) Recent research trends in hatchability related problems of the domestic fowl. World’s Poult.Sci. J.20: 254
- Reinhart, B.S. ve Hurnik, J.F. (1976) The effect of temperature and storage time during the pre-incubation period. Poult. Sci.55(5):1632.
- Seker, I, Kul, S. ve Bayraktar, M. (2004) Effects of parental age and hatching egg weight of japanese quails on hatchability and chick weight. Int. J. of poult. Sci. 3 (4):259
- Shanawany, M.M. (1984) inter-relationship between egg weight age and embryonic development. Poult. Sci. 25: 449

William H.W. (1950) The influence of Egg Weight on the pre hatching and post hatching growth rate in the fowl. *Poult.Sci.* 29: 595

Kuluçkada Farklı Havalandırma Ve Nem Uygulamalarının Kuluçka Sonuçları Ve Broiler Performansına Etkileri*

İskender Yıldırım¹, Özcan Şahin¹, Okan Elibol², John Brake³

¹S.Ü. Ziraat Fak. Zootečni Bl, Kampüs, 42075, Konya,

²A.Ü. Ziraat Fak. Zootečni Bl. Ankara,

³Department of Poultry Science, College of Agriculture and Life Sciences, North

Carolina State University, Raleigh, NC 27695-7608 ABD.

Özet: Mevcut çalışmanın amacı kuluçkanın ilk 10 günlük döneminde farklı havalandırma ve nem uygulamalarının çıkış sonuçları ve çıkış sonrası broiler performansına etkilerini tespit etmektir. Denemede aynı sürüden elde edilen (Ross308–47 hafta) toplam 1800 adet broiler damızlık yumurtası kullanılmıştır. Çalışmanın amacı gereği kuluçkalık yumurtalar 3 farklı gelişme makinesine (Cimuka) her birinde 600 adet olacak şekilde rasgele dağıtılmıştır. İlk 600 yumurtanın bulunduğu yumurtalar, tüm kuluçka süresince alışıl gelmiş koşullarda inkübe edilmiş ve kontrol grubu olarak adlandırılmıştır (KON). 2. makineye yerleştirilen yumurtalar ise inkübasyonun ilk 10 günü havalandırma deliklerinin kapatılması yoluyla tamamen havalandırmasız koşullara maruz bırakılmış ve bu dönemde yüksek nem uygulaması (% 70) yapılmıştır. Kuluçkanın 11. gününden itibaren transfere kadar ise control grubu ile benzer şekilde (% 58) nem uygulanmış ve (NoV-KON) grubu olarak adlandırılmıştır. Son olarak 3. grup yumurtalar ise 2. gruba benzer şekilde inkübasyonun ilk 10 günü havalandırma deliklerinin kapatılması yoluyla tamamen havalandırmasız koşullara maruz bırakılmış ve bu dönemde yüksek nem uygulaması (% 70) yapılmıştır. Kuluçkanın 11. gününden itibaren transfere kadar ise düşük nem (% 40) nem uygulanmış ve (NoV-D) grubu olarak adlandırılmıştır. Tüm gruplarda başlangıçtan transfere kadar benzer sıcaklık uygulamaları (37,5 C) yapılmıştır. Transferde tüm gruplara ait yumurtalar rasgele 2 çıkış kabine aktarılmış ve benzer şartlarda inkübe edilmiştir.

Çalışmada erken dönem ölümler bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunurken geç dönem ölümleri arasındaki farklar KON grubunda yüksek bulunmuştur (P<0.01). Çıkış gücü bakımından en yüksek ortalama NoV-D grubunda gerçekleşmiştir (P<0.01).

Çıkış sonrası performans değerleri bakımından grup ortalamaları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: havalandırma, nispi rutubet, çıkış gücü, broiler performans

Effect Of Different Ventilation And Relative Humidity Conditions During The Incubation On Hatchability And Broiler Performance

Abstract: The aim of the current study was to evaluate the effects of non-ventilation (NoV) conditions in the incubator during the first 10 d of incubation on hatching characteristics and subsequent performance of broilers. There were 600 eggs that were incubated at 37.5°C and normally ventilated (CON) at 58% RH to transfer at 18 d of incubation. Another 600 eggs were not ventilated at 70% RH during the first 10 d of incubation and then ventilated at 58% RH until transfer (NoV-CON). Finally, 600 eggs were not ventilated at 70% RH during the first 10 d of incubation and then ventilated at 40% RH until transfer (NoV-LOW). Early embryonic mortality was not affected by the treatments. Late embryonic mortality was increased by the CON and NoV-CON treatments with the highest mortality observed in the CON group. Fertile hatchability was significantly higher in the NoV-LOW group. Additionally, the eggs exposed to NoV-CON conditions hatched better than the CON group. The percentage of chicks hatched, expressed as the percentage of all chicks hatched, showed a delayed hatching in the NoV-LOW group compared to the remaining groups at 486 h of incubation but the differences disappeared between 487 and 498 h. Conversely, the NoV-LOW group resulted in a significantly greater percentage of chicks completing hatching between 499 and 510 h of incubation. No significant differences were found for subsequent performance of female broilers during a 42-d rearing period. The NoV environment during the first 10 d of incubation enhanced incubation success.

Key words: ventilation, relative humidity, incubation, hatchability, broiler

Giriş

Oksijenin kanatlı embriyonal büyüme ve gelişime olan etkileri uzun yıllardan bu yana araştırılmasına rağmen özellikle embriyoların inkübasyonun hangi döneminde hypoxic (düşük oksijen basıncı) koşullara daha duyarlı hangi döneminde ise daha toleranslı olduğu tam olarak anlaşılamamıştır (Chan ve Burggren, 2005). Yapılan bir çalışmada inkübasyonun 7-14. günlerinde oksijen konsantrasyonunun azalmasına bağlı olarak korioallantois zarı kılcal damar alanı ve hematokrit değerlerinde artışa neden olduğu

tespit edilmiştir. Yine aynı çalışmada kuluçkanın 0-10. günlerinde düşük oksijene basıncına maruz bırakılan embriyoların, kuluçkanın 15. gününde ıslak embriyo ağırlığı ve karaciğer-beyin oranları bakımından farklılıkların gözlemlenmesine rağmen bu farklılıkların çıkışta kaybolduğunu ifade edilmiştir (Miller et al. 2002). Çalışmalar kuluçkanın ilk 4 gününde % 1 den fazla, 5-8 günlerinde ise % 3 CO₂ konsantrasyonunun çıkış gücünü olumsuz etkilediği ifade edilmiştir (Taylor and Kreutziger, 1965). Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda kuluçkanın ilk 10 günü kuluçka makinelerinin havasız şartlara maruz bırakılması çıkış gücünü olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir (De Smit ve ark., 2006) Buna karşın , Tona ve ark. (2006) kuluçkanın ilk on günü havalandırmasız ortamların iç ve dış pip ile kuluçka süresini kısalttığını fakat çıkış gücünü etkilemediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı inkübasyonun ilk 10 günlük döneminde havalandırmasız koşullar ile aynı dönemde ve sonrasında uygulanan nispi nem uygulamalarının kuluçka sonuçları ve çıkış sonrası broiler performansına etkilerini tespit etmektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada 47 haftalık yaştaki Ross 308 broiler sürüsünden elde edilen 1800 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Çalışmada laboratuvar tipi kuluçka makineleri kullanılmıştır (Çimuka). Yükleme öncesi yumurtalar 24 saat 25 °C'de ön ısıtma uygulanmış ve Formaldehid fumigasyonunun (FF) 3X dozu (120 cc formalin 60 g KMnO₄/ 2.86 m³) ile fümige edilmişlerdir. Yüklemeden 24 saat önce 3 gelişme kabini 37.5 °C ve % 58 NR olacak şekilde ayarlanarak, yükleme işlemi için makineler hazırlanmıştır. Yükleme öncesi yumurtalar her birinde 600 adet olacak şekilde rasgele 3 farklı gelişme makinesine yüklenmişlerdir. 1. makine ilk 18 günlük kuluçka periyodu için % 58 NR olacak şekilde ayarlanmış ve kontrol grubu (KON) olarak adlandırılmıştır. 2. makine ise kuluçkanın ilk 10 günü havalandırma deliklerinin kapatılmasıyla tamamen havasız koşullara maruz bırakılmış ve bu dönemde yüksek nem (%70) uygulaması yapılmıştır. Kuluçkanın 11. gününden itibaren transfere kadar ise kontrol grubu ile benzer şekilde % 58 NR uygulanmış ve (NoV-KON) grubu olarak adlandırılmıştır. Son olarak 3. grup yumurtalar ise 2. gruba benzer şekilde inkübasyonun ilk 10 günü havalandırma deliklerinin kapatılmasıyla havalandırmasız koşullara maruz bırakılmış ve bu dönemde yüksek nem uygulaması (% 70) yapılmıştır. Kuluçkanın 11. gününden transfere kadar ise düşük nem (% 40) uygulanmış ve (NoV-D) grubu olarak

adlandırılmıştır. Gruplar her birinde 60 ar adet yumurta bulunan 10 adet tablolarda inkübe edilmişler ve her biri bir tekerrür olarak düşünülmüştür (10 tekerrür). Her grupta 60 ar adet yumurta kuluçkanın başlangıcında, 10 ve 18. günlerinde tartılarak ilgili dönemlerdeki ağırlık kayıpları (AK) tespit edilmiştir. Kuluçkanın 18 gününün sonunda yumurtalar 37,2 °C ve % 60 nispi nem içeren 2 adet çıkış makinesine rasgele transfer edilmişlerdir. Nispi nem daha sonra kuluçkanın 20 ve 21. gününde % 70 ve 75 e artırılmıştır. Çıkış zamanının tespiti amacıyla kuluçkanın 486. saatinden başlayarak 510. saatine kadar her 12 saatte bir denetlenmiş ve 486. saate kadar çıkanlar erken, 498. saatine kadar çıkanlar orta ve 510. saatine kadar çıkan civcivler ise geç çıkanlar olarak adlandırılmıştır. Çıkış saatleri ile ilgili olarak çizelgedeki değerler ilgili periyotta çıkan civcivlerin toplam civciv sayılarına oranlanmasıyla bulunmuştur. Çıkmayan tüm yumurtalar açılarak ölüm evreleri makroskopik olarak belirlenmiştir. Embriyonik ölüm evreleri Fasenko ve ark.'a (2001) göre değerlendirilmiştir. Çıkış işleminin tamamlanmasından sonra civcivlerin grup ortalama ağırlıkları tartılarak tespit edilmiş ve S. Ü. Ziraat Fakültesi döner sermaye işletmesine ait Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne yetiştirilmek üzere kümeslere taşınmışlardır. Civcivler gelmeden önce hazırlanan kümeslerde sıcaklık değerleri civciv seviyesinde 33 °C olacak şekilde, ayarlanmıştır. Sıcaklık her hafta tedrici olarak 3 °C düşürülmüştür. Çıkış sonrası broiler performansının tespiti amacıyla 375 adet dişi civcivin çıkış ağırlıkları tespit edilmiştir. Her muamele grubu için 25 adet dişi civciv 5 tekerrürlü olacak şekilde tertiplenmiş toplamda 15 grup broiler kümesine rasgele dağıtılmışlardır. Performans değerleri olarak canlı ağırlık ve yem değerlendirme oranları göz önüne alınmıştır. Denemenin 0–15 günlerinde standart broiler başlangıç (3010 ME kcal/kg; %23) 16–25 günler geliştirme (3175 ME kcal/kg; %21 HP) ve 26–42 günler arası bitirme (3275 ME kcal/kg; %20 HP) yemleri kullanılmış ve standart yetiştirme uygulamaları yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Uygulanan muamelelerin embriyonik ölüm oranları ve çıkış gücüne etkileri çizelge 1 de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Kuluçkada havalandırma koşullarının çıkış gücü ve embriyo ölüm oranlarına etkileri

Çıkış zamanı	KON ¹	NoV-KON ¹	NoV-D ¹
		(%)	
Erken ölüm	7.9 ± 0.80	6.2 ± 0.80	5.5 ± 0.80
Geç ölüm	9.7 ± 0.92 ^A	5.9 ± 0.92 ^B	2.7 ± 0.92 ^C
Çıkış gücü	82.4 ± 1.3 ^C	87.8 ± 1.3 ^B	91.8 ± 1.3 ^A

^{A, B, C} Aynı kolonda farklı harf taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($P \leq 0.01$).

¹ Detaylar için materyal metoda bakınız

Erken ölüm oranları bakımından grup ortalamaları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Fakat geç dönem ölüm oranları bakımından KON ve NoV-KON grupları NoV-D grubuna göre daha yüksek bir ortalama göstermiş, ancak en yüksek ortalama KON grubunda gerçekleşmiştir. Çıkış gücü bakımından ise en yüksek ortalama NoV-D grubunda gerçekleşirken en düşük ortalama KON grubunda bulunmuştur. Grup ortalamaları arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.01$).

Uygulanan muamelelerin çıkış zamanı üzerine etkileri çizelge 2 de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Kuluçkadaki havalandırma ve nem civciv çıkış zamanlarına etkileri

Yumurtadan çıkış zamanı	CON ¹	NoV-CON ¹	NoV-LOW ¹
	Toplam yumurtadan çıkan civcivlerin yüzdesi		
Erken (486 saatten önce)	35.0 ± 9.83 ^A	26.3 ± 4.58 ^A	1.9 ± 0.83 ^B
Orta (487 ve 498 saat arası)	56.0 ± 7.53	70.5 ± 4.81	61.5 ± 5.34
Geç (499 ve 510 saat arası)	9.0 ± 3.21 ^B	3.2 ± 0.91 ^B	36.6 ± 5.67 ^A

^{A, B} Aynı kolonda farklı harf taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir ($P \leq 0.01$).

¹ Detaylar için materyal metoda bakınız

Kuluçkanın 486 saatinde NoV-D grubunda genel olarak daha az civciv çıkışı olmuştur. Ancak grup ortalamaları arasındaki farklılıklar orta dönem olarak adlandırılan 498. saatinde kaybolmuştur. Mevcut denemede elde edilen bu ifadeler, Tona ve ark. (2006) ve de Smit ve ark. (2006) kuluçkanın ilk 10 günü havasız şartlarda inkübe edilen yumurtalarda çıkış süresi kısalmış şeklindeki ifadeleriyle tam olarak uyumlu değildir. Her ne kadar Lundy (1969) kuluçkada optimum nispi nem oranının % 40 ile 70 arasında olduğunu bildirmesine rağmen mevcut çalışmadaki çıkış sürelerindeki farklılıkların uygulanan nem oranlarıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Kuluçkanın 510. saatinde diğer çıkış sürelerinden farklı olarak en yüksek ortalama NoV-D grubunda bulunmuştur. Uygulanan muamelelerin yumurta, civciv ağırlık kayıpları ve civciv ağırlık ortalamaları üzerine etkileri çizelge 3 de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Kuluçkadaki havalandırma ve nem koşullarının inkübasyonun 10 ve 18. gününde AK ve çıkış civciv ağırlıkları üzerine etkileri

	KON ¹	NoV-KON ¹	NoV-D ¹
Yumurta Ağırlığı (g)	66.5 ± 0.48	66.6 ± 0.38	66.1 ± 0.41
10 günlük yaştaki AK, %	5.9 ± 0.76 ^A	3.9 ± 0.51 ^B	3.8 ± 0.07 ^B
18 günlük yaştaki AK, %	11.2 ± 0.19 ^A	8.9 ± 0.17 ^B	10.8 ± 0.22 ^A
Civciv ağırlığı, g2	44.6 ± 0.13 ^B	46.3 ± 0.21 ^A	47.1 ± 0.24 ^A
Civciv ağırlıkları g/100g3	67.3 ± 0.48 ^B	69.7 ± 0.51 ^A	71.4 ± 0.56 ^A

^{A,B} Aynı kolonda farklı harf taşıyan grup ortalamaları ±SH (n=60) arasındaki fark önemlidir ($P \leq 0.01$).

¹ Detaylar için materyal metoda bakınız

² Çıkışta mutlak ağırlık.

³ % oran civciv ağırlığı: başlangıç yumurta ağırlığı

Yükleme sırasındaki yumurta ağırlık ortalamaları bakımından grup ortalamaları arasındaki farklar önemsizdir. Yumurta AK kuluçkanın 10. gününde NoV-KON ve NoV-D gruplarında KON grubuna göre düşük ($P < 0.01$) bulunmuştur. Diğer taraftan transferde AK beklendiği gibi en düşük NoV-KON grubunda gerçekleşmiştir. Civciv çıkış ağırlığı bakımından KON grubunda NoV-KON ve NoV-D gruplarından daha düşük bir ortalama elde edilmiştir ($P < 0.01$). Civciv ağırlığındaki farklılıkların temel sebeplerinden bir tanesi kuluçkadaki AK dır (Rahn ve Ar, 1980; Burton ve Tullett, 1983). Her ne kadar AK' ları bakımından KON ve NoV-KON grupları arasında kuluçkanın ilk 10 günü önemli farklılık olmasına rağmen, bu farklılıklar transferde kaybolmuştur. Dolayısıyla, çıkış ağırlıkları arasındaki farklar tam olarak anlaşılammıştır. Ancak, mevcut çalışma sonuçlarına göre vurgulanması gereken konu nonlinear AK, çıkış gücünü olumlu etkilemektedir.

Çıkış sonrası performans değerleri bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Kuluçkadaki havalandırma ve nem koşullarının 42 günlük yaştaki broiler performanslarına etkileri

	KON ¹	NoV-KON ¹	NoV-D ¹
Canlı Ağırlık, g	2156 ± 43	2115 ± 43	2217 ± 43
YDO g: g	1.93 ± 0,1	1.93 ± 0,1	1.91 ± 0,1

Çıkış Zamanı	KON ¹	NoV-KON ¹	NoV-D ¹
	(% çıkan civciv oranı)		
Erken (486 saatten önce)	35 ^A	26.3 ^A	1.9 ^B
Orta (487 ve 498 saatleri arası)	91 ‡	96.8	63.4
Geç (499 ve 510 saatleri arası)	100	100 ^B	100 ^A

¹ [Detaylar için materyal metoda bakınız](#)

^{A,B} Aynı kolonda farklı harf taşıyan grup ortalamaları ±SH (n=60) arasındaki fark önemlidir (P ≤ 0.01).

‡ Toplam civciv oranı (%) ilgili periyotta

Sonuç

Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde kuluçkanın ilk 10 günü havalandırmaz ortamların çıkış gücüne olumlu etkilerinin bulunduğu gözlenmiştir. Ancak burada açık olmayan soru, bu olumlu etki havalandırmaz ortamın oluşturduğu yüksek CO₂ konsantrasyonunun etkisi mi, yoksa kuluçka makinelerinde havalandırmaz ortamın oluşturduğu uniform bir ısı dağılımı mıdır? Diğer bir konu ise neden ilk 10 gün olduğu hala açıklığa kavuşturulamamıştır. Yeni çalışmalarda özellikle NoV uygulaması sonucu oluşan pozitif etkinin öncelikle dönemleri sonrasında ise etkinin CO₂ den mi yoksa kuluçka ortamının uniformitesinden mi kaynaklandığı açıklığa kavuşturulmalıdır.

Çalışmada vurgulanması gereken bir diğer konu ise, yumurtaların temini ile ilgilidir. Gerek fakültemiz gerekse Türkiye'nin diğer üniversitelerinde ebeveyn yetiştiriciliği bilindiği kadarıyla yapılmamaktadır. Dolayısıyla kuluçka çalışmalarında, yumurtalar ilgili yönde üretim yapan firmalardan satın alınmak yoluyla temin edilmektedir. Yumurtalar satın alınırken tüm özellikleri firmanın beyanına göre kabul edilmektedir. Mevcut çalışmada, kontrol grubunda görülen düşük çıkış gücünün bu yumurtaların uzun süre depolanmış olabileceğini düşündürmektedir. Sonuç olarak çalışmalarda bu tür sorunların elimine edilmesi için firma ile çok daha yakın iletişim kurmak yararlı olacaktır

Kaynaklar

Bruggeman, V., L. De Smit, T. Kokou, N. Evereart, A. Witters, M. Debonne, P. Degraeve, P. Garain, and E. Decuypere, 2006. Changes in albumen pH due to

- higher CO₂ concentrations during the first ten days of incubation. XII. European Poultry Conference, Book of Abstracts, 485.
- Burton, F. G., and S. G. Tullet. 1983. A comparison on the effects of eggshell porosity on the respiration and growth of domestic fowl, duck, and turkey embryos. *Comp. Biochem. Physiol.* 75: 167-174.
- Chan, T., and W. Burggren. 2005. Hypoxic incubation creates differential morphological effects during specific developmental critical windows in the embryo of the chicken (*Gallus gallus*). *Resp. Phys. Neuro.* 145:251-263.
- De Smit, L., V. Bruggeman, J. K. Tona, M. Debonne, O. Onagbesan, L. Arckens, J. D. Baerdemaeker, and E. Decuypere. 2006. Embryonic developmental plasticity of the chick: Increased CO₂ during early stages of incubation changes the developmental trajectories during prenatal and postnatal growth. *Comp. Biochem. Physiol.* (in press).
- Lundy, H., 1969. A review of the effects of temperature, humidity, turning and gaseous environment in the incubator on the hatchability of the hen's egg. Pages 143-176 in: *The Fertility and Hatchability of the Hen's Egg*. T.C. Carter and B. M. Freeman, eds. Oliver and Boyd, Edinburgh, Scotland, UK.
- Miller, S. L., L. C. Green, D. M. Peebles, and M. A. Hanson. 2002. Effects of chronic hypoxia and protein malnutrition on growth in the developing chick. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 186: 261-267.
- Rahn, H., and A. Ar. 1980. Gas exchange of the avian egg: Time, structure and function. *Amer. Zool.* 20:477-484.
- Taylor, L. W., and G. O. Kreutziger. 1965. The gaseous environment of the chick embryo in relation to its development and hatchability. 2. Effect of CO₂ and O₂ levels during the period of the fifth through the eight days of incubation. *Poult. Sci.* 44: 98-106.
- Tona, K., O. Onagbesan, V. Bruggeman, L. de Smit, D. Figueiredo, and E. Decuypere. 2006. Non-ventilation during early incubation in combination with dexamethasone administration during late incubation. 1. Effects on physiological hormone levels, incubation duration and hatching events. *Dom. Anim. Endo.* (in press).

Farklı Tüy Rengine Sahip Bildircinlarda Kuluçka Özellikleri ile Büyüme ve Yaşama Gücü

Tamer Çağlayan¹, Alper Yılmaz¹

¹Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, KONYA

Özet: Bu çalışma, farklı tüy rengine (beyaz, kahverengi ve kırçıl) sahip bildircinlerden elde edilen kuluçkalık yumurtaların kuluçka özellikleri ile bu ebeveynlerden elde edilen civcivlerin büyüme ve yaşama gücünü ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın materyalini Konya'daki özel bir işletmede yetiştirilen farklı tüy rengindeki Japon bildircinlerinden 10-12 haftalık yaşta elde edilen 421 adet yumurta ve bunlardan çıkan 332 adet civciv oluşturmuştur.

Farklı tüy rengine sahip bildircinlerin yumurtalarının kuluçka randımanları arasında istatistiki anlamda bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0.05$). Ancak fertilitte, çıkış gücü ve embriyonik ölüm yüzdeleri arasında istatistiki anlamda bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Kuluçka randımanı, fertilitte, çıkım gücünün yüksekliği ve embriyonik ölüm oranının düşük olması sebebiyle en iyi sonucu beyaz grup vermiştir. En kötü kuluçka sonucu ise kahverengi tüy rengine sahip gruptan elde edilmiştir ($P<0.05$). Civciv çıkımında kahverengi grup en ağır beyaz grup en hafif bulunmuştur. Daha sonraki yaş dönemlerinde ise kahverengi ve beyaz gruplar birbirine benzerken en ağır grubun kırçıl olduğu belirlenmiştir ($P<0.001$). Genel olarak beyaz grubun civciv çıkış ağırlığının düşük olmasının ileriki yaş dönemlerindeki canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına yansıdığı belirlenmiştir ($P<0.001$). Yaşama gücü değerleri bakımından ise farklı gruplardan çıkan bildircinler arasında istatistiki anlamda bir farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$). Sonuç olarak farklı tüy rengindeki bildircinlerde yumurta iç ve dış kalite özellikleri gibi daha ileri düzeylerde çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bildircin, kuluçka sonuçları, büyüme, yaşama gücü, tüy rengi

Hatchability, Growth and Survival Rate in Japanese Quail with Different Coloured Feathers

Abstract: This study was carried out to investigate hatchability, growth and survival rate in Japanese Quail with different coloured feathers (white, brown and piebald). In this investigation, 421 eggs and 332 chicks were obtained from 10-12-weeks old quails

with different coloured feathers that were reared at the special operation of Konya, Turkey and used as the material.

When different coloured feathers groups were compared on hatchability of total eggs, there was not statistically significant difference ($P>0.05$). On the other hand, the differences among groups for apparent fertility, hatchability of fertile eggs and embryonic mortality were found significant ($P<0.05$). The highest hatchability of fertile eggs, apparent fertility, hatchability of total eggs and low embryonic mortality were determined in the group of white colour. The poorest hatchabilities were found in group of brown colour ($P<0.05$). The highest chick weight and the lowest chick weight were determined in the groups of brown and white colour, respectively. At the later on age periods, weights of groups of brown and white colour were similar. The highest body weight was determined in the group of piebald ($P<0.001$). Generally, it was observed that the fact of low chick hatching weight of white colour group was active in following ages ($P<0.001$). Survival rate of the groups were not found statistically significant ($P>0.05$). It was concluded that there is a need for investigating some of the external and internal quality characteristics of eggs in Japanese Quail with different coloured feathers.

Key Words: Quail, hatchability, growth, survival rate, feather colour

Giriş

Bıldırcınlar, küçük olmalarına rağmen ticari üretimi yapılan kanatlılar için model hayvan olmaları, kuluçka süresinin kısa ve civcivlerin çok çabuk büyüyerek yaklaşık 5-6 haftalık sürede damızlık seviyeye ulaşmaları bakımından kanatlı çalışmalarında çok yoğun olarak kullanılmaktadır. Tüm Dünyada özellikle tavuklar üzerinde yapılması düşünülen çalışmaların ön denemeleri bıldırcınlar üzerinde yapılmaktadır. Bıldırcınlarda kuluçkalık yumurtalarda döllülük oranına; canlı ağırlığın ve bazı çevre şartlarının, kuluçka sonuçları üzerine ise depolama ve kuluçka koşullarının etkili olduğu bildirilmektedir (Şeker, 2003).

Bıldırcın yumurtalarının kuluçka performansında etkili faktörlerin en önemlilerinden birisi de kuluçkalık yumurta ağırlığıdır. Bir çok araştırmada (Soliman ve ark. 1994; Saylam 1999; Küçükyılmaz ve ark. 2001; Sarıca ve ark. 2003; Çağlayan ve İnal 2006) bıldırcınlarda kuluçkalık yumurta ağırlığının 9.40-13.78 g arasında değiştiği bildirilmektedir. Şeker ve ark. (2005) farklı yaşlardaki bıldırcınlarda kuluçkalık yumurta

ağırlığının 9-23. haftalar arasında 10.95-11.51 g, Bayram ve Akıncı (2001) ise 35-46. haftalar arasında 11.75-12.54 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bıldırcınlar üzerinde yapılan bazı çalışmalarda (Altan ve Oğuz 1993; Salah ve ark. 1994; Sarıca ve Soley 1995; Saylam 1999; Kırmızıbayrak ve Altinel 2001; Küçükylmaz ve ark. 2001; Esen ve Özçelik 2002; Khurshid ve ark. 2004; Şeker ve ark. 2006) kuluçkalık olarak kullanılan yumurtalarda döllülük oranı (%), çıkış gücü (%), kuluçka randımanları (%), erken, orta, geç ve genel embriyonik ölüm (%) oranları sırasıyla; 54.13-96.03, 39.93-77.00, 21.01-81.21, 11.19-28.21, 13.36-23.13, 8.12-18.32 ve 10.84-38.75 değerleri arasında tespit edildiği bildirilmiştir. Bıldırcın civcivlerinin kuluçkadan çıkış, 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. haftadaki ortalama canlı ağırlıklarının sırasıyla; 6.61-9.60, 19.61-25.68, 40.29-57.89, 71.49-97.66, 107.02-133.26, 142.89-171.40 ve 161.28-196.60 g aralıklarında belirlendiği değişik çalışmalarda (İnal ve ark. 1996a; Yıldırım ve Yetişir 1998; Arslan ve ark. 2000; Kırmızıbayrak ve Altinel 2001; Özcan ve ark. 2001; Petek ve ark. 2003; Khurshid ve ark. 2004; Petek ve Dikmen 2004) bildirilmektedir. Ayrıca 1. ve 6. haftadaki ortalama canlı ağırlık artışlarının ise sırasıyla; 11.42-18.52 ve 10.16-16.67 g aralıklarında bulunduğu belirtilmektedir (Kırmızıbayrak ve Altinel 2001; Küçükylmaz ve ark. 2001; Çağlayan ve İnal 2006). Farklı çalışmalarda (İnal ve ark. 1996b; Kırmızıbayrak ve Altinel 2001; Küçükylmaz ve ark. 2001; Petek ve ark. 2003; Petek ve Dikmen 2004) bıldırcınlarda 6 haftalık büyüme döneminde yaşama gücü ve ölüm oranlarının sırasıyla; %77.72-91.78 ve %0.00-22.74 arasında değiştiği ifade edilmektedir. Bıldırcınlar üzerinde yapılan bazı çalışmalarda (Altan ve ark. 1995; Başer ve ark. 2002; Esen ve Özçelik 2002; Petek ve ark. 2003; Şeker 2003; Şeker ve ark. 2004; Şeker ve ark. 2006) kuluçka özellikleri, diğer bazılarında ise (İnal ve ark. 1996a; İnal ve ark. 1996b; Arslan ve ark. 2000; İpek ve ark. 2004; Petek ve Dikmen 2004) büyüme ve yaşama gücü araştırılmıştır. Bu tip çalışmalar oldukça fazladır. Ancak özellikle tavuklar için model olan ve üzerinde yoğun araştırmalar yürütülen bu kanatlı türünde ebeveynlerin tüy rengine göre kuluçkalık yumurtaların kuluçka özellikleri ile civcivlerin büyüme ve yaşama gücü birlikte incelenmemiştir. Bu çalışma, farklı tüy rengine sahip bıldırcınlardan elde edilen kuluçkalık yumurtaların kuluçka özellikleri ile bu ebeveynlerden elde edilen civcivlerin büyüme ve yaşama gücünü ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Hayvan materyali

Araştırmada kullanılan bıldırcın materyali; Konya ilinde özel bir işletmedeki üç farklı tüy rengine sahip (Beyaz, kahverengi ve kırçıl) Japon bıldırcını yumurtalarının kuluçkaya konulması ile elde edilmiştir. Çıkan civcivler 6 haftalık yaşa kadar büyütüldükten sonra tüy renklerine göre ayrılmış ve aynı tüy rengine sahip olanlar aynı kafese yerleştirilmiştir. Her bir tüy rengindeki bıldırcınlardan 16 erkek 64 dişi olacak şekilde toplam 48 erkek 192 dişi bu araştırmanın anaç popülasyonunu oluşturmuştur. Bu popülasyondan 10-12 haftalık yaşta elde edilen 421 adet kuluçkalık yumurta ve bunlardan çıkan 332 adet civciv araştırmada kullanılmıştır.

Yem materyali

Araştırmada kullanılan hayvanlara ilk 6 hafta civciv yemi (%24 ham protein, 2800 kcal/ME), 6 haftadan sonra yumurtacı bıldırcın yemi (%20 ham protein, 2800 kcal/ME) adlibitum olarak verilmiştir. Hayvanlara civciv döneminde ana makinesinde suluklar ile, 6 haftalık yaştan sonra ise damızlık kafeslerinde nipel suluk sistemi sayesinde devamlı olarak taze su verilmiştir.

Alet ve ekipman

Çalışmada yumurtaların depolanması için istenen sıcaklık ve neme ayarlanabilen tam otomatik Veyisoğlu marka özel yapım depolama makinesi kullanılmıştır. Kuluçka işlemi için ise Çimuka marka 3520 bıldırcın yumurta kapasiteli kombine kuluçka makinesi kullanılmıştır. 45 X 93 X 27 cm (en X boy X yükseklik) ebatlarında her katta 2 adet olmak üzere 5 katlı ve arkalı önlü toplam 20 gözlü bıldırcın yumurtlatma kafeslerinin 6 gözü araştırmada kullanılmıştır. Kuluçkadan çıkan civcivlerin büyütülmesi için 70 X 180 X 27 cm ebatlarında 6 katlı elektrikle ısıtılmalı ana makinesi kullanılmıştır. Civcivlerin tartım işlemi 0.01 g hassasiyette elektronik terazi ile yapılmıştır.

Yöntem

Damızlık sürünün oluşturulması

Araştırmada kullanılan üç farklı tüy rengindeki bıldırcınlar; Konya'daki bir işletmeden yumurta olarak temin edilmiştir. İşletmedeki bıldırcınlardan elde edilen 450 adet döllü yumurta satın alınarak çalışmanın yapıldığı işletmeye getirilmiştir. Yumurtalar fumige edilip havalandırıldıktan sonra kuluçka makinesine yüklenmiştir. Kuluçka sonunda çıkan civcivler yaklaşık 6 haftalık yaşta cinsiyet ayırımına tabi tutulmuşlardır. Beyaz, kahverengi ve kırçıl bıldırcınlar ayrılarak 16 erkek 64 dişi olacak şekilde 45 X 93 X 27 cm ebatlarındaki damızlık bıldırcın kafeslerine konulmuştur. Bıldırcınlara günlük 12 saat aydınlatma otomatik zaman saatine bağlanan ışıklandırma tertibatı ile yapılmaya başlanmıştır. Her hafta 1 saat ışıklandırma arttırılarak 4 hafta sonunda 16 saate çıkarılmış ve ışıklandırma süresi sabitlenmiştir.

Uygulama

Kafeslere damızlıkların yerleştirilmesinden 5 hafta sonra farklı tüy rengine sahip bıldırcınların yumurtaları günlük olarak ayrı ayrı toplanmış, ebeveyn tüy rengine göre numaralanmıştır. Toplanan yumurtalar, 15°C sıcaklık % 70 nem sağlanan makinede 5 gün depolanmıştır. Depolama sonunda yumurtalar oda ısısında 3 saat bekletilmiştir. Yumurtalar tartılarak kuluçka ağırlıkları kayıt edilmiştir. Kayıt edilen yumurtalar ayrı kerevetlere ebeveyn tüy rengine göre dizilmiş, fumige edilip kuluçka makinesine yüklenmiştir. Kuluçka makinesi 37.7°C sıcaklık ve gelişim döneminde % 60 nem çıkım döneminde %70 nem seviyesinde tutulmuştur. Yumurtalar 14 gün sonunda kuluçkadan çıkarılarak her grup ayrı çıkış sepetine alınmıştır. Kuluçka çıkışlarının bitiminden itibaren civciv çıkmayan yumurtalar tek tek kırılmak suretiyle döllülük muayenesi yapılmıştır. Ebeveyn tüy rengi ve yumurta numarasına göre dölsüz yumurtalar, erken, orta ve geç dönem embriyonik ölüm gerçekleşen yumurtalar kaydedilmiştir.

Kuluçkadan çıkan civcivler ebeveyn tüy rengine ve yumurta numaralarına göre ayrıldıktan sonra 0.01 g hassasiyette terazi ile tartılmış ve kanat numarası takılmıştır. Civcivler 6 haftalık olana kadar her hafta tartılıp canlı ağırlıkları alınmıştır. Ayrıca kanat numaralarına göre ölen bıldırcınlar kaydedilmiştir.

Verilerin değerlendirilmesi ve istatistik analiz

Grupların kuluçka özellikleri ve yaşama gücü ile ilgili değerlerin analizinde Khi kare testi, yumurta ağırlığı ve büyüme ile ilgili değerlerin analizinde Varyans analizi ile Duncan testi SPSS 10.0 (1999) paket programı ile yapılmıştır.

Bulgular

Farklı tüy rengine sahip bıldırcınların yumurta ağırlık ortalamaları beyaz, kahverengi ve kırçıl grupta sırasıyla 12.06 ± 0.09 , 12.63 ± 0.11 ve 12.87 ± 0.08 g olarak belirlenmiştir. Kahverengi ve kırçıl grupların yumurta ağırlık ortalamaları benzer iken en hafif yumurtalar beyaz gruptan elde edilmiştir ($P < 0.001$). Genel yumurta ağırlık ortalaması ise 12.51 ± 0.06 g bulunmuştur.

Çizelge 1. Farklı tüy rengindeki bıldırcın yumurtalarının kuluçka sonuçları

Özellik	Tüy rengi				P
	Beyaz	Kahverengi	Kırçıl	Genel	
Konan	149	116	156	421	
Çıkan	124	86	122	332	
Dölsüz	12	3	17	32	
E.Ö.	13	27	17	57	
K.R.%	83.22	74.14	78.21	78.86	-
F.%	91.95 b	97.41 a	89.10 b	92.40	*
Ç.G.%	90.51 a	76.11 b	87.77 a	85.35	*
E.Ö.%	9.49 b	23.89 a	12.23 b	14.65	*

a, b, c: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arası farklılıklar önemlidir. -: ($P > 0.05$) *: ($P < 0.05$)

E.Ö.: Embriyonik ölüm, K.R.: Kuluçka randımanı, F.: Fertilite, Ç.G.: Çıkım gücü

Çizelge 1'e göre kuluçka sonuçları yönünden yapılan istatistiksel incelemede; kuluçka randımanı, fertilite, çıkım gücünün yüksekliği ve embriyonik ölüm oranının düşük olması sebebiyle en iyi sonucu beyaz en kötü kuluçka sonucunu ise kahverengi tüy rengine sahip bıldırcınlar vermiştir ($P < 0.05$).

Çizelge 2'ye göre civciv çıkımında kahverengi grup en ağır beyaz grup en hafif bulunmuştur. Daha sonraki yaş dönemlerinde ise kahverengi ve beyaz gruplar birbirine benzerken en ağır grup kırçıl bulunmuştur ($P < 0.001$).

Çizelge 3'e göre farklı tüy rengindeki bıldırcınların 5. ve 6. haftalar hariç diğer yaş dönemlerindeki canlı ağırlık artışları arasında istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmiştir. Genel olarak en yüksek canlı ağırlık artışları kırçıl grupta belirlenmiş, kahverengi ve beyaz gruplar birbirine benzer bulunmuştur.

Çizelge 2: Farklı tüy rengindeki bildircinların değişik yaşlardaki canlı ağırlık ortalamaları (g)

Yaş (Hafta)	Tüy rengi	n	\bar{x}	\pm	S_x	P
Çıkım	Beyaz	123	8.11	\pm	0.07 c	***
	Kahverengi	86	8.86	\pm	0.10 a	
	Kırçıl	122	8.57	\pm	0.06 b	
	Genel	331	8.47	\pm	0.05	
1	Beyaz	123	14.82	\pm	0.20 b	***
	Kahverengi	86	14.64	\pm	0.21 b	
	Kırçıl	122	15.93	\pm	0.24 a	
	Genel	331	15.18	\pm	0.13	
2	Beyaz	120	41.47	\pm	0.71 b	***
	Kahverengi	85	39.84	\pm	0.76 b	
	Kırçıl	117	45.15	\pm	0.72 a	
	Genel	322	42.38	\pm	0.44	
3	Beyaz	115	62.51	\pm	1.03 b	***
	Kahverengi	82	60.89	\pm	1.04 b	
	Kırçıl	116	68.52	\pm	1.06 a	
	Genel	313	64.31	\pm	0.64	
4	Beyaz	115	81.80	\pm	1.32 b	***
	Kahverengi	82	80.76	\pm	1.39 b	
	Kırçıl	115	89.72	\pm	1.24 a	
	Genel	312	84.45	\pm	0.79	
5	Beyaz	114	112.58	\pm	1.68 b	***
	Kahverengi	82	110.28	\pm	1.77 b	
	Kırçıl	115	119.97	\pm	1.50 a	
	Genel	311	114.71	\pm	0.98	
6	Beyaz	114	142.87	\pm	1.85 b	***
	Kahverengi	82	141.89	\pm	2.14 b	
	Kırçıl	115	152.64	\pm	1.73 a	
	Genel	311	146.22	\pm	1.12	

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir. ***: P<0.001

Çizelge 3: Farklı tüy rengindeki bildircinların değişik yaşlardaki canlı ağırlık artışı ortalamaları (g)

Yaş (Hafta)	Tüy rengi	n	\bar{x}	\pm	S_x	P
1	Beyaz	123	6.70	\pm	0.17 b	***
	Kahverengi	86	5.78	\pm	0.20 c	
	Kırçıl	122	7.37	\pm	0.22 a	
	Genel	331	6.71	\pm	0.12	
2	Beyaz	120	26.64	\pm	0.56 b	***
	Kahverengi	85	25.20	\pm	0.61 b	
	Kırçıl	117	29.13	\pm	0.55 a	
	Genel	322	27.16	\pm	0.34	
3	Beyaz	115	20.77	\pm	0.46 b	***
	Kahverengi	82	20.78	\pm	0.49 b	
	Kırçıl	116	23.32	\pm	0.46 a	
	Genel	313	21.72	\pm	0.28	
4	Beyaz	115	19.29	\pm	0.45 b	*
	Kahverengi	82	19.87	\pm	0.50 ab	
	Kırçıl	115	21.04	\pm	0.43 a	
	Genel	312	20.09	\pm	0.27	
5	Beyaz	114	30.59	\pm	0.58	-
	Kahverengi	82	29.52	\pm	0.56	
	Kırçıl	115	30.25	\pm	0.51	
	Genel	311	30.18	\pm	0.32	
6	Beyaz	114	30.30	\pm	0.76	-
	Kahverengi	82	31.61	\pm	0.77	
	Kırçıl	115	32.67	\pm	0.72	
	Genel	311	31.52	\pm	0.44	
1-6	Beyaz	114	134.75	\pm	1.84 b	***
	Kahverengi	82	133.07	\pm	2.13 b	
	Kırçıl	115	144.05	\pm	1.72 a	
	Genel	311	137.75	\pm	1.12	

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir.

-.: P>0.05 *: P<0.05 ***: P<0.001

Çizelge 4:Farklı tüy rengindeki bıldırcınların yaşama gücü değerleri (%)

Yaş (Hafta)	Beyaz		Kahverengi		Kırçıl		Genel	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Çıkış	123	-	86	-	122	-	331	-
1	123	100.00	86	100.00	122	100.00	331	100.00
2	120	97.56	85	98.84	117	95.90	322	97.28
3	115	93.50	82	95.35	116	95.08	313	94.56
4	115	93.50	82	95.35	115	94.26	312	94.26
5	114	92.68	82	95.35	115	94.26	311	93.96
6	114	92.68	82	95.35	115	94.26	311	93.96

Çizelge 4'e göre her yaş döneminde farklı tüy rengindeki bıldırcınlar arasında yaşama gücü bakımından farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$). Ancak yaş ilerledikçe tüm farklı tüy rengindeki bıldırcınlarda yaşama gücü düşmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, beyaz, kahverengi ve kırçıl gruplardan elde edilen yumurta ağırlık ortalamaları bazı çalışmalarda (Soliman ve ark. 1994; Saylam 1999; Şeker ve ark. 2005) bildirilen değerlerden (9.40-11.72 g) yüksek, Küçükyılmaz ve ark. (2001) ile Sarıca ve ark. (2003)'nın bildirdikleri değerlerden (13.78-17.00 g) düşük, Bayram ve Akıncı (2001) ile Çağlayan ve İnal (2006)'ın bildirdikleri değerlerle (12.54-12.63 g) benzerlik göstermektedir. Çalışmada; beyaz, kahverengi ve kırçıl tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların kuluçka sonuçları döllülük bakımından incelendiğinde pek çok araştırmada (Altan ve Oğuz 1993; Salah ve ark. 1994; Altan ve ark. 1995; Sarıca ve Soley 1995; İnal ve ark. 1996b; Arslan ve ark. 2000; Küçükyılmaz ve ark. 2001; Başer ve ark. 2002; Esen ve Özçelik 2002; Khurshid ve ark. 2004; Şeker ve ark. 2004; Şeker ve ark. 2006) elde edilen sonuçlardan (%37.68-86.97) her bir tüy rengindeki ebeveynlerin yumurtalarının kuluçka sonuçları ayrı ayrı yüksek olarak bulunmuş, bazı çalışmalarda (Saylam 1999; Kırmızıbayrak ve Altinel 2001; İpek ve ark. 2004; Petek ve Dikmen 2004) tespit edilen döllülükler (%72.22-96.03) sadece kahverengi tüy rengindeki bıldırcınların yumurtalarından yüksek bulunurken, beyaz ve kırçıl tüy rengindeki bıldırcınların yumurtalarının döllülük sonuçları bu çalışmalarda bildirilenlerle benzer düzeyde bulunmuştur.

Beyaz, kahverengi ve kırçıl tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların çıkım gücü incelendiğinde diğer bazı çalışmalardan (Altan ve ark. 1995; Sarıca ve Soley 1995; Saylam 1999; Küçükyılmaz ve ark. 2001; Esen ve Özçelik 2002; Khurshid ve ark. 2004; Şeker ve ark. 2006) (%39.93-73.30) yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bazı çalışmalarda (Arslan ve ark. 2000; Başer ve ark. 2002; Petek ve ark. 2003; İpek ve ark.

2004; Petek ve Dikmen 2004) tespit edilen çıkım güçleri (%77.35-97.75) bu araştırmada kahverengi tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların kuluçka sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Petek ve ark. (2003)'nın tespit ettikleri çıkım gücü (%88.68-97.75) ise bu çalışmadaki kırçıl tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların sonuçlarına göre yüksek olarak gerçekleşmiştir. Öte yandan bazı çalışmalarda (Arslan ve ark. 2000; Petek ve ark. 2003; İpek ve ark. 2004; şeker ve ark. 2004) belirlenen sonuçlarla (%75.21-99.19) bu araştırmadaki beyaz tüy rengindeki ve diğerk araştırmalarda (Arslan ve ark. 2000; Başer ve ark. 2002; İpek ve ark. 2004; Petek ve Dikmen 2004; şeker ve ark. 2004) bildirilen sonuçlarla (%75.21-99.19) kırçıl bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların çıkım güçleri benzerlik göstermektedir. Kuluçka randımanları bakımından ise; beyaz, kahverengi ve kırçıl tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde bazı çalışmalarda (Altan ve ark. 1995; Sarıca ve Soley 1995; İnal ve ark. 1996b; Saylam 1999; Esen ve zelik 2002; Khurshid ve ark. 2004; şeker ve ark. 2004; şeker ve ark. 2006) bildirilen değerklerden (%21.01-68.06) yüksek olduğu grlmştir. Ancak bazı araştırcıların (İpek ve ark. 2004; Petek ve Dikmen 2004) belirledikleri kuluçka randımanları (%76.50-85.23) bu araştırmada kahverengi tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların kuluçka randımanlarından daha yüksek bulunurken, diğerk bazı çalışmalarda (Salah ve ark. 1994; Arslan ve ark. 2000; Başer ve ark. 2002) bildirilenlerle (%57.39-78.75) benzer bulunmuştur. Ayrıca; beyaz ve kırçıl grupların kuluçka randımanları İpek ve ark. (2004) ile Petek ve Dikmen (2004)'in bildirişleriyle (%76.50-85.23) benzer iken kahverengi ve kırçıl gruplarda ise Kırmızıbayrak ve Altinel (2001) ile Salah ve ark. (1994)'nın buldukları sonuçlar (%56.92-81.21) benzerlik göstermektedir. Araştırmada beyaz, kahverengi ve kırçıl tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların kuluçka sonundaki embriyo ölümleri incelendiğinde; beyaz tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların kuluçkası sonunda gerçekleşen embriyo ölümleri diğerk bazı çalışmalarda (Kırmızıbayrak ve Altinel 2001; Küçükyılmaz ve ark. 2001; Başer ve ark. 2002) tespit edilenlerden (%10.84-38.75) düşük iken Petek ve Dikmen (2004)'in bildirişi (%7.72-10.96) ile benzer bulunmuştur. Kahverengi tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların kuluçkası sonunda gerçekleşen embriyo ölümleri diğerk bazı çalışmalarda (Başer ve ark. 2002; Petek ve Dikmen 2004) tespit edilenlerden (%7.72-22.64) yüksek, Kırmızıbayrak ve Altinel (2001)'in belirledikleri

(%10.84-33.93) ile benzer, Küçükylmaz ve ark. (2001)'nin bildirdiklerinden (%29.05-38.75) düşük olduğu görülmüştür. Kırçıl tüy rengindeki bıldırcınlardan elde edilen yumurtaların kuluçkası sonunda gerçekleşen embriyo ölümleri bazı araştırmalarda (Kırmızıbayrak ve Altınel 2001; Başer ve ark. 2002) tespit edilenlerle (%10.84-33.93) benzer iken Petek ve Dikmen (2004)'in (%7.72-10.96) bildirdiğinden yüksek, Küçükylmaz ve ark. (2001)'nin (%29.05-38.75) bildirdiğinden ise düşük olduğu görülmüştür. Beyaz, kahverengi ve kırçıl tüy rengindeki bıldırcın civcivlerinin kuluçkadan çıkış ağırlıkları bazı çalışmalarda (Arslan ve ark. 2000; Khurshid ve ark. 2004) bildirilenden (6.99-7.52 g) yüksek, diğer bazı çalışmalarda (İnal ve ark 1996a; Yıldırım ve Yetişir 1998; Özcan ve ark. 2001; Petek ve ark. 2003; Petek ve Dikmen 2004) bildirilenlerle (6.61-9.60 g) benzer bulunmuştur. Birinci, 2., 3., 4., 5. ve 6. hafta canlı ağırlık ortalamaları pek çok çalışmada (İnal ve ark 1996a; Yıldırım ve Yetişir 1998; Arslan ve ark. 2000; Kırmızıbayrak ve Altınel 2001; Özcan ve ark. 2001; Petek ve ark. 2003; Petek ve Dikmen 2004) bildirilenden (19.61-25.68, 47.77-57.89, 71.49-97.66, 107.02-133.26, 142.89-171.40 ve 161.28-196.60 g) düşük olarak belirlenirken, 2. hafta canlı ağırlık ortalamaları Özcan ve ark. (2001)'nin bildirdikleriyle (40.29-45.38 g) benzer olduğu görülmüştür. Bu çalışmadaki 1. hafta canlı ağırlık artışı ortalamaları bazı çalışmalarda (Kırmızıbayrak ve Altınel 2001; Küçükylmaz ve ark. 2001; Çağlayan ve İnal 2006) bildirilenlerden (11.42-18.52 g) düşük iken 6. haftadaki canlı ağırlık artışı ortalamalarının ise çalışmalarda belirtilenden (10.16-16.67 g) yüksek olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Çalışmada belirlenen yaşama gücü değerlerinin diğer bazı araştırmacıların (İnal ve ark. 1996b; Kırmızıbayrak ve Altınel 2001) bildirdiğinden (%77.72-91.78) yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada elde edilen yumurta ağırlığı, kuluçka özellikleri, büyüme ve yaşama gücü ile ilgili değerlerin diğer bazı araştırmalarda bildirilen değerlerden farklı olması, incelenen sürülerdeki kan yakınlığı, erkek-dişi oranları, ebeveyn yaşı ve ağırlıklarındaki farklılıklar, yerleşim sıklığı, yumurta depolama süreleri, kuluçka koşulları ile bakım ve besleme şartlarındaki değişikliklerden kaynaklanmış olabilir. Sonuç olarak; bıldırcınlarda farklı tüy rengine sahip ebeveynlerden elde edilen yumurtaların kuluçka sonuçlarındaki farklılıklar yumurta kabuğu ve iç kalitesi ile ilgili özelliklerden kaynaklanmış olabilir. Bu nedenle farklı tüy rengindeki bıldırcınlarda bu özelliklerin de incelenmesi gereklidir. Farklı tüy

rengine sahip ticari yumurtacı tavuklarda da ekonomik öneminden dolayı bu tip çalışmaların yapılması yararlı olabilir.

Kaynaklar

Altan, Ö., Oğuz, İ. 1993. bıldırcınlarda (*coturnix coturnix japonica*) yaşın ve erkek: dişi oranının kuluçka özellikleri ve dömlü süre üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.30, 1-2.

Atlan, Ö., Oğuz, İ., Settar, P. 1995. japon bıldırcınlarında yumurta ağırlığı ile özgül ağırlığının kuluçka özelliklerine etkisi.Tr. J. Of Agriculture and Forestry.19, 219-222.

Arslan, C., İnal, F., Garip, M. 2000. Japon bıldırcını rasyonlarında ayçiçeği tohumunun kullanılabilirliği.Vet. Bil. Derg. 16, 2: 137-143.

Başer, E., Küçükyılmaz, K., Erensayın, C., Orhan, H. 2002. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Çiftleştirme Aralığı ve Farklı Erkek-Dişi Oranının Üreme Performansı ve Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkisi.Hayvancılık Araştırma Dergisi. 12, 2: 16-20.

Bayram, İ., Akıncı, Z. 2001. Yumurtacı Bıldırcın Rasyonlarına Farklı Oranlarda Katılan Yer Fıstığı Küspesinin Yumurta Verimi ve Kuluçka Sonuçlarına Etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 48, 1, 35-41.

Çağlayan, T., İnal, Ş. 2006. Bıldırcınlarda Kuluçkalık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Sonuçları ile Büyüme ve Yaşama Gücüne Etkisi. Vet. Bil. Derg. 22, 1-2, 11-19.

Esen, A., Özçelik, M. 2002 Bıldırcınlarda Anaçların Yaşı, Yumurta Ağırlığı ve Şekil İndeksinin Kuluçka Sonuçlarına Etkisi. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi. 16 (1), 19-25.

İnal, Ş., Tekeş, MA., İnal, F., Dere, S. 1996a. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix Coturnix Japonica*) Canlı Ağırlığa Göre Yapılan Seleksiyonun Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Üzerine Etkileri. Vet. Bil. Derg.12,1, 5-14.

İnal, Ş., Dere, S., Kırıkçı, K., Tepeli, C. 1996b. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı Ağırlığa Göre Yapılan Seleksiyonun Yumurta Verimi, Yumurta Ağırlığı, Fertilite, Kuluçka Randımanı ve Yaşama Gücüne Etkileri. Vet. Bil. Derg.12, 2, 13-22.

- İpek, A., Şahan, Ü., Yılmaz, B. 2004 The effect of live weight, male to female ratio and breeder age on reproduction performance in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *South African Journal of Animal Science*.34 (2) 130-134.
- Khurshid, A., Farooq ,M., Durrani, FR., Sarbiland, K., Manzoor, A. 2004. Hatching Performance of Japanese quails. *Livestock Research for Rural Development*.Vol. 16, Art.#2.Retrieved July 5,2004, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/1/khur161.htm>
- Kırmızıbayrak, T., Altinel, A. 2001. Japon Bildircinlarının (*Coturnix Coturnix Japonica*) Önemli Verim Özellikleri ile İlgili Bazı Parametreler. *İstanbul üniv. Vet. Fak. Derg.* 27(1) 309-328.
- Küçükyılmaz, K., Başer, E., Erensayın, C., Orhan, H., Arat, E. 2001. Japon Bildircinlerinde Damızlık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Sonuçları, Besi Performansı ve Yumurta Verim Özellikleri Üzerine Etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi.* 11, 1, 6-12.
- Özcan, M., Ekiz, B., Güneş, H. 2001. Japon Bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) Gruplandırılmış Yumurta Ağırlığı ve Çıkım Ağırlığının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri. *İ.Ü. Vet. Fak. Derg.* 27, 2, 577-584.
- Petek, M., Başpınar, H., Oğan, M. 2003. Effect of egg weight and length of storage on hatchability and subsequent growth performance of quail. *South African Journal of Animal Science*.33 (4) 242-247.
- Petek, M., Dikmen, S. 2004. The effects of prestorage incubation of quail breeder eggs on hatchability and subsequent growth performance of progeny. *Anim. Res.* 53, 527-534.
- Salah Uddin, M., Paul, DC., Huque, QME. 1994. Effect of Egg Weight and Pre-incubation Holding Periods on Hatchability of Japanese Quail Eggs in Different Seasons.*AJAS Vol.7 (No.4) 499-503.*
- Sarıca, M., Soley, F. 1995. Bildircinlerde (*Coturnix coturnix japonica*) Kuluçkalık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Sonuçları ile Büyüme ve Yumurta Verim Özelliklerine Etkileri. *Yutav'95, 24-27 Mayıs, İstanbul.*

- Sarıca, M., Camcı, Ö., Selçuk, E. 2003. "Bıldırcın, Sülün, Keklik, Etçi Güvercin, Beç Tavuğu ve Devekuşu Yetiştiriciliği". O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Baskı Ünitesi, Samsun.
- Salyam, SK. 1999. Japon Bıldırcınlarda Yumurta Ağırlığının ve Depolama Süresinin Yumurta Ağırlık Kaybına ve Kuluçka Özelliklerine Etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 23, 367-372.
- Soliman, FNK., Rizk, RE., Brake, J. 1994. Relationship Between Shell Porosity, Shell Tickness, Egg Weight Loss, and Embriyonic Development in Japanese Quail Eggs. Poultry Science.73, 1607-1611.
- SPSS Release 10.0. 1999. SPSS for Windows. SPSS Inc.
- Şeker, İ. 2003. Bıldırcınlarda Kuluçkalık Yumurtaların Döllülük Oranına ve Kuluçka Sonuçlarına Bazı Faktörlerin Etkisi.YYÜ Vet. Fak. Derg. 14 (2): 42-46.
- Şeker. İ., Kul, S., Bayraktar, M. 2004. Effects of Parental Age and Hatching Egg Weight of Japanese Quails on Hatchability and Chick Weight. International Journal of Poultry Science.3 (4): 259-265.
- Şeker, İ., Kul, S., Bayraktar, M., Yıldırım, Ö. 2005. Japon Bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) Yumurta Verimi ve Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Yaşın Etkisi. İ.Ü. Vet. Fak. Derg.31, 1, 129-138.
- Şeker, İ., Bayraktar, M., Kul, S. 2006. Effect of Preincubation Long-Term Storage and Warming on Hatchability of Japanese Quail Eggs (Coturnix coturnix japonica) Archiv für Geflügelkunde. (70) 1, 35-40.
- Yıldırım, İ., Yetişir, R. 1998. Japon Bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) Kuluçkalık Yumurta Ağırlığı ve Ebeveyn Yaşının Civev Çıkış Ağırlığı ve 6. Hafta Canlı Ağırlığı Üzerine Etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 22, 315-319.

Dünyada ve Ülkemizde Köy Tavukçuluğu

T. Aksoy¹ * Z. Yurt², D. İlaslan Çürek¹, Nilgün Yapıcı¹

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kampus 07058, ANTALYA

² Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü

Özet: Tavukçuluk endüstrisinde yaşanan hızlı gelişmelere karşın, dünya kanatlı popülasyonunun hala % 80'i , pek çok ülkede devam etmekte olan geleneksel köy tavukçuluğu sistemine göre yetiştirilmektedir. Kırsal tavukçuluk ya da aile tavukçuluğu da denilen bu üretim sistemi, kişi başı gelirin düşük olduğu ve yeterli sermaye birikiminin bulunmadığı ülkelerde sürdürülen önemli bir gelenektir. Ticari tavukçulukta yaşanan büyük gelişmeye rağmen, ülkemizde de köy tavukçuluğu yaygın şekilde yapılmaktadır. Ancak bu konu, ilgili makamlarca genellikle yok sayılmaktadır. Bu makalenin amacı, köy tavukçuluğu hakkında kimi temel bilgileri vermek ve tarafımızca Çanakkale ve Antalya illerinin kırsal alanında yapılan iki anket çalışmasının bulgularını paylaşmaktır. Çanakkale ve Antalya illerimizin kırsal alanında köy tavukçuluğu yapanların oranı tarafımızca % 84.4 ve 88.8 olarak bulunmuştur. Üretimin öncelikli amacı yumurta gereksinmesini karşılamaktır. İhmal edilmesine karşın, ülkemizin her iki ilinde de köy tavukçuluğu yaygın olarak yapılmaktadır. İlgili kurumlar öncelikle bu konu ile yüzleşmeli ve kendimize ait çözümler üretmesinde çaba harcamalıdır.

Anahtar kelimeler: Köy tavukçuluğu, Çanakkale, Antalya

Abstract

Despite the rapid global development of the commercial poultry industry, it has been estimated that 80 per cent of the world's poultry population occurs in traditional family-based production systems in many countries. Rural (village/family) poultry is still of considerable importance and has a very long tradition in these countries because of capital shortage and low income. Despite the strong development of commercial poultry in Turkey, there is extensive village poultry production. This subject is usually ignored. The main purpose of this article is to give basic information about village poultry system. Secondly, it is aimed to present empirical evidence on village poultry from our surveys in two provinces (Çanakkale and Antalya). It was determined that 84.4 and 88.8 per cent of the household were involved in village poultry production in Çanakkale and Antalya respectively. Their primary aim is to meet the egg requirement. Although it has been ignored, rural poultry commonly exist in both provinces in Turkey. Our country should first face the reality of "village poultry" and than has to formulate its own formulation.

Key Words: Village poultry, Çanakkale, Antalya

Giriş

Dünya nüfusunun giderek artan hayvansal protein gereksinmesini karşılamada en önemli seçeneklerden birisi kanatlı hayvan yetiştiriciliğidir. 1970-2005 yılları arasında dünya sığır ve domuz eti üretiminde sırasıyla % 55.8 ve % 186 oranında artış gerçekleşirken, kanatlı eti ile tavuk yumurtasındaki artış % 436.5 ve 203.2 olmuştur; bu artış özellikle gelişmekte olan ülkelerde çok daha belirgindir (Windhorst, 2006). Küçük bir alanda yetiştiricilik yapılabilmesi, yüksek üreme gücü, yemden etkin şekilde yararlanma kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin ve özellikle tavukçuluğun en önemli üstünlükleridir. Kanatlı hayvan etleri ile yumurtasının üstün nitelikli gıdalar olması ve bu ürünlerin tüketiminde dinsel ve/veya kültürel sınırlamalar olmaması da üretim ve tüketim artışında etkili olmuştur. Yirminci yüzyılın başlarında bir arka bahçe uğraşısı olan tavukçuluk büyük bir dönüşüm geçirerek adeta endüstriye dönüşmüştür. İleri teknolojilerin kullanıldığı büyük ölçekli çiftliklerde, sağlıklı ve kaliteli ürünler son derece düşük maliyetle üretilebilmektedir. Ancak bazı ülkelerde ileri teknoloji kullanabilecek ticari işletmeleri kurmak ve yaşatmak mümkün olamamaktadır. Bunun en önemli nedenleri, söz konusu ülkelerdeki finans ve döviz yetersizliği, eğitilmiş eleman eksikliği ve kişi başı gelirin çok düşük olmasıdır. Büyük çoğunluğu Afrika ve Asya kıtalarında yer alan böylesi ülkelerde “köy tavukçuluğu”, “aile tavukçuluğu” ya da “kırsal tavukçuluk” olarak adlandırılan üretim tarzı önemini korumaktadır. FAO’nun, LIFDC (Low-Income Food-Deficit Countries) olarak adlandırdığı ülkelerde - ki bu ülkelerde hem kişi başı gelir düzeyi düşüktür, hem de gıda yetersizliği söz konusudur- köy tipi tavuk yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır. Çoğunluğu Afrika ve Asya kıtasında yer alan LIFDC ülkelerine örnek vermek gerekirse; Çin, Hindistan, Endonezya, Filipinler, Pakistan, Özbekistan, Afganistan, Mısır, Irak, Suriye, Ermenistan, Arnavutluk, Azerbaycan, Bosna-Hersek ve Gürcistan (www.fao.org/countryprofiles/lfdc.asp). Köy tavukçuluğu bazı ülkelerin toplam kanatlı hayvan popülasyonu ve üretiminde önemli paya sahiptir. Sonaiya (2007), gelişmekte olan ülkelerde kanatlı hayvan popülasyonunun yaklaşık % 77’sini köy tavukçuluğu sürülerinin oluşturduğunu bildirmiştir. Yazar, köy tipi kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin kasaba ve kentlerin dış kesiminde de yapıldığı için “aile tavukçuluğu” deyimini tercih etmektedir. Bu tarz yetiştiricilikte tavuk dışındaki diğer kanatlı türleri de yetiştirilmektedir, ancak çoğunlukla tavuk türü tercih edilmektedir. Geçiş ekonomisi özelliği gösteren ülkemizde de aile ya da köy tavukçuluğunun yaygın olduğu herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Gelişmiş kanatlı hayvancılık sektörüne sahip olan Hindistan (Islam *et al.*, 2002) ve İran (Shariatmadari, 2000) gibi ülkelerde de, bizim ülkemize benzer şekilde köy tipi kanatlı hayvan yetiştiriciliği

yaygındır. Köy tavukçuluğu, ülkemizde şimdiye dek, özellikle akademik çevrelerce yok sayılmış ve üzerinde hemen hemen hiç çalışılmamıştır. Ancak, Kuş Gribi (Avian Influenza) hastalığının ticari tavukçuluk işletmelerinde ortaya çıkmadan, köy tavukları aracılığı ile insan ölümlerine yol açması, yok saydığımız köy tipi aile tavukçuluğumuzu üzücü bir şekilde gündeme taşımıştır. Halkta paniğe yol açan ve ticari tavukçuluğumuza da çok ciddi zarar veren kriz esnasında, kimi özel sektör ve kamu yetkilileri yaşananların tek sorumlusunun köy tavukçuluğu olduğunu ileri sürülmüşlerdir. Köy tavukçuluğu hakkında fikir ileri sürenlerin çoğunun somut verilere dayanmadan yorum yaptıkları gözlenmiştir. Bu makalenin amacı, dünya genelini dikkate alarak köy tavukçuluğu hakkında bilgi sunduktan sonra ülkemize ait kimi bulguları katılımcılarla paylaşmaktır.

Köy Tavukçuluğuna Genel Bir Bakış

“Düşük girdi: düşük çıktı (low input: low output) sistemi” olarak tanımlanan köy tavukçuluğunun sermaye ve işçilik gereksinmesi çok düşüktür ve üretim dönemi çok kısadır. Bu özellikler, söz konusu üretim dalına, kaynakların bir hayli kıt olduğu gelişmekte olan ülkelerde ayrıcalık sağlamaktadır. Aileler kaliteli hayvansal gıdaları üretmenin yanı sıra, küçük gereksinimleri için nakit para ve değiş-tokuş yapma olanağı da kazanmaktadırlar. Ayrıca dini törenler için adak elde etmek de önemli bir kazanımdır. Kanatlıların gübresi de kırsal alanda önemlidir ve köy tavukları zararlı böceklerin kontrolüne çok büyük katkı yapmaktadır. Unutulmaması gereken en önemli husus ise; başka hiçbir şekilde insanların yararlanamayacağı organik kaynakların değerlendirildiğidir (Cumming,1991, Gunaratne, 2000, Tadelle, *et al.*, 2000, Copland and Alders, 2005). Sonaiya (1990) , 24 ülkeye ait raporlara dayanarak kaleme aldığı makalesinde, Afrika kıtasında, kırsal alanda yaşayan ailelerin yaklaşık % 80’inin aile tipi köy tavukçuluğu yaptığını belirtmiştir. Söz konusu araştırmacı, son yayımında (2007) ise, ülkesi Nijerya’da toplam kanatlı popülasyonunun % 84’ünü aile tavukçuluğu sürülerinin oluşturduğunu bildirmiştir. Dünyamızdaki yumurta tüketiminin % 25’inin, kanatlı eti tüketiminin ise % 10’unun küçük aile sürülerinden elde edildiği ileri sürülmektedir (Flock, 2005). Bu tarz üretim ile genellikle kadınlar ve çocuklar ilgilenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, yoksulluğun olumsuz etkilerini hafifletmek, gıda güvenliğini sağlamak ve kadınların sosyo-ekonomik durumunu iyileştirmek için köy tavukçuluğu önemli bir seçenek olarak kabul edilmektedir (Mack, *et al.*, 2005). Söz konusu sistemde, tavuklar gün boyu evin etrafında serbestçe dolaşarak beslenmektedir, buna “çöplene sistemi (scavenging system)” de denmektedir. Ailelerin olanaklarına bağlı olarak, akşamları bir miktar ek yem verilmektedir, bu da genellikle buğday başta olmak üzere çeşitli dane yemler ile çiftlik ve mutfak artıklarıdır (Gunaratne, 2000, Tadelle *et al.*, 2002).

Köy tavukçuluğunun başlıca sorunları şöyle sıralanabilir; yüksek ölüm oranı, barındırma, ıslah, pazarlama, kredilendirme, eğitim ve tarımsal yayım. Yüksek ölüm oranının başlıca nedeni hastalıklardır (özellikle Newcastle hastalığı), yırtıcı hayvanlar ve kazalar da kayıplara yol açmaktadır (Branckaert, *et al.*, 2000). Barındırma koşullarının yetersiz olması hastalık ve kayıpları arttırmaktadır, barınakların iyileştirilmesi ise para ve bilgi gerektirmektedir. Uygulanan besleme programını etkileyen başlıca faktör, ailelerin ekonomik olanaklarıdır. Bununla beraber, üreticilerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmaması da sürülerin beslenmesinde çeşitli hatalar yapılmasına yol açmaktadır. Kanatlılardan elden edilen verimi iyileştirmenin yollarından biri de genotipin iyileştirilmesidir. Yüksek verimli egzotik ırkların damızlık olarak dağıtılması seçeneği sıkça uygulanmıştır, bu durumda verim artmakta ancak yerli ırkların korunması problem olmaktadır, ayrıca olumsuz çevre koşullarına dayanıklılık azalmaktadır (Tadelle, *et al.*, 2000). Köy tavukçuluğundan elde edilen gelir genellikle çok düşük düzeydedir, ancak çok olumsuz koşullar altındaki aileler için bu miktarlar büyük önem taşıyabilmektedir. Afrika ülkelerinde köy tavuklarının eti özel lezzetinden dolayı daha yüksek fiyatla satılmaktadır. Ancak az miktarda ürünün pazarlanması da çok çeşitli sıkıntılara yol açmaktadır. Köy tipi aile tavukçuluğunu iyileştirmek için çok küçük miktarda krediler gereklidir, ancak gelişmekte olan ülkelerin, insanlarına bunu sağlaması güçtür. Bu nedenle çok sayıda ulusal ve uluslar arası kuruluş çeşitli projeler çerçevesinde destek sağlamaktadır. Kanatlı hayvancılık ile ilgili eğitim kurumlarında daha çok ticari üretim konu edilmektedir, sahadaki profesyonellerin çoğunluğu köy tavukçuluğu hakkında fikir sahibi dahi değildir. Tarımsal yayım çalışmalarında büyük ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği gibi daha yüksek gelir getiren üretim dallarına öncelik verilmektedir (Spradbrow, 2005). Aile tipi kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin gelir düzeyi bir hayli düşük olan ülkelerdeki önemi anlaşıldığından, son yıllarda pek çok ulusal ve uluslar arası kuruluş –ki bunların bir kısmı sivil toplum örgütleridir- bu konuda çok yoğun bir çaba içindedir. ACIAR (Australian Centre for International Agricultural Research) 1983 yılından bu yana köy tavukçuluğunda kullanıma uygun Newcastle aşısının geliştirilmesi ve dağıtım programlarına destek sağlamaktadır. Ucuza üretilen, sıcağa dayanıklı ve kolay uygulanabilir (göz/ağız damlası) aşuların kullanılması ile Güney-Doğu Asya ve Afrika’da olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Mack, *et al.*, 1995). Bu konuda daha detaylı bilgilere ACIAR’ın (www.aciar.gov.au) ve Queensland Üniversitesinin (www.vsap.uq.edu.au/ruralpoultry) internet sayfalarından ulaşılabilir. Afrika’daki aile tipi kanatlı yetiştiriciliğini geliştirmek üzere, 1989 yılında ANRPD (African Network for Rural Poultry Development) adlı bir internet ağı kurulmuştur. Nijerya’da kurulan söz konusu ağın adı 1997’de INFPD (International Network For Family Poultry

Development) olarak değiştirilmiştir. INFPD esas olarak bilgi değişim ağıdır ve hedefi aile tavukçuluğu birimlerinin verimliliğini sürdürülebilir bir şekilde arttırmak üzere bakım-yönetim standartlarını yükseltmektir. Bu amaca ulaşmak için, aile tavukçuluğu hakkında veri ve ayrıntılı bilgi toplamakta ve topladığı bilgi ve önerileri yılda iki kez yayınlanan (İngilizce, Fransızca ve İspanyolca) dijital gazetesi ile yaymaktadır (<http://fao.org/ag/aga/agap/lpa/fampol/fampo.htm>). INFPD, aynı zamanda Dünya Bilimsel Tavukçuluk Derneğinin (WPSA) ilk küresel çalışma grubudur. Gunaratne (2000), aile tavukçuluğunu 3 gruba ayırmıştır; tavuk sayısının 1 ile 10 arasında değiştiği “geleneksel çöplenme sistemi”, “küçük ölçekli aile tavukçuluğu (10-50 tavuk)” ve “orta ölçekli aile tavukçuluğu(10-50 tavuk)”. FAO, kuş gribi hastalığı ile olan ilişkisi dolayısıyla kanatlı hayvan üretim sistemlerini 4 grup altında toplamaktadır (<http://fao.org/ag/AGInfo/subjects/documents/ai/concmalsia.pdf>., Sonaiya, 2007.):

Sektör 1: Endüstriyel Entegre Sistemler: Bu gruptaki işletmeler yüksek düzeyde biyogüvenlik uygulamaları ve ürünler ticari bir şekilde pazarlanır. Örneğin etlik piliç entegrasyonunun parçası olan çiftlikler biyogüvenlik için gerekli standartları tam manasıyla yerine getirirler.

Sektör 2: Orta-Yüksek Düzeyde Biyogüvenlik Önlemleri Alana Sistemler: Ürünlerini genellikle ticari olarak değerlendiren bu gruptaki işletmelerde kanatlılar kapalı kümeslerde barındırılır, yabancı kanatlılardan tamamen ayırdırılır. Ancak uygulanan biyogüvenlik önlemleri standartların biraz altındadır.

Sektör 3: Düşük Düzeyde Biyogüvenlik Uygulayan Sistemler: Ürünler genellikle canlı hayvan pazarlarında satışa sunulur, tavuk ve su kanatlıları bir arada bulundurulur. Örneğin, sundurma altındaki küçük ölçekli kafeste yumurta tavuğu yetiştiriciliği bu gruba örnektir.

Sektör 4: En Düşük Düzeyde Biyogüvenlik Uygulayan Sistemler (köy ya da arka bahçe üretimi): Ürünlerin genellikle yerinde tüketildiği, çok sınırlı miktarda pazarda değerlendirildiği bu çok küçük ölçekli sistemlerde ya en alt düzeyde biyogüvenlik uygulanmaktadır ya da hiç uygulanmamaktadır.

Ülkemiz Köy Tavukçuluğuna İlişkin Kimi Bulgular

Tarafımızca gerçekleştirilen 2 anket çalışmasından ilki 2000 yılında Çanakkale’de (Yurt, 2002), ikincisi ise 2003 yılında Antalya’da (Aksoy ve Mutaf, 2002) gerçekleştirilmiştir.

Çanakkale’de (Anket 1-A1) isteğe bağlı olarak 12 köy seçilmiş ve bunlardaki hanelerin rasgele seçilen % 10’u ile anket yapılmıştır, toplam anket sayısı 122’dir. Anket 2 (A2) için, Antalya’da üç tabakalı örnekleme yöntemi uygulanmış ve ilin kırsal alanını temsil edecek 224 aile ile anket yapılmıştır. A2’nin bulgularına göre, en az 5 yıllık temel eğitim alan kadın ve erkeklerin oranı sırasıyla % 77 ve 88’dir; kırsal alandaki aile işletmelerinin büyük çoğunluğu tipik olarak geçimlik tarım (subsistence agriculture) uygulamaktadır. A1 ve A2’de köy tipi aile tavukçuluğu yapanların oranı sırasıyla % 84.4 ve 88.8’dir. Genellikle evin hanımı, özellikle yaşlı bayanlar tavuklarla ilgilenmektedir. Tavuk dışındaki kanatlı türlerini yetiştirenlerin oranı oldukça azdır. Üretimin asıl amacı ailelerin ve şehirde yaşayan yakınlarının yumurta gereksinmesini karşılamaktır. Oysaki Afrika ülkelerinde tavukçulukta öncelikli amaç tavuk eti gereksinmesini karşılamaktır (Mcainish *et al.*, 2004, Aboe *et al.*,2006). Ailelerin yaklaşık 1/3’i yumurta satmaktadır ancak satılan miktar çok düşüktür. Ailelerin tavuk yetiştiriciliğini kırsal alanın ayrılmaz bir parçası olarak algıladıkları dikkatimizi çekmiştir. A2’de ortalama tavuk ve horoz sayısı 8.5 ve 1.9 olarak bulunmuştur. A1’de ise 5’ten daha az sayıda tavuk-horoza sahip olanların oranı % 34’tür. Tavukların gün boyu evin çevresinde serbestçe dolaşıp çöplene ve akşamları ek yem olarak buğday verilmesi yaygın bir uygulamadır. Ticari yem kullanımı pek yaygın değildir, mutfak ve çiftlik bahçesi artıklarının kullanımı da söz konusudur. Doğal kuluçka yoğun şekilde uygulanmaktadır, yüksek ölüm oranı nedeni ile civciv satın almaktan çekindikleri gözlenmiştir. Ancak gürk olmada problem yaşanmaktadır. Tavuk başına yıllık yumurta veriminin 80-170 adet arasında, bir hayli yüksek düzeyde bildirilmesi gürk problemini açıklamaktadır. Dezenfeksiyon amaçlı olarak toz kireç kullanımı çok yaygındır, kül atma ve tütsüleme de uygulanmaktadır. Newcastle hastalığına karşı tavuklarını aşılatan aileler yok denecek kadar azdır ve bu aşılama son derece düzensizdir. Aileler yakınlarındaki veteriner hekim ve eczacılara danışarak zaman zaman vitamin ve ilaç uygulamaları yaptıklarını bildirmişlerdir. Her iki anket çalışmasında da tarımsal yayım desteği alan her hangi bir aileye rastlanmamıştır.

Sonuç ve Öneriler

Gelir ve refah düzeyi göreceli olarak daha yüksek olan iki ilimizin kırsal alanında gerçekleştirdiğimiz anket çalışmaları, aile ya da köy tavukçuluğunun ülkemizde yaygın olarak yapıldığını göstermiştir. Kırsal kesimdeki insanımızın beslenmesinde göz ardı edilemeyecek öneme sahip olan bu üretim dalı aynı zamanda bir takım riskler de taşımaktadır. Üreticilerin bu konuda tarımsal yayım desteği almıyor olmaları kanımızca riski arttırmaktadır.

Pek çok Afrika ve Asya ülkesinde köy tavukçuluğu yapan aileleri küçük ölçekli ticari işletmelere dönüştürerek yaşam standartlarını yükseltmeyi hedefleyen projeler uygulanmaktadır (Riise *et al.*, 2005). Gelişmiş bir tavukçuluk endüstrisine sahip olan ülkemizde böyle bir dönüşüm çok gerçekçi görünmemektedir. Ancak, Fransa'daki *Label Rouge* (Kırmızı Etiket) hayvansal üretim sistemleri (en başarılı halkası etlik piliç üretimidir) incelenerek ülkemiz için uygulanabilirliği irdelenmelidir. Köy tipi aile tavukçuluğu artık bir bilim olarak kabul edilmektedir (Sonaiya, 2002), bu konuda uygulanmış çok sayıda proje ve yayın bulunmaktadır. Ticari tavukçulukta büyük başarı sağlayan ülkemiz, yetişmiş insan gücü ve deneyimi ile köy tavukçuluğumuzu iyileştirerek kırsal alanda yaşayan insanların yaşamını riske atmadan hayvansal protein gereksinmesini karşılamasına önemli katkıda bulunabilir. Ancak bunun başarılması için ilgili akademik çevreler öncelikle bu gerçeği kabullenmeli ve bu konuyu ajandalarına almalıdırlar.

Teşekkür: Bu makalede, sonuçlarına yer verilen Antalya iline ait anket çalışması Akdeniz Üniversitesi Bilimsel araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Aboe, P.A.T., Boa-Amponsem, K., Okantah, S.A., Dorward, P.T., Bryant; M.J. 2006. Free-range village chickens on the Accra plains, Ghana: Their contribution to household. *Tropical Animal Health and Production*. 38: 223-234.
- Aksoy, T., Mutaf, S. 2003. Antalya'da köy tipi kümes hayvanı yetiştiriciliğinin incelenmesi. Araştırma Projesi Raporu, Proje No: 21.01.0104.05, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi, Antalya.
- Branckaert, R.D.S., Gaviria, L., Jallade, J., Seiders, R.W. 2000. Transfer of technology in poultry production for developing country. XXI. World's Poultry Congress, 20-24 Ağustos 2000, Montreal, Kanada.
- Copland, J.W and Alders, R.G. 2005. The Australian village poultry development programme in Asia and Africa. *World's Poultry Sci. Journ.* 61:31-37.
- Cumming, R.B. 1991. Village chicken production: Problems and potential. *In: Newcastle disease in village chickens: Control with thermostable oral vaccines. Proceedings of an International Workshop*. 6-10 Ekim 1991, Kuala Lumpur, Malezya.
- Flock, D. 2005. A billion dollar potential: to involve more people in the egg boom. *Poultry International*, June:10-16.
- Gunaratne, S.P. 2000. The family and its poultry: Averting nutritional deficiencies and competition. XXI. World's Poultry Congress, 20-24 Ağustos 2000, Montreal, Kanada.
- <http://www.aciar.gov.au>

<http://www.fao.org/ag/aga/agap/lpa/fampol/fampo.htm>

<http://www.fao.org/ag/AGAinfo/subjects/documents/ai/concmalaysia.pdf>

<http://www.fao.org/countryprofiles/lfdc.asp>

<http://www.vsap.uq.edu.au/ruralpoultry>

- Islam, R., Mahanta, J.D., Barua, N., Zaman, G. 2002. Duck farming in North_Eastern India (Assam). *World's Poultry Sci. Journ.* 58:567-572.
- Mack, S., Hoffman, D., Otte, J. 2005. The contribution of poultry to rural development. *World's Poultry Sci. Journ.* 61:7-14.
- Mcainish, C.V., Kusina, J., Madsen, J., Nyoni, O. 2004. Traditional chicken production in Zimbabwe. *World's Poultry Sci. Journ.* 60: 233-246.
- Riise, J.C, Permin, A., Kryger, K.N., 2005. Strategies for developing family poultry production at village level – Experiences from West Africa and Asia. *World's Poultry Science Journal* 61: 15—22.
- Shariatmadari, F. 2000. Poultry production and the industry in Iran. *World's Poultry Sci. Journ.* 56:55-65.
- Sonaiya, E.B. 1990. The context and prospects for development of smallholder rural poultry production in Africa. *In: Smallholder Rural Poultry Production, Proceedings of an International Workshop.* 9-13 Ekim, 1990, Thesaloniki, Yunanistan, Vol. I: 35-52.
- Sonaiya, E.B. 2002. Rural poultry science: Emerging concepts in theoretical and empirical research. 11. *European Poultry Conference*, 6-10 Eylül 2002, Bremen, Almanya.
- Sonaiya, E.B. 2007. Family poultry, food security and the impact of HPAI. *World's Poultry Sci. Journ.* 63:132-138.
- Spradbrow, P. 2005. Appropriate vaccination and therapies for rural poultry flocks in developing countries and their relevance to developed countries. *World's Poultry Science Journal.* 61: 47-54.
- Tadelle, D., Alemu, Y., Peters, K.J. 2000. Indigenous chicken in Ethiopia: Genetic potential and attempts at improvement. *World's Poultry Sci. Journ.* 56:45-54.
- Tadelle, D., Nigusie, D., Alemu, Y., Peters, K.J. 2002. The feed resource base and its potentials for increased poultry production in Ethiopia. *World's Poultry Sci. Journ.* 58:77-87.
- Windhorst, H.W. 2006. Changes in poultry production and trade worldwide. XX. *European Poultry Conference.* 10-14 Eylül 2006, Verona, İtalya

Yurt, Z. 2002. Çanakkale ilindeki kimi köylerde köy tipi kümes hayvanı yetiştiriciliğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Farklı Kahverengi ve Beyaz Yumurtacı Hibritlerin Bazı Performans Kriterleri Bakımından Karşılaştırılması

Cengizhan MIZRAK¹ Ali Gazi BOĞA¹ Dr. Tolga ERKUŞ¹

¹Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü

Özet: Bu çalışma, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde bulunan kahverengi ve beyaz yumurtacı saf hatlardan elde edilen hibritlerin çeşitli verim özelliklerinin tespiti ve birbirleriyle mukayesesi amacıyla yapılmıştır. Projede 4 adet kahverengi (Rhode Island Red I x Barred Rock I , Rhode Island Red II x Barred Rock II , Rhode Island Red II x Line 54, Rhode Island Red I x Colombian Rock), 2 adet beyaz (Brown x Blue, Black x Blue) genotip ile çalışılmıştır. Bu genotiplerde cinsi olgunluk yaşı ve ağırlığı, yumurta verimi ve ağırlığı, yaşama gücü, canlı ağırlık değişimi ile dönem sonu canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. Adı geçen genotiplerden 16 haftalık yaşta kahverengilerden 132' şer adet, beyazlardan 138'er adet olmak üzere toplam 804 adet tavuk çevre kontrollü kümesteki kafeslere yerleştirilmiş ve test 80. hafta sonunda sona erdirilmiştir. Deneme sonunda kahverengi ve beyaz hibritler kendi aralarında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda kahverengi hibritler içerisinde cinsi olgunluk yaşı bakımından en düşük değer RIR I x BRI'de en yüksek değer ise RIR II x L54 ve RIR I x COL'da bulunmuştur. Cinsi olgunluk ağırlığı bakımından RIR I x BR I ile RIR II x BR II arasında önemli farklılık olmazken, diğerleri bunlardan daha düşük canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Sekseninci hafta toplam yumurta verimi ve yaşama gücü bakımından genotipler arasında önemli farklılık bulunmazken, yumurta ağırlığı ortalaması RIR II x L54 ve RIR I x COL'da en düşük, RIR II x BR II'de ise en yüksek olarak tespit edilmiştir. Dönem sonu canlı ağırlık ise RIR I x BR I ve RIR II x BR II'de diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Beyaz yumurtacı hibritler kendi aralarında değerlendirildiğinde ise; seksen haftalık yumurta verimi ve yumurta ağırlığı ortalaması ile verim dönemi yaşama gücü bakımından genotipler arasında fark bulunmazken, cinsi olgunluk yaşı Brown x Blue'da, cinsi olgunluk ağırlığı ve dönem sonu canlı ağırlık da Black x Blue' da daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hibrit, beyaz yumurtacı, kahverengi yumurtacı, performans, genotip

Comparison of Different Brown and White Layer Hybrids For Some Performance Criteria's

Abstract: In this study, some important yields of the brown and white layer hybrids that had obtained from the pure lines which belong to Ankara Poultry Research Institute, were compared and tried to ferret out. Four brown hybrid genotypes (Rhode Island Red I x Barred Rock I , Rhode Island Red II x Barred Rock II , Rhode Island Red II x Line 54, Rhode Island Red I x Colombian Rock) and two white hybrid genotypes (Brown x Blue, Black x Blue) were studied. The age and live weight in first egg age, first ten egg's weight, total egg production, average egg weight, livability, live weight changes and live weight at the end of the production period of these genotypes were Total 804 birds were bred in the cages of an environmentally controlled poultry house from 132 brown parents and 138 white parents at each afore mentioned genotypes at the age of 16 weeks. Research ended at the age of 80 weeks.

At the end of the experiment, brown and white genotypes analyzed separately. According to the first egg age the lowest record was given by RIR I x BRI, the highest records were given by RIR II x L54 and RIR I x COL. According to the live weight at first egg age and first ten egg weights, there were no significant differences between RIR I x BR I and RIR II x BR II. The rest of the genotypes had lower values. There were no significant differences among the genotypes for 80 weeks egg production and livability. The egg weight was recorded as the lowest for RIR II x L54 and RIR I x COL, and the highest for RIR II x BR II. Live weight at the end of the production period was recorded as highest for RIR I x BR I ve RIR II x BR II.

There were no significant differences among the white genotypes according to the 80 weeks egg production, egg weight and livability. On the other hand, Brown x Blue genotype had the highest records for first egg age and Black x Blue genotype had the highest records for live weight at first egg age and live weight at the end of the production period.

Key words: Hybrid, brown layer, white layer, performance, genotype

Giriş

Dünya tavukçuluk sektörünün, başta damızlık olmak üzere birçok halkasında ciddi bir tekelleşme eğilimi görülmektedir. Hem yumurta hem de et üretiminde ticari nitelikli materyalin payı, özellikle gelişmiş ülkelerde oldukça yüksektir. Gelişmekte olan

ülkelerde de benzer bir yapı hızla ortaya çıkmaktadır. Bu durum yani ticari üretimin yaygınlaşması ve üretimde genotip çeşitliliğinin azalması, bir yandan başta damızlık olmak üzere önemli girdilerin fiyatlarının serbest piyasa koşullarının dışında belirlenmesine imkan sağlayacak, diğer yandan da tavuk popülasyonunu hastalık riskine açık hale getirecektir. Bu sorunlardan ikincisi çeşitli yollarla aşılsa bile, kaynak ülke ya da şirketlerin çeşitli nedenlerle üretim hayvanı satamamaları riski söz konusu olabilmektedir. Nitekim 2003–2006 yıllarında ortaya çıkan Kuş Gribi (Avian Influenza) nedeniyle uygulanması zorunlu hale gelen kısıtlama ve yasaklamalar damızlık üretimi olmayan ülkeleri ne tür olumsuzlukların beklediğinin anlaşılması açısından önemli bir tecrübe olarak değerlendirilmelidir. Bir başka deyişle, özellikle Türkiye gibi büyük ve damızlık satın alma potansiyeli olan ülkeler, kendi geleceklerini başkalarına bırakmak riskine katlanmak yerine, damızlık üretimi için tedbir almayı tercih etmelidir.

Dünya ülkelerinin pek çoğu kendi ihtiyaçlarına yönelik tavukçuluk araştırma faaliyetlerini yürütmektedirler. Bu çalışmaların bir kısmı devlete, bir kısmı da özel sektöre ait kurumlarda gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde yumurta tavukçuluğu konusunda araştırma yapma görevini Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü uzun yıllardır sürdürmektedir (Büyükbeci ve ark.). Enstitünün çalışma konuları arasında hibrit üretime imkan sağlayacak saf hat ve ebeveyn hatları geliştirmek de önemli bir yer tutmaktadır (Uysal ve Boğa, 1990). Enstitü süreklilik arz eden ıslah faaliyetlerini 1995 yılından bu yana geliştirdiği saf hatlarla sürdürmektedir (Göger ve ark., 2003.). Bu çalışmayla, hibrit materyalinin verim özelliklerinin geliştirilmesine ve yeni hibritler elde edilmesine ek olarak, bütün genotip gruplarında tüm performans özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Metod

Bu çalışmanın hayvan materyalini 4 adet kahverengi, 2 adet beyaz hibrit genotipi oluşturmuştur. İncelenen kahverengi ve beyaz hibrit kombinasyonları aşağıda verilmiştir.

Kahverengi Hibrit Kombinasyonları
Rhode Island Red I x Barred Rock I
Rhode Island Red II x Barred Rock II
Rhode Island Red II x Line 54
Rhode Island Red I x Colombian Rock

Beyaz Hibrit Kombinasyonları
Brown x Blue
Black x Blue

Hibrit kombinasyonlarının üretimi için elde edilen damızlık yumurtalar, kuluçka makinesine eşit sayılarda yerleştirilmiş, çıkan civcivler kodlanarak benzer çevre şartlarında büyütülmüşlerdir. On altı haftalık yaşta, kahverengilerden 132'şer adet, beyazlardan 138'er adet olmak üzere toplam 804 dişi hayvan teste tabi tutulmak üzere tam çevre kontrollü olmayan kümesteki kafeslere tesadüfi olarak yerleştirilmiştir.

Hibritlerde aşağıdaki özellikler saptanmıştır.

Cinsi olgunluk yaşı, cinsi olgunluk ağırlığı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yaşama gücü değerleri, canlı ağırlık değişimi, dönem sonu canlı ağırlık, kuluçka değerleri ve yaşama gücü değerleri bakımından, grupların birbirlerinden bağımsız olup olmadığı X^2 testi ile kontrol edilmiş, bağımsız olmayan gruplar Z testi ile tespit edilmiştir. Diğer özellikleri belirlemek için basit varyans analiz tekniği kullanılmış olup, gruplar arasındaki farklılık Tukey testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark,1983 ve 1987).

Bulgular

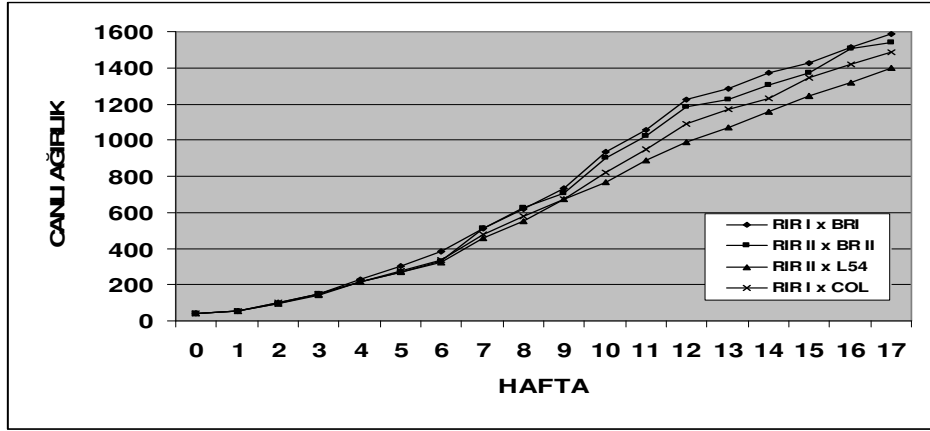
Araştırmada kullanılan 4 kahverengi ve 2 beyaz hibrit için elde edilen veriler ayrı ayrı olmak üzere çizelge ve şekillerle özetlenmiştir.

Kahverengi Hibritler

Kahverengi hibritlerin büyütme dönemi haftalık canlı ağırlık değişimlerinin tespiti için tüm genotiplere ait civcivler günlük yaştan itibaren haftada bir 30' ar adet tavuk tartılarak ortalamaları alınmış, değerler çizelge 1' de özetlenmiş, şekil 1' de de canlı ağırlık değişimi gösterilmiştir.

Çizelge 1. Kahverengi Hibritlerin Büyütme Dönemi Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi

Genotip	Haftalar																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
RIR I x BRI	37	56	101	148	228	303	385	510	621	736	932	1053	1224	1281	1371	1427	1515	1587
RIR II x BR II	39	53	96	146	214	272	330	512	627	708	899	1025	1186	1221	1301	1371	1506	1542
RIR II x L54	37	51	94	141	214	269	324	460	548	671	765	888	989	1069	1158	1245	1320	1397
RIR I x COL	37	54	99	147	216	275	333	475	580	674	821	947	1089	1170	1229	1342	1419	1486

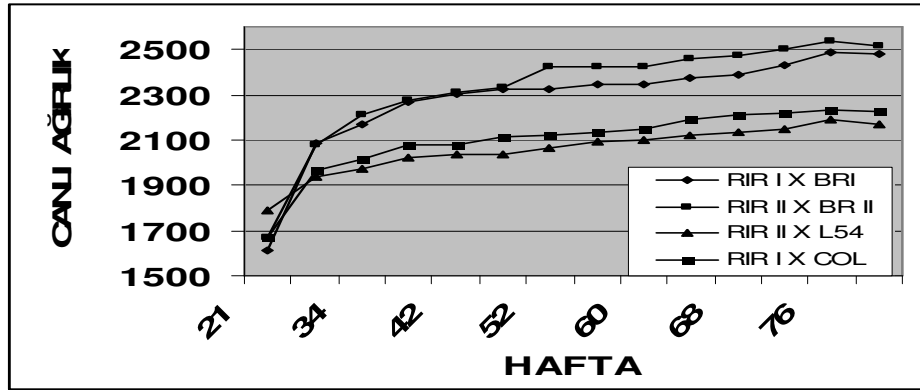


Şekil 1. Kahverengi Hibritlerin Büyütme Dönemi Canlı Ağırlık Değişim Eğrisi

Kahverengi hibritlerin verim dönemi canlı ağırlık değişimlerinin tespiti için daha önceden belirlenen haftalarda, her genotipten 21' er adet tavuk tartılarak ortalamaları alınmıştır. Değerler çizelge 2 'de özetlenmiş, Şekil 2' te de canlı ağırlık değişimi gösterilmiştir.

Çizelge 2. Kahverengi Hibritlerin Verim Dönemi Canlı Ağırlık Değişimi (g)

Genotip	COA	30	34	38	42	47	52	56	60	64	68	72	76	80
RIR I X BRI	1616	2083	2167	2269	2301	2326	2327	2343	2344	2376	2389	2432	2490	2479
RIR II X BR II	1668	2079	2209	2274	2312	2329	2422	2424	2425	2459	2473	2502	2540	2518
RIR II X L54	1787	1935	1972	2021	2035	2038	2064	2092	2099	2121	2133	2147	2194	2172
RIR I X COL	1667	1966	2018	2076	2077	2115	2119	2137	2148	2193	2214	2222	2234	2229



Şekil 2. Kahverengi Hibritlerin Verim Dönemi Canlı Ağırlık Değişim Eğrisi

Çizelge 3. Kahverengi Hibritlerin Performans Değerleri

	Cinsi Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağılık (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
			(Adet)	(g)		
			80 Hafta	80 Hafta		
RIR I X BRI	142.6 ^a	1836.6 ^a	348.2 ^a	62.9 ^a	2479 ^a	96.21
RIR II X BR II	144.6 ^{ab}	1821.9 ^a	334.7 ^a	64.4 ^b	2518 ^a	96.97
RIR II X L54	145.8 ^b	1638.3 ^b	338.5 ^a	60.6 ^c	2172 ^b	96.97
RIR I X COL	145.9 ^b	1759.2 ^c	337.6 ^a	61.5 ^c	2229 ^b	90.15

* p<0.01

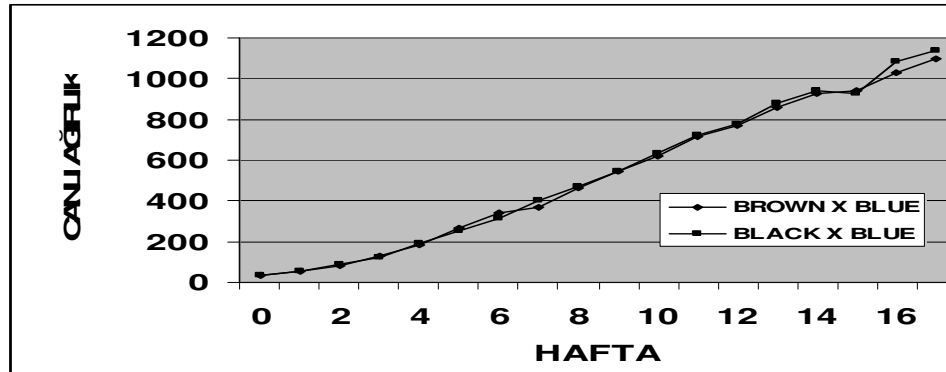
a-c Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsizdir.

Beyaz Hibritler

Beyaz hibritlerin büyüme dönemi haftalık canlı ağırlık değişimlerinin tespiti için genotiplere ait civcivler günlük yaştan itibaren haftada bir olmak üzere 30'ar adet tartılarak ortalamaları alınmış, değerler çizelge 4' de özetlenmiş, şekil-3' de de canlı ağırlık değişimi gösterilmiştir.

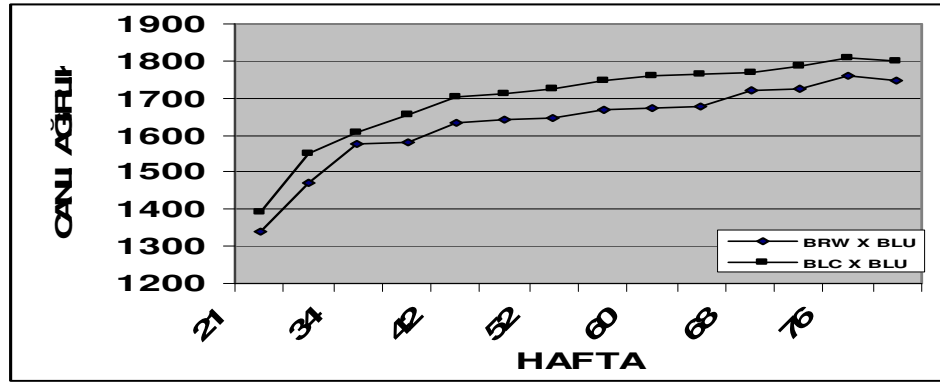
Çizelge 4. Beyaz Hibritlerin Büyütme Dönemi Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi (g)

Genotip	Haftalar																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
BRW X BLU	35	53	85	130	186	265	343	370	461	547	618	719	772	858	927	942	1033	1097
BLC X BLU	36	54	86	121	189	250	311	405	468	542	634	725	778	877	943	930	1081	1135



Şekil 3. Beyaz Hibritlerin Büyütme Dönemi Canlı Ağırlık Değişim Eğrisi

Beyaz hibritlerin verim dönemi canlı ağırlık değişimlerinin tespiti için genotipler cinsi olgunluk yaşından itibaren belirtilen haftalarda 21'er adet tartılarak ortalamaları alınmış, değerler çizelge 5' de özetlenmiş, şekil-4' de de canlı ağırlık değişimi gösterilmiştir.



Şekil 4: Hibritlerin Verim Dönemi Canlı Ağırlık Değişim Eğrisi

Çizelge 5. Hibritlerin Verim Dönemi Canlı Ağırlık Değişimi (g)

	21	30	34	38	42	47	52	56	60	64	68	72	76	80
BRW X BLU	1342	1472	1577	1581	1631	1643	1648	1668	1671	1677	1719	1727	1762	1749
BLC X BLU	1391	1552	1606	1657	1703	1711	1724	1747	1761	1765	1770	1788	1808	1801

Çizelge 6. Hibritlerin Performans Değerleri

	Cinsi Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)	Verim Dönemi Yaşama Gücü (%)
			(Adet)	(g)		
BRW X BLU	148,8 ^a	1.342,8 ^a	340,2 ^a	59,0 ^a	1749 ^a	97,1
BLC X BLU	145,9 ^b	1.391,8 ^b	342,2 ^a	59,1	1801 ^b	94,9

* p<0.01

a-c Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsizdir.

Tartışma

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, uzun yıllardan beri ebeveyn ve hibrit genotipler üzerinde rutin olarak performans testi çalışmalarını sürdürmekte olup, bu çalışmaların sonuçlarına göre yapacağı ıslah çalışmalarına yön vermektedir (Uysal, 1987). 2006 yılında tamamlanan bu çalışmanın sonuçları, 2003 yılında yapılan performans testinde yer alan aynı hibrid genotiplere ait sonuçlarla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Hibritler

Projede teste tabi tutulan kahverengi ve beyaz hibritler, aynı özellikler bakımından 2003 yılında da teste tabi tutulmuşlar, ancak denemede 72 haftalık değerler alınmıştır. Bu denemede 80 haftaya kadar değerler toplanmıştır. Fakat, genetik ilerlemeyi görebilmek açısından 72 haftalık değerler 2003 yılı verileriyle karşılaştırılmış olup kahverengi ve beyaz genotiplere ait veriler aşağıda ayrı ayrı gösterilmiştir.

Çizelge 7. Kahverengi Hibrit Genotiplerden Elde Edilen Sonuçların 2003 yılı Performans Testi Sonuçları İle Karşılaştırılması (72 hafta)

2006 YILI						
Genotipler	Cinsi Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
			72 Hafta	72 Hafta		
RIR I X BRI	142,6	1836,6	311,6	62,5	2432,0	96,2
RIR II X BR II	144,6	1821,9	299,6	63,9	2459,0	97,0
RIR II X L54	145,8	1638,3	303,3	60,1	2172,0	97,0
RIR I X COL	145,9	1759,2	302,8	61,0	2233,0	90,2
2003 YILI						
Genotipler	Cinsi Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
			72 Hafta	72 Hafta		
RIR I X BRI	160,3	1916,8	293,3	64,0	2265,2	93,3
RIR II X BR II	158,6	1893,3	290,5	64,0	2082,3	100,0
RIR II X L54	160,6	1874,9	275,2	62,7	2086,8	98,3
RIR I X COL	160,0	1751,0	273,0	61,2	1904,3	96,7

Cinsi olgunluk yaşı ebeveynlerde olduğu gibi hibridlerde de 2003 yılı değerlerine göre daha erken yaşta gerçekleşmiştir. Cinsi olgunluk yaşı 18 gün ile 15 gün arasında azalmıştır. Cinsi olgunluk ağırlığı bakımında da düşüşler sağlanmıştır. RIR I x COL genotipinde ağırlık aynı kalırken diğer genotiplerde 236 g ile 80 g arasında düşüşler gerçekleşmiştir. Yumurta verimi bakımından 2006 yılında ciddi artışlar olmuştur. Yetmişiki haftalık verimlerin karşılaştırılmasına göre yumurta sayıları 9 ile 29 adet arasında artmıştır. Yumurta ağırlığı ortalamaları da yumurta verimindeki artışa ve cinsi olgunluk yaşındaki düşüslere bağlı olarak genelde düşüş göstermiştir. Dönem sonu canlı ağırlıklarında ise yükselmeler olmuştur. Tavuk dönemi yaşama gücü değerleri incelendiğinde elde edilen sonuçların oldukça tatminkâr oldukları görülmektedir.

Çizelge 8. Beyaz Hibrit Genotiplerden Elde Edilen Sonuçların 2003 yılı Performans Testi İle Karşılaştırılması (72 hafta)

2006 YILI						
Genotip	Cinsi Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
Brown X Blue	148.8	1342	304	58.5	1658	97.1
Black X Blue	145.9	1391	307	58.7	1785	94.9
2003 YILI						
Genotip	Cinsi Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)	Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)	Dönem Sonu Canlı Ağırlık (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
Brown X Blue	157.2	1542	279	59.2	1717	97.6
Black X Blue	160.5	1558	282	59.9	1870	97.6

Cinsi olgunluk yaşı incelendiğinde her iki hibrit genotipi de 2003 yılına göre daha erken yumurtaya gelmişlerdir. Cinsi olgunluk yaşı Brown X Blue’da 8,4 gün, Black X Blue’da 14,6 gün azalmıştır. Cinsi olgunluk ağırlığı bakımından her iki hibrid genotipinde çok ciddi vücut ağırlığı kaybı sağlanmıştır. Cinsi olgunluk ağırlığında Brown X Blue’da 200g (%13), Black X Blue’da 167g (%11)’lık azalmalar olmuştur.

İlk on yumurta ağırlığı bakımından her iki genotipde de düşüşler olmuştur. Bu değer, ebeveyn genotiplerde de bahsedildiği gibi cinsi olgunluk yaşı ve ağırlığının azalmasından doğrudan, yumurta verimindeki yükselmelerden de dolaylı olarak etkilenmiştir. Yumurta verimi bakımından 2003 yılındaki sonuçlara göre her iki genotipde de 25’er yumurtalık bir artış olmuştur. Bu da yaklaşık %9’luk bir verim artışını göstermektedir. Yumurta ağırlığı incelendiğinde Brown X Blue genotipinde 0,7g’lık Black X Blue genotipinde 1,2 g’lık bir ağırlık kaybı olmuştur. Dönem sonu canlı ağırlıklarda ise sırasıyla 59 g ve 85 g’lık bir azalma gerçekleşmiştir. Tavuk dönemi yaşama gücünde ebeveynlerde olduğu gibi ciddi bir değişiklik olmamıştır. Enstitümüzce geliştirilen hibrit genotiplerin geldiği noktayı tam olarak görebilmek amacıyla elde edilen değerler ülkemizde en çok satılan kahverengi ve beyaz hibritlerin katalog değerleriyle karşılaştırılmış olup sonuçlar çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 9. Kahverengi Hibrit Genotiplerinin Ticari Hatlarla karşılaştırılması

GENOTİP	Cinsi Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)		Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)		Dönem Sonu Canlı Ağ. (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
			72.Hafta sonu	80.Hafta sonu	72.Hafta sonu	80.Hafta sonu		
RIR I X								
BRI	142,6	1.836,60	311,6	348,2	62,5	62,9	2432,4	96,21
RIR II X								
L54	145,8	1.638,30	303,3	338,6	60,1	60,6	2172,1	96,97
1. Tic. Hibrit	150	1.700	295-305	335-345	63,5	64	2000	94-96
2. Tic. Hibrit	150	1.750	310	340	62,5	62,7	2050	94-96

Cinsi olgunluk yaşı sütunundaki ticari hibritlere ait veriler %50 verim yaşıdır.

Enstitümüzde geliştirilen kahverengi yumurtacı hibritler ile ticari hibritler karşılaştırıldığında; RIRI x BRI hibritinin cinsi olgunluk ağırlığı ve dönem sonu canlı ağırlığı diğerlerinden daha yüksek, diğer performans değerleri ise 4 genotipte de birbirlerine yakındır. Ticari hibritlerin performans değerleri tam çevre kontrollü kümeslerde optimum şartlarda elde edilmiş, Enstitümüzün geliştirdiği hibritlerin değerleri ise çevre kontrolsüz kümeslerde elde edilmiştir. Enstitünün kümes şartları orta ölçekli ticari işletmelerle hemen hemen aynı durumdadır.

Çizelge 10. Beyaz Hibrit Genotiplerinin Performans Değerleri

GENOTİP	Cinsi Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	Toplam Yumurta Verimi (Adet)		Yumurta Ağırlığı Ortalaması (g)		Dönem Sonu Canlı Ağ. (g)	Tavuk Dönemi Yaşama Gücü (%)
			72.Hafta sonu	80.Hafta sonu	72.Hafta sonu	80.Hafta sonu		
BRW X BLU	148,8	1.342,80	304,8	340,2	58,5	59,0	1719,4	97,1
BLC X BLU	145,9	1.391,80	307,5	342,2	58,7	59,1	1719,4	94,92
1. Tic. Hibrit	150	1.450	300-310	335-345	62,5	63	1.850	94-96
2. Tic. Hibrit	150	1.390	307	345	62	63	1.750-1.900	94-96

Cinsi olgunluk yaşı sütunundaki ticari hibritlere ait veriler %50 verim yaşıdır.

Enstitümüzde geliştirilen beyaz yumurtacı hibritler ile ticari hibritler karşılaştırıldığında; 72 ve 80. hafta yumurta ağırlıkları ticari hibritlerde 4 g daha yüksek diğer kriterler açısından ise genotipler arasında önemli bir fark bulunmamaktadır. Ticari hibritlerin performans değerleri tam çevre kontrollü kümeslerde optimum şartlarda, Enstitünün geliştirdiği hibritlerin değerleri ise kısmen çevre kontrolsüz, orta ölçekli ticari işletmelerle benzer şartlardaki kümeslerden elde edilmiştir.

Sonuç

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, aynı genotiplerin 2003 yılında yapılan performans testi sonuçlarıyla karşılaştırıldığında; kahverengi yumurtacılar cinsi olgunluk yaşının düştüğü, yumurta veriminin yükseldiği görülmektedir. Buna bağlı olarak yumurta

ağırlığında da bir miktar düşüş olmuştur. Beyaz yumurtacılar da ise, cinsi olgunluk yaşı, cinsi olgunluk ağırlığı ve dönem sonu canlı ağırlıkta önemli düşüşlerin, yumurta veriminde de yükselmenin olduğu tespit edilmiştir. Performansta sağlanan bu gelişme ile Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nün de geliştirilen yumurtacı hibritler ile Ülkemizdeki diğer ticari hibritler arasında önemli bir fark kalmadığı, kriterlerin büyük bir çoğunluğu bakımından genotiplerin aynı seviyede olduğu görülmektedir. Ancak Enstitü'nün geliştirdiği hibritler ile ticari hibritler aynı çevre şartlarında birlikte test edilip yem tüketimleri de tespit edildikten sonra daha doğru değerlendirmeler yapılabilecektir. Genel olarak, bu araştırma sonuçlarına göre Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde yapılan ıslah çalışmalarının başarılı olduğu ve son ürün olan hibritlerde önemli genetik ilerlemelerin sağlandığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Boğa A.G., Koçanaoğulları S., Uysal A., Akdeniz S. 2003. Beyaz ve Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlardan Elde Edilen Ebeveynler İle Bunların İkili, Üçlü Ve Dörtlü Melezlerinin Çeşitli Verimler Bakımından Karşılaştırılması. Tarım Ve Köyişleri Bak. TAGEM – HAYSÜD Kanatlı Yetiştiriciliği Program Değerlendirme Ve Planlama Toplantısı Sonuç Raporu (Basılmamış). Ankara.
- Büyükbebeci İ. , Uysal A. ve Boğa A. G. Grand Parent ve Parent Geliştirme İmkanları Göger, H., Erdurmuş,C., Yurtoğulları, Ş.,2003. Kanada' dan İthal Edilen Saf Hatların Hat İçi Seleksiyonla Üretilmesi, Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Proje No: Tagem-İy-97-13-03-009 Ankara
- Uysal, A., 1987 İkili Ve Dörtlü Melez Beyaz Hibridler Ve Bunların Ebeveynlerinin Çeşitli Verimler Bakımından Mukayesesi Doktora Tezi Basılmamış Ankara
- Uysal, A., Boğa, A. G.,1990 Yeni Hibrit Ebeveynlerinin Elde Edilmesi Ön Çalışması. Teknik Tavukçuluk Dergisi. 69: 3-9 ANKARA
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983 İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 861, Ders Kitabı ANKARA
- Düzgüneş, O., Kesici, T.,Kavuncu, O., Gürbüz, F.,1987 Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No: 1021 ANKARA

Ankara İlinde Yumurta Tüketim Alışkanlığının Belirlenmesi

İsmail DURMUŞ, Şahnur Erdoğan DEMİRTAŞ, Meltem CAN, Süleyman KALEBAŞI

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü

Özet: Araştırma, Ankara ilinde yaşayan halkımızın yumurta konusundaki bilgileri ile tüketimde nelere dikkat ettiklerini tespit etmek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Bu maksatla, 24 sorudan oluşan anketler hazırlanmış ve Türkiye İstatistik Kurumu tarafından Ankara ilinin tüketici profilini oluşturacak şekilde seçilen Çubuk, Polatlı, Etimesgut, Yenimahalle, Keçiören, Çankaya, Mamak ve Altındağ ilçelerinde ikamet eden 160 aileye uygulanmıştır. Anket verileri paket istatistik programları kullanılarak değerlendirilmiştir. Ankara ilinde, ortalama olarak kişi başına yılda 171 adet yumurta tüketildiği, yumurtanın %79,62'lik bir oranla marketlerden temin edildiği, halkın %67,93 'lük bir oranın yumurtayı sabah kahvaltısında haşlama olarak tükettiği, yumurta satın alınırken üretim tarihine daha çok dikkat edildiği, yumurta sarısının koyu renkli olmasının %94,3 oranındaki bir tüketici tarafından istenildiği, yumurtanın ambalaj çeşidi ve büyüklüğünün tercihte etkili olduğu ve daha çok 30'lu viyollerde jelatinle kaplı yumurtaların tercih edildiği, ekolojik yumurta konusunda halkımızın %87,2'lik bir kısmının bilgi sahibi olmadığı ve %4 civarında tüketici kitlesinin ekolojik yumurtaya daha fazla ödeme yapmayı düşündüğü belirlenmiştir. Yumurta tüketimi gelişmiş ülkelere göre düşük seyretmektedir. Tüketimin artırılması için iyi bir tanıtım ve bilgilendirme çalışmasının yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler : Yumurta, yumurta tüketimi, aile, Ankara

A Study on Assessment of Egg Consumption Habit of People in Ankara, Turkey

Abstract : This study was carried out to assess the knowledge of people living in Ankara on egg consumption. For this aim, a questionnaire with 24 questions was formed and applied to 160 families living in Çubuk, Polatlı, Etimesgut, Yenimahalle, Keçiören, Çankaya, Mamak and Altındağ, which is reported to reflect consumer profile of Ankara by Turkish Statistical Institute. The data of questionnaire were analyzed by statistical programmers. In Ankara, annual total egg consumption was about 171 per person. Eighty per cent of subjects taking part in the questionnaire stated to obtain eggs from markets and 68 per cent indicated to consume boiled eggs. The subjects pointed out to pay attention most on production date of eggs and 95 per cent preferred dark

yellow eggs. The type and size of package was indicated to have a major influence on consumer preference and viols with 30 eggs wrapped with plastic film were preferred most by consumers. The questionnaire also demonstrated that 87 per cent of the subjects had no idea about ecological egg and that only 4 per cent is willing to pay more for ecological eggs. The results of the questionnaire indicated that egg consumption in Turkey is lower than that in developed countries. An impressive promotion should be undertaken to enhance egg consumption.

Key words: Egg, egg consumption, family, Ankara

Giriş

Yumurta mevcut besin kaynaklarının en mükemmellerinden biridir. Doğal yapısı içerisinde hile karıştırılmayan korunmuş bir maddedir. Besin değerinin en belirgin göstergesi, dömlü bir tavuk yumurtasından uygun sıcaklık ve nem sağlanmak koşulu ile 21 günde canlı civciv elde edilebilmesidir (Sarica ve Erensayın, 2004). Yumurta bu kadar değerli besin kaynağı olmasına rağmen toplumumuz tarafından yeterince tüketilmemektedir. Besd-Bir verilerine göre 2004 yılında 8.443 milyon adet yumurta üretimi yapılmış, aynı yıl içerisinde kişi başına yılda 115 adet yumurta tüketilmiştir (Anonim, 2006). FAO'nun verilerine göre ise, 2005 yılında ülkemizde 830.000 ton yumurta üretilmiştir. Kişi başına yıllık tüketim 2003 yılında 10 kg olarak gerçekleşmiştir. Avrupa Birliği ülkelerinde ortalama olarak kişi başına yıllık tüketim değeri 12,5 kg, Amerika Birleşik Devletlerinde 14,6 kg olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2006/a). ABD'de yapılan bir araştırmada 2000 yılında 70 milyar yumurta tüketildiği, yumurtanın 900'den fazla yemeğe katıldığı ve özellikle tüketimin 6-24 yaş gruplarında fazla olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2006/b). Türkiye'de yapılan çeşitli araştırmalarda yumurta tüketimini etkileyen birçok faktörün bulunduğu, bunların başında kolesterol korkusunun geldiği belirtilerek, toplumun yumurta konusunda yeterince bilgilendirilerek hızlı yaşam biçimine uygun yeni ürünlerin sunulması tavsiye edilmektedir (Altan ve ark., 1993). Bu araştırmada, Ankara ilinde yaşayan halkımızın yumurta konusundaki bilgileri ve tüketimde nelere dikkat ettikleri belirlenerek, tüketici eğilimleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini 24 adet sorudan oluşan anketlerden elde edilen bilgiler oluşturmuştur. Anketler, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından Ankara ilinin tüketici

profilini oluşturacak şekilde seçilen ailelere araştırmacılar tarafından uygulanmıştır. Ankara ilinin Çubuk, Polatlı, Etimesgut, Yenimahalle, Keçiören, Çankaya, Mamak ve Altındağ ilçe merkezlerindeki 160 aileye gidilerek, aile reisi veya evin hanımına anket uygulanmıştır. Toplam olarak 160 aileden 624 bireyi kapsayan anket verileri, paket istatistik programları kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan anketlerin değerlendirilmesi sonucunda, ankete katılan bireylerin %48'nin erkek, %52'sini kadınlar oluşturmuştur. Bireylerin yaş ve eğitim durumlarının dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir. Ağırlıklı olarak bireylerin ilköğretim seviyesinde eğitim aldıkları görülmekle birlikte, %5,13'lük bir kesimin hiç okula gitmediği tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Ankete Katılan Bireylerin Yaş ve Eğitim Durumları

Yaş	Eğitim Durumu (%)					Toplam
	Okur-yazar olmayan	İlkokul	Ortaokul	Lise	Yüksek Okul	
0-6	10.26	0	0	0	0	10.26
7-14	0.16	9.78	6.73	0	0	16.67
15-17	0	0.48	2.24	4.49	0	7.21
18-25	0.32	2.24	0.64	4.81	5.13	13.14
26-40	0.32	12.02	3.53	6.57	4.81	27.24
41-64	1.28	8.65	2.86	3.37	3.85	20.03
65+	3.21	1.44	0.16	0.32	0.32	5.46
Toplam	15.22	34.78	16.35	19.55	14.10	100

Ailelerin ortalama aylık gelir seviyelerine ait bilgiler çizelge 2'de görülmektedir. Ankete katılan ailelerin %52,2'lik bir kısmının aylık geliri 250-750 YTL arasında değişmektedir. Gelir seviyesi 1500 YTL'den daha fazla olan ailelerin oranı ise %9,6 civarındadır. Yumurta tüketimi ve gelir arasındaki ilişki incelenmiş ancak bu iki değişken arasındaki ilişkinin istatistik olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($P>0.05$).

Çizelge 2. Ailelerin Aylık Ortalama Gelirleri (YTL)

Aylık Gelir Seviyesi (YTL)	Oran (%)
<250	3.2
250-750	52.2
750-1500	35.0
1500+	9.6
Toplam	100

Ankara ilinde kişi başına ortalama yıllık tüketilen yumurta miktarları ve bunların dağılımı çizelge 3'de verilmiştir. Yıllık olarak ortalama kişi başına 171 adet yumurta

tüketildiği belirlenmiştir. Alt sınırın 12 adet üst sınır ise 450 adet olduğu yumurta tüketimi, değişen oranlarda olmak üzere 50-250 adet arasında yoğunlaşmaktadır. Ankara ili için elde edilen kişi başına yıllık yumurta tüketimi değerleri, FAO verilerine göre, Türkiye ortalaması düzeyinde seyretmektedir (Anonim, 2006/a).

Çizelge 3. Kişi Başına Yıllık Yumurta Tüketimi

Tüketim Miktarı (adet)	Oran (%)
<50	2.5
50-100	20.1
100-150	24.5
150-200	25.8
200-250	14.5
250-300	3.1
350-400	7.6
400-450	1.9
Toplam	100

Ailelerin yumurta tüketim şekilleri ve öğünlere göre dağılımı çizelge 4’de verilmiştir. Ağırlıklı olarak yumurta sabah kahvaltısında, haşlama olarak tüketilmektedir. Haşlamadan sonra sahanda yumurta şeklindeki tüketim ikinci sırayı almaktadır.

Çizelge 4. Öğünlere Göre Yumurta Tüketim Şekilleri

Öğünler	Tüketim Şekli (%)					Toplam
	Haşlama	Sahanda Yumurta	Yemeklerde	Hamur işlerinde	Diğer	
Sabah	67.93	15.09	1.89	5.66	0.63	91.20
Öğle	0	0.63	0	0.63	0	1.26
Akşam	0	0.63	0	0.63	0	1.26
Değişiyor	1.26	1.26	1.26	2.52	0	6.30
Toplam	69.19	17.61	3.15	9.43	0.63	100

Ankete katılan ailelerin %69,6’sının yumurtanın besin değerinin iyi olduğunu bildiği, %30,4’lük kısmının ise bilgisinin olmadığı tespit edilmiştir. Tüketimin artırılması için yumurtanın besleme değeri konusunda toplumun bilgilendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Tavuk yumurtası yanında %13,4 oranında bıldırcın, %0,6 oranında hindi yumurtası tüketilmektedir. Ailelerin yumurta alırken dikkat ettiği hususlar ve dağılımı çizelge 5’de verilmiştir. Ankette yer alan bu soruya 3 aile reisi cevap vermemiştir. Yumurta tercihinde özellikle üretim tarihine dikkat edilmektedir. Bunun yanında yumurtanın büyüklüğü, üretici firma ve renk tercih edilen konular arasında yer almaktadır.

Çizelge 5. Yumurta Alırken Dikkat Edilen Hususlar

Yumurtanın Özelliği	Sayı (n)	Oran (%)
Üretici Firma	23	14.65
Renk	7	4.46
Büyüklik	41	26.12
Üretim Tarihi	74	47.13
Fiyat	12	7.64
Toplam	157	100

Yumurtanın kabuk rengi tüketicinin tercihlerini etkilemekte olup, bireylerin %59,6'lık bir kısmı kahverengi yumurtayı tercih ederken, %19,9'luk bir kısmı beyaz yumurtayı almaktadır. Geri kalan %20,5'lik bir kısım ise yumurta rengini önemsememektedir. Renk konusunda tercihte bulunan ailelerin yaklaşık %62'lik bir kısmı bu konuda ısrar etmekte, diğerleri ise yumurtanın büyüklüğüne göre tercihinin değişebileceğini belirtmektedir. Ailelerin mevsime göre %39,8'lik kısmı tüketimde değişme olduğunu belirtirken, %60,2'lik kısım tüketimde mevsimin etkili olmadığını bildirmiştir. Yumurta tüketiminde mevsimin etkili olduğunu beyan eden %39,8' oranındaki ailenin %88,6'lık bir kısmı yumurtayı kışın tüketmektedir. Bunu %7,1'le yaz, %2,9'la ilkbahar ve %1,4'le sonbahar mevsimi izlemektedir. Ailelerin %78'lik bir kısmı çiftlik yumurtasını tercih ederken, köy yumurtasında bu oran %22 olarak gerçekleşmektedir. Özellikle kuş gribi vakalarından sonra köy yumurtasına olan %22'lik talebin daha da düşeceği tahmin edilmektedir. yumurtanın temin edildiği yer ile büyüklüğün tercihte etkisi çizelge 6'de verilmiştir. Ailelerin %79,62'lik kısmı yumurtayı marketlerden satın almakta, toptancı ve pazarların tercihteki payı %7,65 ve %12,73 olarak sıralanmaktadır. Ailelerin %49,68'lik bir kısmı yumurtaların büyük olanlarını tercih ederken, %47,77'lik bir kısmı orta büyüklükte olan yumurtaları satın almaktadır. Küçük boy yumurtayı tercih edenler ile yumurta büyüklüğüne dikkat etmeyen ailelerin oranının çok düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Çizelge 6. Yumurta Tercihinin Büyüklük ve Temin Edildiği Yere Göre Değişimi (%)

Temin Yeri	Yumurta Büyüklüğü				Toplam
	Büyük Boy	Orta Boy	Küçük Boy	Diğer	
Toptancı	3.19	4.46	0	0	7.65
Market	40.76	38.22	0	0.64	79.62
Pazar	5.73	5.09	1.27	0.64	12.73
Toplam	49.68	47.77	1.27	1.28	100.00

Yumurta sarısının koyu renkli olması %94,3 oranındaki bir tüketici kitlesi tarafından istenilmektedir. Koyu renkli yumurta sarısının tercih nedenleri çizelge 7’de verilmiştir. Ankete katılan ailelerin %35,29’luk bir kısmı koyu renkli sarıyı görsel olarak beğenmekte, %39,22’lik kısmı lezzetli olduğunu düşünmekte ve %23,53’lük kısmı besin değerinin yüksek olduğunu tahmin etmektedir.

Çizelge 7. Koyu Renkli Yumurta Sarısının Tercih Nedenlerinin Dağılımı

Tercih nedeni	Sayı (n)	Oran (%)
Görsel olarak beğendiğim için	54	35.29
Lezzetli olduğu için	60	39.22
Pasta ve Börek için	3	1.96
Besin Değeri yüksek olduğu için	36	23.53
Toplam	153	100.00

Yumurta alırken ambalajın görüntüsü %57,2’lik bir oranda etkili olmakta %42,8’lik bir tüketici bundan etkilenmemektedir. Ambalaj çeşitleri ve viyol büyüklüklerinin tercih durumu çizelge 8’de verilmiştir. Ailelerin %57,85’lik bir kısmı viyolde jelatinle kaplı ambalaj çeşidini ve %61,64’lük bir oranda 30’lu viyol büyüklüğünü tercih etmektedir.

Çizelge 8. Yumurta Tercihinde Ambalaj Çeşitleri ve Viyol Büyüklüklerinin Etkisinin Değişimi (%)

Ambalaj Çeşidi	Viyol Büyüklüğü				Toplam
	6’lı	10’lu	15’li	30’lu	
Viyolde açık	1.26	0	1.89	10.06	13.21
Jelatinle kaplı viyol	0.63	7.55	7.55	42.14	57.85
Kapalı karton viyol	1.89	7.55	6.92	9.43	25.79
Köpüklü Viyol	0	2.52	0	0	2.52
Plastik viyol	0	0	0.63	0	0.63
Toplam	3.77	17.61	16.98	61.64	100.00

Ekolojik yumurta konusunda ailelerin %87,2’lik kısmının bilgisi bulunmazken, %12,8’lik kısmının bilgisi olduğu belirlenmiştir. Bu konuda bilgisi olan kesimin tercih durumu çizelge 9’da verilmiştir. Ekolojik yumurta konusunda bilgisi olan %12,8 oranındaki ailelerin %60,6’lık kısmı fazla ödeme yapmayı düşünmemekte, diğer %7,6’lık kısmı %10, %16,6’lık kısmı %20 ve %7,6’lık kısmı %50 oranında daha fazla ödeme yaparak ekolojik yumurtayı tüketmek istemektedirler. ‘Diğer’ olarak ifade edilen kısımda ise %7,6 oranındaki ailenin ekolojik yumurtaya daha fazla ödeme yapıp yapmama konusunda kararsız olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 9. Ekolojik Yumurta Tercih Durumunun Değişimi

Tercih Durumu	Sayı (n)	Oran (%)
%10 daha fazla öderim	12	7.64
%20 daha fazla öderim	26	16.56
%50 daha fazla öderim	12	7.64
Daha fazla ödemem	95	60.52
Diğer	12	7.64
Toplam	157	100

Sonuç

Ankara ilinde yumurta tüketimi Türkiye ortalaması civarında seyretmektedir. Yumurta, özellikle sabah kahvaltısında haşlama olarak tüketilmektedir. Tüketimde daha çok kahverengi yumurta tercih edilmektedir. Yumurtanın besleme değeri konusunda toplumumuz yeteri kadar bilgiye sahip değildir, iyi bir reklam kampanyası yapılarak toplumun bilgilendirilmesiyle tüketimde artış sağlamak mümkün olabilir. Tüketiciler yeterli bilgiye sahip olmadığı halde yumurtanın sarısının koyu renkli olmasını istemektedir. Ambalaj tercihe etkili olmakta ve ağırlıklı olarak 30'lu jelatinle kaplı viyolde satılan yumurtalar tercih edilmektedir. Toplumumuz ekolojik yumurta konusunda yeteri kadar bilgiye sahip değildir. Mevcut şartlarda ekolojik yumurtaya daha fazla ödeme yapacak tüketici oranı %4 civarındadır.

Kaynaklar

- Altan, Ö., Yalçın, S., Koçak, Ç. 1993. Toplumun değişik kesimlerinde yumurta tüketim alışkanlığı ve tüketimi etkileyen etmenler. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 13-14 Mayıs İstanbul. 178-194.
- Anonim. 2004. Kanatlı Bilgileri Yıllığı (Özet). Besd-Bir Yayınları No:5
- Anonim. 2006/a. www.Fao.org.
- Anonim. 2006/b. www.eres.usda.gov
- Sarıca, M. ve Erensayın, C. 2004. Tavukçuluk ürünleri. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme ve Hastalıklar, Editörler, M. Türkoğlu, M. Sarıca, Bey-Ofset Matbaacılık Ltd. Şti., 2. Basım, s., 100-160, 489 s., Ankara.

Etlık Damızlıklarda Yaşın ve Kuluçkadaki Su Kayıplarının Embriyo Gelişimi ve Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkileri

Elif Babacanoglu,¹ Hüseyin Cem Güler,¹ Akif Aktaş,² Servet Yalçın¹

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, İzmir

²Abalıoğlu Yem Soya ve Tekstil Sanayi A. Ş., İzmir

Özet: Etlık damızlıklarda kuluçkanın 18. gününde yumurtadaki su kayıplarının ve damızlık yaşın embriyonun bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Ross 308 genotipine ait 30 ve 51 haftalık iki sürüden toplam 360 adet kuluçkalık yumurta % 55 nem ve 37.8 °C sıcaklıkta kuluçkalanmıştır. Kuluçkanın 19. gününde (embriyonun hava kesesine yöneldiği sırada) ve çıkışta organ ağırlıkları, morfolojik özellikler, vücut bileşimi, civcivlerde kan hematokrit, serum glikoz ve trigliserid düzeyleri ve rektal sıcaklıkları belirlenmiştir. Kuluçkanın 486-525. saatleri arasında kabuğu delme ve çıkış zamanları kaydedilmiş, çıkıştan sonra tüm yumurtalarda kabuk kalınlığı ve ağırlığı ölçülmüştür.

Yaşlı damızlıklarda kuluçkada su kaybı düştüğünde (< % 10.79), sarı kese ağırlığı (g ve %) artmıştır. Yaşlı damızlıklara ait embriyolarda ve civcivlerde karaciğer, kalp, taşlık+proventrikulus (g) ağırlıkları ve hematokrit düzeyi yüksek, bulunmuştur. Yaşlı damızlıklara ait civcivlerin boyu ve incik ve orta parmakları genç damızlıklardan elde edilen civcivlere göre daha uzun olmuştur. Çıkışta, su kaybı arttıkça (> % 10.79) glikoz düzeyi, civciv ve kabuk ağırlığı, oransal ve mutlak barsak ağırlığı gerilemiştir. Rektal sıcaklık, kabuk kalınlığı ve çıkış zamanı için damızlık yaşı ve yumurta su kaybı arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Kuluçkada su kaybı >% 10.79 olduğunda yaşlı damızlıklarda kabuk kalınlığı düşmüş, rektal sıcaklık artıp, çıkış hızlanırken, <% 10.79 olduğunda damızlık yaşına bağlı olarak bu özelliklerin değişmediği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: damızlık yaşı, yumurta su kaybı, embriyo gelişimi

Abstract: The effects of egg water loss at 18 d of incubation and breeder age were investigated on some morphological and physiological parameters of embryos. A total of 360 eggs obtained from Ross 308 breeders at 30 and 51 weeks were incubated at 37.8 °C and 55 % RH. At the internal pipping stage (19 d of incubation) and at hatch, organ weights, morphological parameters and body composition were determined. Blood hematocrit, serum glucose, and tryglyceride levels and rectal temperatures of chicks

were also determined. From 486 to 525 h of incubation all eggs were watched to determine external pipping time and total duration of hatching. After hatching, shell weight and thickness of hatched eggs were measured. Yolk sac weight (g and %) increased as water loss of eggs decreased in eggs from older breeders. Weights of liver, heart and gizzard+proventriculus and blood hematocrit levels were higher in embryos and chicks from older breeders. Lengths of shank, middle phalanx and chick were longer in chicks from older breeders. At hatch, serum glucose level, weights of chick and intestine (relative and absolute) and shell weight were found lower in eggs lost >10.79 % water at 18 d of incubation. Interaction between egg water loss and breeder age was found significant for rectal temperature, shell thickness and total hatching duration. When water loss was >10.79 %, shell thickness decreased, rectal temperature increased and hatching accelerated in eggs from older breeders, whereas when water loss was <10.79 %, breeder age had not effect on those parameters.

Keywords: breeder age, egg water loss, embryo development

Giriş

Döllü bir yumurta kuluçkada 400-450 mg/gün su kaybeder. Su kayıpları, kabukta yer alan porlarla olur ve % 10-15 arasında değişir (Etches, 1996). Porların uzunluğu ve biçimi yumurtadan yumurtaya değişebilir. Yaşlı sürülerin (50 haftadan büyük) yumurtaları ağır, kabukları ince olup, daha fazla sayıda por içerir ve kuluçka süresi genç sürülere göre daha uzundur (Hodgetts, 1988; Tulett, 1987). Damızlık yaşının ve yumurta ağırlığının aynı zamanda, etlik civcivlerde çıkış ağırlığı üzerine etki ettiği de bilinmektedir (Morris ve ark., 1968; Washburn ve Guill, 1974; Whiting ve Pesti, 1983; Etches, 1996). Bu etkiyi açıklayan bir çok teori vardır (Whiting ve Pesti, 1983). Bunlardan bir tanesi, büyük yumurtalara göre küçük yumurtalarda yüzey alanının kütleyle oranı fazladır. Yumurta depolama ve kuluçka sırasındaki su kayıpları yüzey alanı/kütle arasındaki ilişkiden etkilenir ve büyük yumurtalardan daha az su kaybedilir, bunun sonucunda da civciv ağırlığı/yumurta ağırlığı daha fazla olur. Diğer bir teori ise; yumurta ağırlığı arttıkça yumurta içeriğinin (sarı ve ak) kabuk ağırlığına oranı da artar. Dolayısıyla büyük yumurtadan çıkan civciv, küçük yumurtadan çıkan civcivlere göre geriye daha az miktarda kabuk bırakır ve oransal olarak civciv ağırlığı artar. Bu konudaki bir diğer hipotez ise ağır yumurtaların ağır tavuklar tarafından yumurtlanması nedeniyle, bu embriyoların gelişme potansiyelinin daha fazla olmasıdır. Örneğin, 33 ve

38 haftalık damızlıklardan elde edilen embriyolar karşılaştırıldığında, genç sürülerden elde edilenlere göre 38 haftalık damızlıkların embriyolarında metabolik hızın daha fazla olduğu bildirilmektedir (O'Dea ve ark., 2004). Aynı araştırmacılar (O'Dea ve ark., 2004), bu farkın, yumurta ağırlığına bağlı olmayıp doğrudan damızlık sürü yaşı ile ilgili olduğunu ve bu sonucun yaşlı damızlıkların yavrularının büyüme hızının daha fazla olmasını açıkladığını vurgulamışlardır. Bu bilgilere karşılık, Luquetti ve ark. (2004) 30, 45 ve 60 haftalık damızlıklara ait yumurtaları karşılaştırdıklarında kabuk ağırlıklarının 30 haftalık damızlıkların yumurtalarında düşük olmasına rağmen, kabuk kalınlığı ve özgül ağırlığı bakımından yumurtalar arasında fark bulunmadığını, ancak canlı ağırlık, kalp ve akciğer ağırlığının 60 haftalık damızlıkların civcivlerinde diğerlerine göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, 2 farklı yaştaki damızlık sürüden elde edilen yumurtalarda kuluçkada su kayıplarının embriyo gelişimi, vücut bileşimi, civcivlerin rektal sıcaklığı, kan parametreleri ve toplam kuluçka süresi üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Ross 308 genotipine ait 30 ve 51 hafta yaşında ve aynı bakım-yönetim ve beslenme koşulları altındaki 2 damızlık sürüden elde edilen 360 adet (180 yumurta/damızlık yaşı) damızlık yumurta kullanılmıştır.

Yöntem

Her iki yaş grubundan 20 adet olacak şekilde 40 adet yumurtanın kuluçka öncesinde kabuk, sarı ve ak ağırlıkları, özgül ağırlık, kabuk mukavemeti ve kalınlığı belirlenmiştir. Bu yumurtalara ait günlük su kaybı hızı ve kabuk yüzey alanı (Peebles ve Mcdaniel, 2004) hesaplanmıştır. Yumurtalar tek tek tartılıp numaralandıktan sonra 37.8 °C ve % 55 nemde kuluçkalanmıştır. Kuluçkanın 18. gününde bütün yumurtalar tartılarak su kayıpları belirlenmiştir. Su kayıpları bakımından yapılan ön istatistik analizde damızlık yaşı x su kaybı interaksyonu saptanmamış ve su kaybı ortalama % 10.79 olarak bulunmuştur. Yumurtalar, damızlık yaşı dikkate alınarak >% 10.79 (yüksek su kaybı grubu) ve <% 10.79 (düşük su kaybı grubu) su kaybedenler olarak işaretlenmiştir. Embriyonun kabuk zarını delmeye başladığı dönemde (internal pipping) her gruptan rasgele 12 adet yumurta tartıldıktan sonra kabuk kırılarak embriyo çıkartılmış, embriyo, sarı kese, karaciğer, safra, akciğer, kalp, barsak, beyin, taşlık+proventrikulus ağırlıkları

saptanmıştır. Oransal embriyo ağırlığı, embriyo ağırlığının kuluçka başlangıcındaki yumurta ağırlığına oranlanmasıyla, oransal organ ağırlığı ise organ ağırlığının embriyo ağırlığına oranlanmasıyla bulunmuştur. Cıvcivin yumurta kabuğunu çatlatma zamanının (external pipping) ve çıkış süresinin saptanması için kuluçkanın 480. saatinden itibaren 3 saat ara ile yumurtalar kontrol edilerek çatlayanların ve çıkan cıvcivlerin yumurta numaraları kaydedilmiştir. Çıkış yapan cıvcivlere ait yumurta kabuklarında kabuk ağırlığı ve kalınlığı belirlenmiştir.

Çıkışta her damızlık yaşı ve su kaybı grubundan rasgele 18 adet cıvcivde (toplam 72 cıvciv) canlı ağırlık, rektal sıcaklık, cıvciv uzunluğu ile incik ve orta parmak uzunlukları ölçülmüştür. Bu cıvcivlerin rasgele 12 adedinden hematokrit tüpüne çekilen kanlar santrifüj edildikten sonra ölçüm yapılarak kan hematokrit düzeyleri, aynı cıvcivlerden EDTA'lı tüplere 1 ml kan alınarak, kanlar santrifüj yapıldıktan sonra elde edilen serumda trigliserid ve glikoz düzeyleri saptanmıştır. Aynı cıvcivler öldürüldükten sonra yukarıda adı geçen organ ağırlıkları ve yumurta sarı kesesi ağırlığı ölçülmüştür. Embriyonun hava kesesine yöneldiği sırada (internal pipping) ve çıkışta aynı sayıda embriyo ve cıvcivin vücut bileşimi (kuru madde, protein ve yağ düzeyleri) belirlenmiştir. (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

İstatistik analiz

Verilerin analizinde JUMP (2003) istatistik programından yararlanılmıştır. Yumurta özelliklerinin analizinde sadece damızlık yaşın etkisine modelde yer verilmiştir. Organ ağırlıkları analizinde kullanılan modelde damızlık yaşı ve su kaybı grupları ve bu ana etkiler arasındaki 2'li interaksiyon yer almıştır. Kan parametrelerinin analizinden önce logaritmik transformasyon yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yumurta Özellikleri

Elli bir haftalık damızlıklardan elde edilen yumurtalarda yumurta, sarı, ak ve kabuk ağırlığı, kabuk yüzey alanı ve özgül ağırlık gençlere göre daha fazla bulunurken, oransal sarı ve ak ağırlıkları bakımından yaş grupları arasında fark saptanmamıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kuluçkadan önce damızlık yaşına ait yumurta özelliklerine ait ortalamaları

	Yumurta ağırlığı	Sarı ağırlığı	Ak ağırlığı	Kabuk ağırlığı	Ak %	Sarı %	Kabuk %	Özgül ağırlık	Mukavemet kg/cm ²	Kabuk yüzey alanı cm ²	Günlük su kaybı hızı mg
Damızlık yaşı, DY	g	g	g	g	%	%	%		kg/cm ²	cm ²	mg
30	54.92 ^b	15.53 ^b	32.20 ^b	6.95 ^b	58.97	28.46	12.66 ^a	50.91 ^b	2.61	67.19 ^b	172.1 ^a
51	67.19 ^a	20.29 ^a	39.21 ^a	7.72 ^a	58.25	30.28	11.51 ^b	62.63 ^a	2.52	75.75 ^a	146.3 ^b
SH											
P	<.0001	<.0001	<.0001	0.002	0.603	0.165	0.001	<.0001	0.697	<.0001	0.031

^{a,b}; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 2. Damızlık yaşı ve su kaybının 19. günde embriyo ve organ ağırlıkları (g ve %) üzerine etkilerine ait ortalamalar

Uygulamalar	Embriyo		Sarı kese		Karaciğer		Safra		Kalp		Taşık ve proventrikulus		Barsak		Akciğer		Beyin	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
Damızlık yaşı, DY																		
30	30.77 ^b	61.98	9.83 ^b	32.29 ^b	0.62 ^b	2.07	0.037	0.12	0.20 ^b	0.67	1.25 ^b	4.07	0.90	2.93	0.32	1.06	0.83	2.76 ^a
51	34.58 ^a	61.68	12.60 ^a	36.67 ^a	0.71 ^a	2.08	0.036	0.10	0.24 ^a	0.70	1.39 ^a	4.04	0.92	2.69	0.34	0.98	0.85	2.47 ^b
SH	0.70	1.37	0.34	1.23	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.10	0.04	0.12	0.01	0.04	0.01	0.07
Su kaybı, SK																		
<% 10.79	33.24	60.97	11.68 ^a	35.16	0.66	2.03	0.036	0.10	0.23 ^a	0.70	1.29	3.87 ^b	0.91	2.73	0.33	1.01	0.85	2.62
>% 10.79	32.12	61.69	10.75 ^b	33.80	0.67	2.12	0.037	0.11	0.21 ^b	0.67	1.35	4.24 ^a	0.92	2.88	0.33	1.03	0.82	2.61
SH	0.70	1.40	0.33	1.22	0.01	0.05	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.10	0.04	0.12	0.01	0.04	0.01	0.07
İstatistik analiz																		
Damızlık yaşı, DY	0.000	0.511	<.0001	0.016	<.0001	0.853	0.732	0.111	0.000	0.413	0.008	0.851	0.746	0.169	0.284	0.137	0.480	0.009
Su kaybı, SK	0.264	0.713	0.059	0.441	0.659	0.218	0.705	0.301	0.036	0.298	0.246	0.016	0.902	0.394	0.978	0.710	0.236	0.910
DY*SK	0.285	0.177	0.846	0.778	0.339	0.981	0.110	0.079	0.886	0.590	0.101	0.493	0.264	0.606	0.490	0.925	0.719	0.550

^{a,b}; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 3. Damızlık yaşı ve su kaybının civciv ve organ ağırlıkları (g ve %) üzerine etkisine ait ortalamalar

Uygulamalar	Civciv		Sarı kese		Karaciğer		Safra		Kalp		Taşlık ve proventrikulus		Barsak		Akciğer		Beyin	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
Damızlık yaşı, DY																		
30	40.43 ^b	6.02 ^b	14.85	0.90 ^b	2.23	0.04	0.12	0.26 ^b	0.65	1.78 ^b	4.43	1.41 ^b	3.51	0.37 ^b	0.92	0.80 ^b	2.00	
51	47.10 ^a	7.52 ^a	15.98	1.04 ^a	2.21	0.05	0.11	0.29 ^a	0.62	2.12 ^a	4.52	1.68 ^a	3.59	0.41 ^a	0.87	0.89 ^a	1.90	
SH	0.52	0.22	0.45	0.02	0.04	0.02	0.00	0.05	0.01	0.03	0.08	0.04	0.10	0.01	0.02	0.02	0.05	
Su kaybı, SK																		
<% 10.79	44.98 ^a	7.00	15.47	0.97	2.17	0.05	0.11	0.28	0.63	1.99	4.45	1.66 ^a	3.73 ^a	0.39	0.88	0.84	1.89	
>% 10.79	42.55 ^b	6.54	15.35	0.96	2.27	0.04	0.11	0.27	0.64	1.91	4.50	1.44 ^b	3.38 ^b	0.38	0.91	0.85	2.02	
SH	0.52	0.22	0.45	0.02	0.04	0.02	0.00	0.05	0.01	0.03	0.08	0.04	0.10	0.01	0.02	0.02	0.05	
İstatistik analiz																		
P önemlilik düzeyi																		
Damızlık yaşı, DY	<.0001	<.0001	0.084	<.0001	0.756	0.412	0.295	0.000	0.131	<.0001	0.412	<.0001	0.605	0.017	0.259	0.002	0.183	
Su kaybı, SK	0.002	0.146	0.858	0.698	0.109	0.660	0.790	0.129	0.832	0.096	0.646	0.000	0.024	0.590	0.551	0.521	0.094	
DY*SK	0.109	0.004	0.008	0.591	0.735	0.287	0.421	0.491	0.149	0.593	0.128	0.272	0.071	0.224	0.067	0.085	0.061	

^{a,b}; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 4. Damızlık yaşı ve su kaybına bağlı olarak çıkışta kabuk ağırlığı ve kalınlığı, civcivin kabuğu çatlatma zamanı ve toplam kuluçka süresine ait ortalamalar

	Kabuk ağırlığı	Kabuk kalınlığı	Kabuğu çatlatma zamanı	Toplam Kuluçka süresi
	g	μ	saat	saat
Damızlık yaşı, DY				
30	4.62 ^b	32,19 ^a	502 ^a	511
51	4.78 ^a	31.00 ^b	499 ^b	511
SH	0.45	0.25	0.72	0.45
Su kaybı, SK				
<% 10.79	4.77 ^a	31.81	500	512 ^a
>% 10.79	4.63 ^b	31.38	501	510 ^b
SH	0.44	0.27	070	0.49
İstatistik analiz		P önemlilik düzeyi		
Damızlık yaşı, DY	0.011	0.001	0.013	0.745
Su kaybı, SK	0.032	0.261	0.245	0.001
DY*SK	0.061	0.045	0.021	0.011

^{ab} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05)

Kabuk oranı ve yumurtaların günlük su kaybı hızı genç damızlıkların yumurtalarında daha yüksek bulunmuştur. Kabuk dayanıklılığı genç ve yaşlı damızlıkların yumurtalarında benzer olmuştur. Kuluçkanın 18. gününde genç damızlık yumurtaları % 11.1, yaşlı damızlık yumurtaları % 10.8 ağırlık kaybetmiştir (P<0.05). Bu sonuç yaşlı damızlıkların yumurtalarında su kaybının daha fazla olduğunu bildiren Buhr (1995) ile uyumlu değildir. Bizim çalışmamızda yaşlı damızlıkların yumurtalarının daha az ağırlık kaybetmesi bu yumurtaların özgül ağırlığının yüksek olması ile ilişkilendirilebilir. Yumurta özgül ağırlığı ile yumurta ağırlık kayıpları arasında negatif ilişki olduğu bilinmektedir (Campo ve Ruano, 1995).

Embriyo, civciv ve organ ağırlıkları

Yaşlı sürülerden elde edilen yumurtalarda kuluçkanın 19 ve 21. günlerinde embriyo ve civciv ağırlıkları (g), sarı kese (g), karaciğer (g), kalp (g) ve taşlık+proventrikulus (g) daha ağır bulunmuştur (Çizelge 2 ve 3). Damızlık yaşı ile su kayıpları arasındaki interaksiyon sarı kese ağırlığı için önemli olup, yaşlı damızlıklarda <% 10.79 grubunda sarı kese ağırlığı (8.23 g) diğer gruplara göre daha fazla bulunmuştur (5.78, 6.26, 6.82 g 30 haftalık <% 10.79, 30 haftalık >% 10.79 ve 51 haftalık >% 10.79 için sırasıyla).

Çıkışta, sarısız civciv ağırlığı 30 ve 51 haftalık damızlıkların yavrularında sırasıyla 34.4 ve 39.9 gram olarak hesaplanmıştır ($P<0.05$). Bu sonuç yaşlı damızlıkların civcivlerinin gençlerden ağır olduğunu ve bu farkın sarı ağırlığından değil, karaciğer, kalp, akciğer, sindirim organları (taşlık+proventrikulus ve barsak) ve beyin gelişiminden kaynaklandığını göstermektedir. Kuluçkada su kaybı embriyonun kalp (g) ve taşlık+proventrikulus (%) ağırlığına etki etmiş, >10.79 grubunda kalp ağırlığı gerilerken, taşlık+proventrikulus ağırlığı artmıştır (Çizelge 2).

Çıkışta >10.79 grubundan çıkan civcivlerde civciv ağırlığı ve barsak ağırlığı (g ve %) düşük bulunmuştur (Çizelge 3). Yüksek su kaybı grubunda barsak ağırlığının gerilemesi yüksek su kaybının metabolizmayı yavaşlattığı şeklinde yorumlanabilir.

Yumurtanın çatlama (external pipping) ve çıkış zamanı ve çıkışta kabuk özellikleri

Kabuğu çatlatma genç damızlıklarda ortalama 502. yaşlılarda 499. saatte tamamlanmıştır (Çizelge 4). Damızlık yaşı x su kaybı interaksyonu kabuğu çatlatma zamanı için önemli bulunmuştur. Bu interaksiyon yaşlı damızlıklarda su kaybı yüksek olduğunda kabuğu çatlatmanın gençlerle aynı saatlerde gerçekleşmesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 5). Toplam kuluçka süresi dikkate alındığında da damızlık yaşı ile su kaybı arasında interaksiyon olduğu saptanmıştır. En erken genç damızlıklardan ve yüksek su kaybeden civcivler kuluçkadan çıkmış, bunu yaşlı damızlıklardan gene yüksek su kaybeden grubun takip ettiği görülmüştür (Çizelge 5). Bu sonuç, yaşlı damızlıklarda su kaybının toplam kuluçka süresini etkilemediğini fakat genç damızlıklarda su kaybının artmasının çıkışı hızlandırdığını göstermektedir.

Yaşlı damızlıklardan elde edilen yumurtalardan çıkış yapan civcivlere ait kabuk ağırlığı gençlerden elde edilenlere göre yüksek, kabuk kalınlığı ise düşük olmuştur (Çizelge 4). Kabuk kalınlığı bakımından damızlık yaşı x su kaybı interaksyonu önemli olup, yaşlı damızlıklardan az su kaybeden yumurtaların kabuk kalınlığı gençlere benzer bulunmuştur (Çizelge 5).

Civcivlerde morfolojik özellikler, rektal sıcaklık ve kan parametreleri: Civciv uzunluğu, incik ve orta parmak uzunlukları yaşlı damızlıklardan elde edilen civcivlerde daha uzun bulunmuştur. Bu sonuç, yaşlı damızlıkların civciv ağırlıkları ile uyumludur. Bu uzunluklara kuluçkanın 18. günündeki su kaybının etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6). Yaşlı damızlıklardan elde edilen civcivlerde rektal sıcaklık daha yüksek olmakla birlikte (Çizelge 6), su kaybı ile damızlık yaşı arasındaki interaksiyon yaşlı

damızlıklarda <% 10.79 grubundan çıkan civcivlerin rektal sıcaklıkları gençlere benzer olduğunu göstermiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Damızlık yaşı ve su kaybına bağlı olarak kabuk kalınlığı, rektal sıcaklık, kabuğu çatlatma zamanı ve toplam kuluçka süresine ait interaksiyon

Damızlık yaşı, DY	Su kaybı	Rektal sıcaklık	Kabuk kalınlığı	Kabuğu çatlatma zamanı	Toplam kuluçka süresi
		°C	μ	saat	saat
30	<% 10.79	38.39 ^b	32.03 ^a	502 ^a	513 ^a
	>% 10.79	38.03 ^b	32.36 ^a	501 ^a	509 ^b
51	<% 10.79	38.60 ^{ab}	31.59 ^{ab}	497 ^b	512 ^a
	>% 10.79	39.05 ^a	30.41 ^b	500 ^{ab}	511 ^{ab}
	SH	0.17	0.38	1.00	0.72
	P	0.024	0.045	0.021	0.011

^{ab}; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 6. Damızlık yaşı ve su kaybına bağlı olarak civcivlerde morfolojik özellikler, rektal sıcaklık ve kan parametrelerine ait ortalamalar

	Civciv uzunluğu	Incik uzunluğu	Orta parmak uzunluğu	Rektal sıcaklık	Glikoz	Trigliserid	Hematokrit
	cm	mm	mm	°C	mg/dl	mg/dl	%
Damızlık yaşı,							
30	18.09 ^a	21.77 ^b	18.74 ^b	38.21 ^b	215	74 ^b	31 ^b
51	18.53 ^b	22.20 ^a	19.93 ^a	38.82 ^a	212	98 ^a	32 ^a
SH	0.07	0.11	0.17	0.12	8	9	0.21
Su kaybı SK							
<% 10.79	18.25	22.09	19.30	38.50	223 ^a	84	31
>% 10.79	18.57	21.88	19.38	38.54	203 ^b	88	31
SH	0.07	0.11	0.17	0.12	7	9	0.21
İstatistik Analiz							
Damızlık yaşı,	<.0001	0.008	<.0001	0.000	0.769	0.053	0.006
DY							
Su kaybı, SK	0.271	0.200	0.748	0.815	0.052	0.836	0.788
DY*SK	0.271	0.894	0.460	0.024	0.226	0.858	0.280

^{ab}; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05)

Çizelge 6'da çıkışta civcivlerin kan hematokrit, serum trigliserid ve glikoz düzeyleri verilmiştir. Trigliserid ve hematokrit düzeyi, yaşlı damızlıklara ait civcivlerde gençlere göre daha yüksek bulunmuştur. Kan trigliserid düzeyi, yaşlı damızlıklardan elde edilen civcivlerde saptanan yüksek vücut sıcaklığı ile de uyumludur (Peebles ve ark., 2004). Bu civcivlerde metabolik hıza bağlı olarak dokuların artan O₂ gereksinimini karşılamak üzere hematokrit düzeyi de yükselmiştir (Price ve ark., 1998). Glikoz düzeyi

bakımından su kaybı grupları arasındaki fark önemli olup, su kaybı yüksek olan yumurtalardan çıkan civcivlerde kan glikoz düzeyi düşmüştür. Bu sonuç, bu civcivlerin düşük barsak ağırlıkları ile de uyumlu olup metabolizmanın yavaşladığını göstermektedir.

Embriyo ve Civciv bileşimi: O'sullivan ve ark., (1991) 18 günlük embriyoların vücut yağ içeriğinin damızlık yaşı ile arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise kuluçkanın 19. gününde damızlık yaşının civcivin kuru madde, ham yağ ve protein içeriğine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7). Çıkışta yaşlı damızlıklardan elde edilen civcivlerde kuru madde ve yağ yüksek, protein düşük saptanmıştır. Gerek 19. günde ve gerekse çıkışta kuru madde düzeyi >% 10.79 su kaybı grubunda <% 10.79'a göre daha yüksek bulunmuştur. Protein, >% 10.79 su kaybı grubunda <% 10.79'a göre daha yüksek olmakla birlikte bu fark genç damızlıkların civcivlerinde saptanmamıştır (genç damızlık <% 10.79 ve >% 10.79 gruplarında sırasıyla % 71.7 ve 72.0). Bu proje sonuçları, damızlık yaşının civciv gelişimini etkilediğini göstermiş ve bu konudaki literatürle uyumlu bulunmuştur. Kuluçkada su kayıpları da civciv gelişimi için önemli olup, genel olarak kuluçkada su kayıplarının yüksek olması civcivde kanda glikoz düzeyinin ve barsak gelişiminin gerilemesine yol açmıştır. Bu sonuçlar, su kayıplarının artmasının civcivde metabolik hızı yavaşlattığını göstermektedir. Damızlık yaşına bağlı olarak su kayıplarının etkisi daha çok kuluçka süresi üzerine olmuştur. Genç damızlıklarda, kuluçkada su kaybının artması çıkışı hızlandırmıştır.

Çizelge 7. Embriyo ve civciv bileşimi %

	KM	19.gün Yağ	Protein	KM	Çıkış Yağ	Protein
Damızlık yaşı, DY						
30	19.54	23.14	66.48	18.84 ^b	19.46 ^b	71.83 ^a
51	19.11	24.29	63.01	19.78 ^a	22.36 ^a	65.85 ^b
SH	0.26	0.63	1.39	0.19	0.65	1.09
Su kaybı, SK						
<% 10.79	18.79 ^b	24.34	65.29	19.02 ^b	21.24	67.08 ^b
>% 10.79	19.85 ^a	23.09	64.19	19.60 ^a	20.58	70.60 ^a
SH	0.26	0.64	1.39	0.19	0.66	1.09
İstatistik Analiz			P önemlilik düzeyleri			
DY	0.251	0.215	0.084	0.001	0.003	0.001
SK	0.007	0.177	0.580	0.045	0.484	0.028
DY*SK	0.139	0.353	0.861	0.529	0.455	0.044

^{a,b}; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P < 0.05) KM: Kuru madde

Kaynaklar

- Buhr, R. J. 1995. Incubation relative humidity effects on allantoic fluid volume and hatchability. *Poult. Sci.* 74:874-884.
- Bulgurlu, Ş. ve Ergül, M. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları. EÜZF Yayınları, No:127, Bornova İZMİR.
- Campo, J. L. and Ruano R. G. 1995. Differences between hatched and non-hatched eggs for weight loss during in cubation, shell color, and shape index. *Arch. Geflügelkd.* 59:310-313.
- Hodgetts, B., 1988. Hatch handouts. ADAS.
- Etches, R. S. 1996. Reproduction in Poultry. pp. 10-38. CAB Interntional UK.
- JUMP, 2003. Statistical Discovery Software. SAS Inst.
- Luquetti, B. C., Gonzales, E. Bruno, L. D. G., Furlan, R. L. and Macari, M. 2004. Egg traits and physiological neonatal chick parameters from broiler breeder at different age. *Brazilian Journal of Poult. Sci.* 6: 13 -17.
- Morris, R. H., Hessels, D. F. and Bishop, R. J. 1968. The relationship between hatching egg weight and subsequent performance of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 9:305-315.
- O’dea, E. E., Fassenko, G. M., Feddes, J. J. R., Robinson, F. E., Segura, J. C., Ouellette, C. A. and Van Middelkoop, J. H. 2004. Investigating the eggshell conductance and embryonic metabolism of modern and unselected domestic avian genetic strains at two flock ages. *Poult. Sci.* 83:2059-2070.
- O’sullivan, N. P., Dunnington E. A. and Siegel, P. B. 1991. Relationships among age of dam, egg components, embryo lipid transfer, and hatchability of broiler breeder eggs. *Poult. Sci.* 70:2180-2185.
- Peebles, E. D., Keirs, R. W., Bennett, L. W., Cummings, T. S., Whitmarsh, S. K. and Gerard, P. D. 2004. Relationships among posthatch physiological parameters in broiler chicks hatched from young breeder hens and subjected to delayed brooding placement. *Int. J. Poult. Sci.* 3:578–585.
- Peebles, E. D. and McDaniel, C. D. 2004. A practical manual for understanding the shell structure of broiler hatching eggs and measurements of their quality. *Bulletin* 1139, 1-16.

- Price, S.E.H., Dunnington, E. A. and Siegel, P. B. 1998. Hematocrit values in weight-selected and relaxed lines of White Rock chickens. *Poult. Sci.* 77:1478–1480.
- Tullet, S.G. 1987. Eggshell formation and quality. In egg quality—Current problems and Recent Advances. Edited by R. G. Wells and C. C. Belgawin pp. 123-146.
- Whasburn, K. W. and Guill R. A. 1974. Relationship of embryo weight as a percent of egg weight to efficiency of feed utilization in the hatched chick. *Poult. Sci.* 53: 766-769.
- Whiting, T. S. And Pesti, G. M. 1983. Effects of the dwarfing gene (dw) on egg weight, chick wight, and chick weight:egg weight ratio in a commercial broiler strain. *Poult. Sci.* 62:2297-2302.

SWOT Analiz Yardımıyla Türkiye’de Etlik Piliç Sektörünün Uluslararası Rekabet Durumu

Gülşen Çopur^{1*}, Hakan Yıldırım¹, Ömer Camcı¹ Erdal Dağistan²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hatay

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Hatay

Özet Bu çalışmada, Türkiye’de etlik piliç sektörünün durumu incelenmiş ve bu sektörün uluslararası rekabet gücü irdelenmiştir. Bu amaçla, Türkiye ve dünyada etlik piliç yetiştiriciliğinin üretim, verim ve dış ticaret durumuna göre, SWOT analizi yardımıyla sektörün karşılaştırmalı üstünlükleri değerlendirilerek uluslararası rekabet durumu ortaya konulmuştur. İşletmelerin entegre ve modern teknoloji seviyesinin yeterli oluşu sektörün güçlü yanlarını oluştururken; pazarlama, kredi ve girdi sübvansiyonlarının yetersiz oluşu ile kişi başına tüketim miktarının düşük olması ise zayıf yanları oluşturmaktadır. Avrupa Birliği’ne katılım halinde pazar olanaklarının gelişmesi ve işgücü ücretlerinin daha düşük oluşu fırsat olarak değerlendirilebilir. Sektörü tehdit eden en önemli konular, yem ve damızlık temininde dışa bağımlılık ve türün hastalıklara karşı hassas ve duyarlı olmasıdır. Ayrıca, gerek Türk Cumhuriyetleri ile sosyo-kültürel bağlar ve gerekse sınır komşularımızın tüketim potansiyeli, AB ve diğer ülkelere göre Türkiye’yi daha avantajlı konuma getirmektedir.

Anahtar kelimeler: Broiler, Swot Analizi, Türkiye, rekabet gücü, kanatlı sektörü

The Case Of International Competition Of Chicken Meat Sector In Turkey Via Swot Analyses

Abstract In this research, the case of chicken sector and its international competition power is examined. According to chicken breeding, efficiency and foreign trade, the international competition position is found by evaluating comparative advantages of businesses via SWOT Analyze. The strong side of sector is the adequacy of integrated and modern technology level. And the insufficiency of marketing, credibility, subsidy and low level of consumption amount per person are the weaknesses of sector. In the case of integration of EU, possibility of market improvement and lower level of labor wages can be evaluated as an opportunity.

The important trades of the sector are the dependency of abroad about getting feed and animals for breeding and the sensitivity of animals against the illnesses. Both socio-

cultural connections with Turk Republics and consumption potential of neighbor countries becomes Turkey more favorable than EU and other countries.

Key words; Broiler, SWOT Analyze, Turkey, competition power, winged sector.

Giriş

Türkiye tavukçuluğu, 1970’li yıllarda aile işletmeciliği şeklinde, pahalı ve sınırlı üretim kapasitesi ile faaliyet gösterirken, 1980’li yıllarda piliç eti entegre tesislerin çoğalması ve sözleşmeli üretim modelinin uygulanması ile önemli bir yapısal değişime uğramıştır (Anonim, 2007c; Eleroğlu ve ark., 2004). Bu değişimlere bağlı olarak işletmelerin hem sayı ve hem de kapasiteleri artmıştır (Eleroğlu ve ark., 2004).

Tavukçuluk sektöründe yaklaşık 10 000 adet broyler, 5 000 adet de yumurta olmak üzere toplam 15 000 adet işletme yer almaktadır (Anonim, 2007a). Yaklaşık iki milyon kişinin geçimini kanatlı sektörden sağladığı tahmin edilmektedir.

Türkiye’de kişi başına tavuk eti tüketimi 2000 yılında 11,1 kg/yıl iken, 2001 yılında yaşanan ekonomik krizin etkisiyle gerek üretim gerekse tavuk eti tüketiminde meydana gelen olumsuz gelişmelere bağlı olarak kişi başı tüketim 9,5 kg’a gerilemiştir (Anonim, 2004). Krizden sonra ekonomideki iyileşmeyle birlikte tavukçuluk sektörü de toparlanmaya başlamış, 2002 yılında 697.000 ton olan üretim 2005 yılında 943.000 tona ulaşarak, kişi başına tüketim de 14,1 kg/yıl olmuştur (Anonim, 2007c).

Dünya ortalaması yaklaşık 12,2 kg olan kişi başına piliç eti tüketimi, Asya’da 7,1 kg ve Afrika’da 4,8 kg, gelişmiş ülkelerde 27,1 ve gelişmekte olan ülkelerde 8,4 kg, AB (25)’de ise 23,1 kg’dır (Anonim, 2007c).

Dünya’da ABD, Çin ve Brezilya en büyük piliç eti üreticileridir. Bunları Meksika, Hindistan, Japonya, Arjantin ve Tayland izlemektedir. Türkiye ise 943.000 bin ton piliç eti üretimiyle bu ülkelerden sonra gelmektedir. Etlik piliç ihracatında Brezilya, ABD ve Tayland; ithalatta ise Rusya, Japonya, Suudi Arabistan ilk üç sırayı alan ülkelerdir (Anonoymous, 2006).

Türkiye’de etlik piliç yetiştiriciliği, hayvansal üretim içerisinde ihracatta rekabet şansımızın yüksek olduğu bir sektör olup, toplam beyaz et ihracatı içinde önemli bir yer tutmaktadır. Dünya piliç eti ithal eden ülkelerin başında yer alan Rusya ve Suudi Arabistan gibi ülkeler Türkiye için ihracat potansiyeli olabilecek ülkeler olmasına karşın bu fırsat bugüne kadar değerlendirilememiştir. Türkiye’deki 5 adet piliç ve hindi üretim firması 2003 yılında AB Gıda ve Veterinerlik Ofisinin yaptığı denetim sonrasında AB

standartlarına uygunluk belgesi alma aşamasına gelmiştir (Koçak ve ark., 2005). Bu durum, en büyük ithalatçı konumundaki ülkelere ihracat yapılarak sektörün dışa açılmasında önemli potansiyel oluşturacaktır.

Bu çalışmada, etlik piliç sektörünün üretim, verim ve dış ticaret durumuna göre SWOT Analizi yardımıyla sektörün karşılaştırılmalı üstünlükleri değerlendirilerek uluslararası rekabet durumunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

Türkiye ve Dünya’da Etlik Piliç Eti Üretim Durumu

Dünyanın en büyük piliç eti üreticileri olan ABD, Çin ve Brezilya toplam üretimin %48,78’ini oluşturmaktadır. İngiltere, Rusya, Tayland, Meksika, Japonya, Endonezya ve Türkiye diğer önemli piliç eti üretici ülkelerdir.

Çizelge 1. Türkiye 1990-2005 Dönemi Etlik Piliç Üretim, Tüketim ve Dış Ticaret Durumu

Yıllar	Üretim miktarı (1000 ton)	Tüketim miktarı (1000 ton)	İthalat Miktarı (ton)	İhracat miktarı (ton)
1990	402	400	80	600
1995	490	465	110	4.920
2000	643	608	-	3.720
2001	615	632	120	21.290
2002	943	963	2.580	53.860
2003	875	784	4.750	31.420
2004	881	873	5.791	38.010
2005	943	963	2.580	53.860

Kaynak: Anonymous 2007.

Çizelge 1’de Türkiye’nin son 15 yıllık dönemde etlik piliç sektörüyle ilgili üretim ve dış ticaret durumundaki gelişmeler verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere, piliç eti sektöründe hem üretim hem de dış ticaret bakımından son derece hızlı bir büyüme söz konusudur. Ancak mevcut potansiyele rağmen ihracattan alınan pay istenilen seviyede bulunmamaktadır. Toplam üretimin sadece %5,73’ü ihraç edilebilmektedir. Kanatlı sektöründe üretim miktarının çok yüksek olmasına rağmen, tüketim potansiyelini karşılayamamış olmak ihracattaki payın düşüklüğünü açıklayabilir.

Türkiye’nin kanatlı eti ihraç ettiği başlıca ülkeler içerisinde en büyük Dünyanın en büyük ithalatçı ülkesi olan Rusya Federasyonu’na ihracat son derece düşüktür. İhracatımız daha çok uzak doğu ülkeleri ve Türki Cumhuriyetleri ağırlıklıdır. AB ülkelerine kanatlı eti ihracatımız yok denecek kadar azdır. Kırmızı et ihracatında düşüşler görülürken kümes hayvanları eti ve sakatatı ihracatı hızlı bir artış göstermiştir. Bu grupta yer alan ürünler için Azerbaycan, Çin, Hong-Kong, Makedonya ve K.K.T.C. önemli pazar

görünümünde olan ülkelerdir (Anonim, 2007c). Bunlara ek olarak Bulgaristan Türkiye için potansiyel bir pazar olarak değerlendirilebilir. Etlik piliç yetiştiriciliği hayvansal üretim içerisinde ihracatta rekabet şansımızın yüksek olduğu bir sektördür. Toplam beyaz et ihracatı içinde 2004 yılında 17 bin ton ile en yüksek payı tavukayağı alırken (büyük bölümü Çin ve Hong Kong'a satılmıştır), 11 bin ton ile tavuk eti ve sakatları 2. sırada, 567 ton ile hindi eti 3. sırada yer almıştır (Anonim, 2007a).

Türkiye'ye yakın bazı ülkelerin üretim, tüketim ve dış ticaret durumları Çizelge 2'de incelenmiştir.

Çizelge 2. Türkiye ve Bazı Ülkelerin Üretim, Tüketim ve Dış Ticaret Durumu

Ülkeler	Üretim miktarı (ton)	İthalat Miktarı (ton)	İhracat miktarı (ton)	Tüketim miktarı (ton)
Ukrayna	496.620	158.750	9.610	723.800
Romanya	284.600	178.590	8.820	308.230
İtalya	702.740	48.000	78.890	670.650
Türkiye	943.200	2.580	53.860	962.830
Almanya	605.120	495.900	314.650	611.110
Rusya Federasyonu	1,345.730	1,156.290	21.630	2,362.250
Bulgaristan	79.510	18.000	21.370	90.880
Ürdün	132.640	12.600	2.310	131.330
Suudi Arabistan	544.500	403.680	17.60	950.100
Yunanistan	134.410	42.710	13.40	157.800
Macaristan	286.350	41.020	103.080	276.440
Azerbaycan	34.660	38.900	20	52.660

Kaynak: Anonymous 2007.

Bu çizelgeye göre, komşularımızdan Rusya en büyük ithalatçı ülkedir. Yakın ilişkimiz olan Almanya, Romanya ve Suudi Arabistan diğer ihracat yapabileceğimiz önemli komşu ülkelerdir. Türkiye, yer aldığı bölgede Rusya'dan sonra en büyük üretici durumundadır. Komşu ülkelere sadece sınırlı düzeyde hayvansal ürün satabilen Türkiye, uluslararası hayvan ve hayvansal ürün ticaretine engel olan bazı salgın hastalıkların endemik bir şekilde görülmesi ve hijyen standartlarının istenilen düzeyde olmamasına bağlı olarak AB ülkelerine hiç dışsattım yapamamaktadır. AB katılım sürecinde, kalite ve hijyen standartlarının AB normlarına uygun hale getirilmesi durumunda Türkiye şu anda hiç kullanamadığı dışsattım potansiyelini kullanma şansı elde edecektir. AB'nden alacağı dışsattım desteği sayesinde özellikle Ortadoğu ve yakın komşularımız açısından önemli rekabet avantajı elde edebilmemiz mümkün görülmektedir (Anonim, 2007).

Etlik Piliç Sektörünün SWOT Analizi

Kurumsal strateji ve konumlanma açısından başvurulan bir yöntem olan GZFT analizi (Güçlü= Strength, Zayıf=Weakness, Fırsat=Opportunity, Tehdit=Threat), sektörün iç-dış durumunun etraflıca incelenip değerlendirildiği, güçlü ve zayıf yönlerinin, fırsat ve tehditlerin saptandığı bir tekniktir. GZFT analizinin amacı; iç ve dış etkenleri dikkate alarak, var olan güçlü yönler ve fırsatlardan en üst düzeyde yararlanacak, tehditlerin ve zayıf yanların etkisini en aza indirecek plan ve stratejiler geliştirmektir. Bu yöntem; stratejik bir plan geliştirme aşamasında, sorun tanımlamada ve çözüm oluşturulmasında, nicel verilerin yetersiz ve bilgilerin kişilerin belleklerinde olduğu durumlarda kullanılmaktadır (Gürlek, 2002). Türkiye etlik piliç sektörünün uluslararası rekabet şansını daha iyi değerlendirebilmek için yapmış olduğumuz SWOT analizi Çizelge 3’de verilmiştir Bu çizelgede etlik piliç sektörünün güçlü ve zayıf yanları ile fırsatlar ve tehditler özet olarak yer almıştır.

Çizelge 3. SWOT Analiz Yöntemine Göre Türkiye Etlik Piliç Sektörünün Durumu

Güçlü Yanlar	Zayıf Yanlar	Fırsatlar	Tehditler
-Bilinçli üretici potansiyeli -Üretim hacmi -Tüketici potansiyeli -Üretimde mekanizasyon düzeyinin yüksek oluşu, -Net ihracatçı bir sektör oluşu	-Girdi maliyetlerinin yüksekliği -Destek yetersizliği -Ürün tercihiinde tüketici bilincinin tam oluşmaması -Ürün kalitesi, standartlara uygunluk ve üretim maliyetlerinin yüksek olması gibi nedenlerle gelişmiş ülkelerin pazarlarına yeterince girilememesi -Dış ticarete aşırı bürokrasi -Gıda güvenliğinde kalite ve bilinç düzeyinin yetersizliği	-Ülkenin coğrafi konumu -Dünyanın en büyük ithalatçı konumundaki ülkelere yakınlığı -AB’ye katılım sürecinde yer almak, -En büyük pazarlara çok iyi ulaşım olanaklarına sahip olmak	-Düşük kalitede üretim -Damızlık materyal temininde dışa bağımlılık -Göç bölgesi üzerinde oluş ve kuş gribi ve buna benzer hastalıkların tehdidi -Yemhammaddelerinde dışa bağımlılık -Fiyatlardaki istikrarsızlıklar

Sektörün Güçlü Yanları

Potansiyel pazarlara yakınlık ve gelişmiş üretim teknolojisinin kullanımı sektörün en güçlü yanlarını oluşturmaktadır. İşgücü maliyetinin düşük olması, artan tüketimin yaratacağı talep baskısı sektörü güçlü kılan diğer unsurlardır.

Sektörün Zayıf Yanları

Türkiye etlik piliç yetiştiricilerin ürünlerinin iç pazar fiyatlarının istikrarlı olmaması ve dış pazarda rekabet ortamının oluşturulamaması sektörün zayıf yanları olarak ele alınabilir. Ayrıca fiyat oluşum ve takip mekanizmaları da sistemli değildir. Türkiye’de

gıda güvenliği konusunda yeterli bilinç ve kalite düzeyine ulaşamamış, uluslar arası normların mevcut işletmelerin tümünde yakalanamamış ve üretim maliyetinin yüksek olması Türkiye'nin uluslararası etlik piliç piyasasında yer alma şansını azaltmaktadır.

Kanatlı sektöründe piliç eti ve ürünlerinin dış satımının teşviki için verilen ihracat iadeleri oldukça düşüktür. Bu durum, sektörün dünya piyasalarındaki rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği ve ürünleri konusunda küçük ölçekli ihracat desteği dışında destekleme bulunmamaktadır (Anonim, 2007a). Dünya tavuk eti ithalatının 1/3'ü yakın komşularımızca yapılmasına rağmen, Türkiye'nin bu ihracattaki payı sadece %0,1 dolaylarındadır (Yücer ve ark., 2006). Bunun en önemli nedeni, üretim maliyetinin yüksek olmasıdır. İhracatçı konumundaki ülkelerde piliç eti üretim maliyetleri 900-1100 \$/ton arasında değişirken, Türkiye'de üretim maliyetinin 1500 \$/ton (Yücer ve ark., 2006) olması bölgemize yakın ülkelerle piliç eti ihracat pazarında söz sahibi olma şansımızın düşük olduğunu göstermektedir. İhracat destekleri ABD'de 600\$/Ton ve AB Ülkelerinde 660\$/Ton olarak belirlenmiş olmasına karşın, Türkiye'de kümes hayvanları etlerine 26.04\$/Ton ve kümes hayvanları et ürünlerinde 100 \$/Ton net olarak ödenmektedir (Anonim, 2007b).

Ülkemizde, 2005 yılında 28,280 ton piliç eti ve sakatları ile 15,760 ton tavuk ayağı olmak üzere toplamda 44,970 ton kanatlı eti ihraç edilmiştir (Anonim, 2007c). Bölgemizdeki en büyük ithalatçı konumunda olan Rusya, Birleşik Arap Emirlikleri ve Suudi Arabistan gibi ülkelere en büyük ihracatçı konumundaki ABD, Brezilya ve AB ülkeleri bu pazarı ele geçirmiş durumdadırlar. Ayrıca dış ticaretteki aşırı bürokrasinin faaliyeti zorlaştırması da sektörün zayıf yanlarıdır.

Sektördeki Fırsatlar

AB'ne üyelik sürecinin başlamasıyla birlikte kanatlı sektörünün et ve yumurta üretimi konusunda AB birliği normlarına uygun üretim de önem kazanmış AB standartlarına sahip işletme sayısı artmıştır. Türkiye Rusya, S. Arabistan (Anonymous, 2006) gibi dünyanın en büyük ithalatçı ülkelerine yakınlığı ve kara, deniz ve demiryolu taşımacılığında ileri seviyede oluşu büyük bir fırsattır. Türkiye köy tavukçuluğu olarak da adlandırılan organik tavuk üretimi konusunda önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak, ülkenin kuşların göç yolları içerisinde bulunması nedeniyle kuş gribi bir takım viral hastalıkların yayılma riski de mevcuttur. Avian Influenza'nın olumsuz etkisinin aşılması halinde Türkiye organik etlik piliç yetiştiriciliği önem kazanacaktır. Ülkemiz, damızlık

hayvan materyalinde dışa bağımlı durumdadır. Ancak, yer aldığımız coğrafya nedeniyle bu zayıf yanımız Turki Cumhuriyetlere ihraç olanaklarının yüksek olması nedeniyle fırsat haline getirilebilir. Yani, damızlık ebeveyn ve hibrit civciv şeklinde canlı hayvan ihraç potansiyeli geliştirilebilir. Bunun yanında, reexport yapma şansımızda oldukça yüksektir.

Sektörü Tehdit Eden Unsurlar

Gıda güvenliğinin sağlanması için hayvansal ürünlerin denetimi, salgın hastalıkların kontrol ve eradikasyonunun yaşama geçirilmesi önemlidir. Ana işlevi et ve işlenmiş piliç eti ürünleri üretmek olan etlik piliç yetiştiriciliğinde hayvan sağlığı ve ürün kalitesi çok önemlidir. Mevsimsel değişikliklere bağlı olarak, göçmen kuş türlerinin sebep olduğu kuş gribi ve salgın hastalıklarda ulusal eradikasyon programlarının olmaması sektörü tehdit eden başlıca faktörlerdir. Etlik piliç yetiştiriciliğin canlı hayvan materyalini oluşturan yüksek verimli hibrit döl verecek yerel bir etlik piliç ebeveyn hatlarının elde edilmesiyle ilgili çalışmalar yetersizdir. Bu konuda kamu ve özel kuruluşların işlevsel olmaması ebeveyn hatlarının sürekli olarak dışarıdan getirilme zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. Kanatlı sektörü damızlıkta tamamen, bazı yem hammaddeleri ile aşıda ise kısmen dışa bağımlı durumdadır. Türkiye’de kanatlı sektörünün önemli bir bölümünü oluşturan mısır ve soya gibi yem hammaddelerinin büyük kısmının ithalat yoluyla karşılanması bu sektörü dışa bağımlı kılmaktadır. Dolayısıyla, bu tehdidin ortadan kaldırılması, yem bitkileri ekiminin daha fazla teşvik edilmesi ve desteklenmesine bağlıdır. AB birliğine uyum çerçevesindeki sektörün hazır olmamasına rağmen özellikle hayvan refahı ve hijyen konusunda getirilen standartlara uyum 2009 yılına kadar tamamlanmak zorundadır. Bu geçiş sürecinin kısa oluşu sektörün rekabet gücünü azaltacak bir tehdit olabilir. Uzun vadede bu durum bir avantaj sağlasa da kısa dönemde sektörün kendini standartlara uydurabilmesi biraz zor gözüküyor.

Sonuç

Türkiye gibi gelişme yolundaki ülkeler, gelişmiş ülkelerin uyguladığı ihracat sübvansiyonlarından dolayı haksız rekabet yaşamaktadır. Türkiye etlik piliç sektörünün uluslar arası rekabet şansı vardır. Ancak, damızlık temini ve üretim maliyeti konularındaki yetersizlikler nedeniyle dış ticarete yeterli paya sahip değildir.

Sahip olduğu avantajlar, sektörün dezavantajlarından daha fazladır. Bu nedenle mevcut potansiyeli doğru kullanabildiğimiz zaman uluslar arası rekabet üstünlüğü sağlanabilir. Sektörün mutlaka desteklenmesi gerekmektedir. Üretim maliyetleri düşürülmelidir. Uluslar arası standartlara uygun ürün kalitesi yakalanmalıdır. Komşularımızla ticari ilişkilerimiz geliştirilerek dış ticaret olanakları değerlendirilmelidir. AB pazarına girilebilecek tedbirler mutlaka alınmalıdır. Bu sektörde kendine yeterli olmak yeterli değildir. Mutlaka ülke ekonomisine katkısı artırılacak dinamizm sağlanmalıdır. Özellikle reexport olanakları değerlendirilmelidir. Damızlık hayvan temininde AR-GE çalışmalarına ağırlık verilerek dışa bağımlılık azaltılmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, 2004. TKB II. Tarım Şurası. IV Komisyon. Hayvan, su ürünleri yetiştiriciliği ve sağlığı. Ankara.
- Anonymous, 2006. Poultry International, Production, Processing, and Marketing Worldwide. p:4.
- Anonim, 2007a. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), HÖİKR, 2006 Ankara
- Anonim, 2007b. <http://www.egelihracatcilar.com>.
- Anonim, 2007c. www.besd-bir.org.
- Anonymous, 2007. www.faostat.org
- Eleroğlu. H., Yıldırım. A. ve Toker. T., 2004. Sivas İlinde tavukçuluğun durumu. Ulusal Zootečni Kongresi. S. 342-347. Isparta.
- Gürlek, T.B., 2002. SWOT Analizi, TUBİTAK, Gebze.
- Koçak. Ç., Akbay. R., Testik. A., Türkoğlu. M., Altan. Ö., Yalçın. S., Özkan. S., Sarıca. M., Şahan. Ü., Elibol. O. ve Akşit. M. 2005. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği. TZM VI.Teknik Kongresi. TZMO. İzmir.
- Yücer, A., Bayaner, A. ve Polat, S. 2006. Ortak piyasa düzenleri alt çalışma grup raporları, T.C.TKB, Strateji Geliştirme Başkanlığı. Cilt:1 Haziran 2006, Ankara.

Japon Bildircinlarında Yumurta Kabuk Renginin Görüntü İşleme Tekniği ile Ölçümü

Metin Sezer¹, Oğuz Tekelioğlu², Musa Yavuz¹, Ebubekir Yaşar³

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tokat

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, Tokat

³Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Turhal Meslek Yüksek Okulu, Turhal

Özet: Zootekni açısından yumurta kabuk renklerindeki varyasyon müşteri talebini etkileyen önemli bir dış kalite özelliğidir. Ekoloji ve davranış çalışmalarında ise kuşların yuvalarını ve yuvalarındaki yabancı yumurtaları nasıl ayırt edebildikleri önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Japon bildircin yumurtalarında kabuk rengi analizi sayısal görüntüleme yöntemiyle yapılmıştır. Bu yöntem içerisinde 15 adet dişiye ait toplam 222 adet yumurtadan dijital fotoğraf makinesiyle iki adet fotoğraf çekilerek analiz için bilgisayara aktarılmıştır. Elde edilen her resmin iki ayrı bölgesinden alınan geniş bir kesitin tamamında Kırmızı, Yeşil ve Mavi (RGB-Red, Green, Blue) değerleri ve bu tabanda yapılan threshold (eşik değer) tekniği yardımıyla seçilen tüm alan içerisindeki koyu renkli lekelerin oranı bilgisayar yazılımı yardımıyla belirlenmiştir. RGB gösterge değerleri Hue, Saturation ve Lightness (HSL) değerlerine çevrilmiştir. Dişiler takip edilen özelliklerin tümünde farklılık göstermişlerdir ($P < 0.01$). Bu karakterlerin tekrarlama derecesi 0,58 ile 0,85 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu özelliklerin hepsi kullanılarak ayırt edici fonksiyon analizi yapıldığında bireyler arasında %78,3 başarı ile yumurta ayırımı gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yumurta renk ve renkli alan oranının yumurtaları ayırt etmede bireysel kimlik olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir. Önerilen metodun bildircin kabuk rengi ve kabuk rengi ile ilgili besleme, yetiştirme ve seleksiyon çalışmalarında kullanılabilecek özelliğe sahip olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: bildircin yumurtası, renk ölçümü, bireysel farklılık, görüntü işleme

Measurements of Japanese quail eggshell colour with image analysis method

Abstract: Variation in eggshell colouration is one of the important exterior egg quality characteristics for the demand of consumers. It is also important for ecological and behavioural studies to distinguish how the birds separate their nest and the eggs in their nests. In this study, eggshell colour of the Japanese quail was measured by image analysis method. In this method, images of 222 eggs that were collected from 15 females were taken from two

sides using a digital camera. Then these images were transferred to a personal computer for analyses. Two sub-samples were selected from each image and the Red, Green, Blue values were recorded. The proportions of the light background to region of interest were also calculated. The data obtained from RGB colour space was converted into HSL space (Hue, Saturation, Lightness). Females were different in their eggshell colour characteristics ($P<0,01$). Estimated repeatability for egg colour and proportion of patterned areas were between 0,58 and 0,85. In cluster analyse, 78.3% of the eggs were correctly classified for true females. The results indicated that eggshell colour characteristics might be useful for individual identity of Japanese quails. It is also shown that the proposed method could be used in breeding, selection and feeding studies related with eggshell colour of quail.

Key words: Quail egg, colour measurements, individual differences, image analyses

Giriş

Kanatlı türleri arasında yumurta kabuk rengi önemli varyasyon göstermektedir. Bu sebeple, kuş yumurtalarının kabuk rengi farklılıkları değişik sebeplerle araştırmacıların ilgi alanı içerisine girmiştir. Bu farklılıkların kamuflaj, taklit, güneş radyasyonunun filtrasyonu, yumurta kabuğunun sertleştirilmesi ve yumurtlayan dişinin genetik kalitesinin göstergesi olarak seksüel seleksiyonda kullanılmasının bir sonucu olarak geliştiği şeklinde açıklanmıştır (Underwood ve Sealy, 2002; Moreno ve Osorno, 2003; Gosler ve ark., 2005; Siefferman ve ark., 2006). Bu şekildeki ekolojik ilgilere ilave olarak yumurta kabuk rengi müşteri talebi açısından da önem arz etmektedir. Kahverengi yumurtacılar da tavuk ırkları arası ve içi kabuk rengi varyasyonları genellikle renk skalaları kullanarak belirlenmektedir. Bunun dışındaki değişik sınıflandırma sistemleri de diğer kanatlı türleri ile yapılan kabuk rengi çalışmalarında tercih edilmiş ve uygulanmıştır (Moreno ve Osorno, 2003; Kirikci ve ark., 2005; Siefferman ve ark., 2006). İnsanoğlunun görme duyası yumurta renklerindeki farklılıklar yüksek olduğunda bu farkları ayırt etmede yeterli olabilmektedir (Collias, 1993; Westmoreland ve Kiltie, 1996). Bununla birlikte, görüntü işleme teknikleri ile yapılan çalışmalar, biyolojik verilerin hızlı ve güvenli bir şekilde işlenmesinde etkili bir araç olarak yaygınlaşmaya başlamıştır. Yetiştiriciliği yapılan kanatlılar arasında Japon bıldırcınları renkli yumurtaları ile özel bir konumdadırlar. Japon bıldırcınlarında yumurta kabuk rengi beyazdan mavi ve yeşile değişen bir varyasyon göstermektedir. Ayrıca, yumurtaları açık renkli alan üzerinde değişik seviyede ve genellikle kahverengi veya kırmızımsı-kahve renklerde lekeli alanları içermektedir. Bu renkli bölgelerin ayırımında kullanılan metot kabuk yüzeyindeki benek oranına dayanan kalitatif bir metottur. Bu metotta yumurtalar beyaz, kumlu-benekli, az-

benekli, yüksek benekli ve/veya orta-benekli şeklinde sınıflandırılmaktadır (Okumuş ve Durmuş, 1998). Tavuk yumurtasının aksine, renkli bıldırcın yumurtası, pigment birikim metabolizması ve bunun bireyin fizyoloji ve diğer karakterlerle olan ilişkisi gibi çok çeşitli soruların incelenebileceği çalışmalara fırsatlar sunmaktadır. Ancak yumurta kabuk renginin görsel olarak sınıflandırılması sübjektif olmakla birlikte yapılacak istatistikî analizleri de sınırlandırmaktadır. Bu açıdan, çalışmanın amacı Japon bıldırcını yumurta kabuk renk ölçümü için görüntü işleme tekniğini belirlemek ve önerilen metodun bireyler içi ve arası varyasyonu belirleme durumunu test etmektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan veriler Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bıldırcın Üretim Ünitesinde bulunan Japon bıldırcını popülasyonundan sağlanmıştır. Yumurtaların alındığı dişilerin tespiti için, yetişkin dişi bıldırcınlar bireysel kafeslerde barındırılmıştır. Çalışmada anormal şekilli, kırık, pis ve beyaz renkli yumurtalar kullanılmamıştır. Toplanan yumurtalar çekim için gerekli standardizasyona dikkat edilerek dijital bir kamera ile 20 cm yukarıdan fotoğrafları çekilmiştir. Her bir yumurta bir yüzü fotoğraflandıktan sonra 180 derece döndürülerek diğer yüzü tekrar fotoğraflanmıştır. Beneklerin yumurta üzerindeki dağılımından kaynaklanacak hatayı azaltmak için, her iki yüzden alınan verilerin ortalaması alınmış ve yumurta için kullanılacak veri elde edilmiştir. Toplam 15 dişiden toplanan 222 yumurtaya ait 444 görüntü aşağıda açıklanan şekilde tek tek analiz edilmiştir.

Görüntü analizi

Delphi programlama dilinde resim işleme teknikleri kullanılarak hazırlanan program yardımıyla, görüntüden seçilen alana ait tüm piksellerin ortalama Kırmızı, Yeşil ve Mavi (sırasıyla R, G ve B) bant yoğunlukları tespit edilmiştir. Kırmızı, Yeşil ve Mavi değerleri 0 ile 255 arasında olmakta ve 0 en koyu, 255 ise en açık tonu göstermektedir. Bu renkler toplanabilir özellik göstermekte ve kombinasyonları 256^3 farklı renk üretmektedir. Her bir görüntüden iki farklı bölgeden alınan örnekler incelenmiştir. RGB skalasından elde edilen bu değerler 256 ile oranlanarak 0 ile 1 arasında değerlere dönüştürülmüştür. RGB değerleri arasındaki yüksek korelasyon dolayısıyla Hue, Saturation ve Lightness (sırasıyla H, S ve L) skala değerlerine aşağıdaki formüller kullanılarak dönüştürülmüştür (Foley ve ark.,1996).

$$L = (MAX + MIN)/2$$

$$\text{Eğer } L < 0.5, S = (MAX-MIN)/(MAX+MIN)$$

$$\text{Eğer } L \geq 0.5, S = (MAX-MIN)/(2.0-(MAX+MIN))$$

$$\text{Eğer } R=MAX \text{ ve } G \geq B, H = 60^\circ \times ((G-B)/(MAX-MIN))$$

Eğer $R=MAX$ ve $G<B$, $H = 60^\circ \times ((G-B)/(MAX-MIN)) + 360^\circ$

Eğer $G=MAX$, $H = 60^\circ \times ((B-R)/(MAX-MIN))+120^\circ$

Eğer $B=MAX$, $H = 60^\circ \times ((R-G)/(MAX-MIN))+240^\circ$

Burada MAX; RGB değerlerinden en yüksek olanını, MIN; RGB değerlerinden en düşük olanını göstermektedir. Eğer MAX ve MIN değerleri aynı ise, Yoğunluk 0 ve Hue ise tanımsız olmaktadır. Açık renkli yüzey üzerindeki benekler katagorik sınıflandırmanın dayanak noktasıdır. Bu yüzden açık renkli alanın incelenen alana oranı hesaplanmıştır. Kullanılan yazılım resim üzerindeki pikselleri tarayarak RGB tabanlı eşik değer (threshold) tekniği yardımıyla, belirlenen iki değer arasındaki pikseller arka plandan topluca ayırt edebilir. Eşik değerleri arasındaki pikseller yumurta kabuğunda bulunmayan bir renge dönüştürülmüş, daha sonra bu pikseller saydırılmıştır. İlgilenilen alan içerisindeki tüm piksellere oranlanmasıyla açık renkli alanın tüm yüzey içerisindeki oranı elde edilmiştir.

İstatistikî analiz

Renk ve alan özelliklerine ait değerler, hangi değişkenin dişiler arasındaki yumurta kabuk rengine ait varyasyonu tespitinde kullanılabileceğini ve tespit edilen bu renk özellikleri kullanılarak dişilere ait yumurtaların ayırt edilmesi ayırt edici fonksiyon (discriminant function) analizi ile yapılmıştır. Yumurta kabuk rengi ölçümlerine ait tekraralama derecesi ve standart hataları tekyönlü varyans analizine dayalı, Lessels ve Boag (1987) ve Becker (1992) tarafından verilen formüllerle hesaplanmıştır. Tüm istatistikî analizler SPSS paket programında gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Japon bıldırcını yumurta kabuk renk ve benek dağılımı dişiler içinde oldukça sabitken dişiler arasında yüksek bir varyasyon göstermektedir (Şekil 1). Bu yumurta renk farklılıkları RGB, HSL skalaları ve açık renkli alan oranında önemli bulunmuştur ($P<0,01$).

Renk özellikleri için ortalama değerler ve tekraralama dereceleri Çizelge 1 de verilmiştir. Tekrarlama derecesi, bireyler içi varyansın bireyler arası varyansa oranının bir ölçüsüdür (Lessels ve Boag, 1987; Falconer ve Mackay, 1996). Bu yüzden, tekrarlama derecesi dişiler içi ve arası yumurta renk özelliklerindeki varyasyonun yapısının ölçümünde kullanılabilir. Renk özellikleri için elde edilen yüksek tekraralama derecesi bu karakterlerin bıldırcın dişileri için bireysel kimlik olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir. Tekrarlama derecesi, kalıtım derecesi ve çevre varyansını ihtiva etmektedir. Böylesi bir varyansın bu veri setinde oldukça düşük olacağı düşünülürse bu sonuç renk özelliklerinin orta veya yüksek kalıtım derecesine sahip olduğuna da işaret eder. Hesaplanan tekraralama dereceleri, diğer kanatlı türlerinde

ağırlık, hacim, uzunluk, şekil indeksi gibi yumurta kabuk özellikleri için hesaplanan değerlerden yüksek bulunmuştur (Christians, 2002).



Şekil 1. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) renk ve renkli alan dağılımının dişiler içi ve arası varyasyonu

Çizelge 1. İncelenen karakterlere ait ortalama (\pm standart sapma), ve tekraralama derecesi ($r \pm$ standart hata).

Özellik	Ortalama \pm S	r \pm SE
AO*	0,63 \pm 0,156	0,85 \pm 0,051
Kırmız	0,63 \pm 0,084	0,60 \pm 0,097
Yeşil	0,57 \pm 0,092	0,70 \pm 0,085
Mavi	0,43 \pm 0,091	0,79 \pm 0,067
Hue	42,10 \pm 5,35	0,76 \pm 0,073
Saturation	0,24 \pm 0,063	0,58 \pm 0,099
Lightness	0,53 \pm 0,084	0,71 \pm 0,083

*AO = açık renkli bölgenin oranı

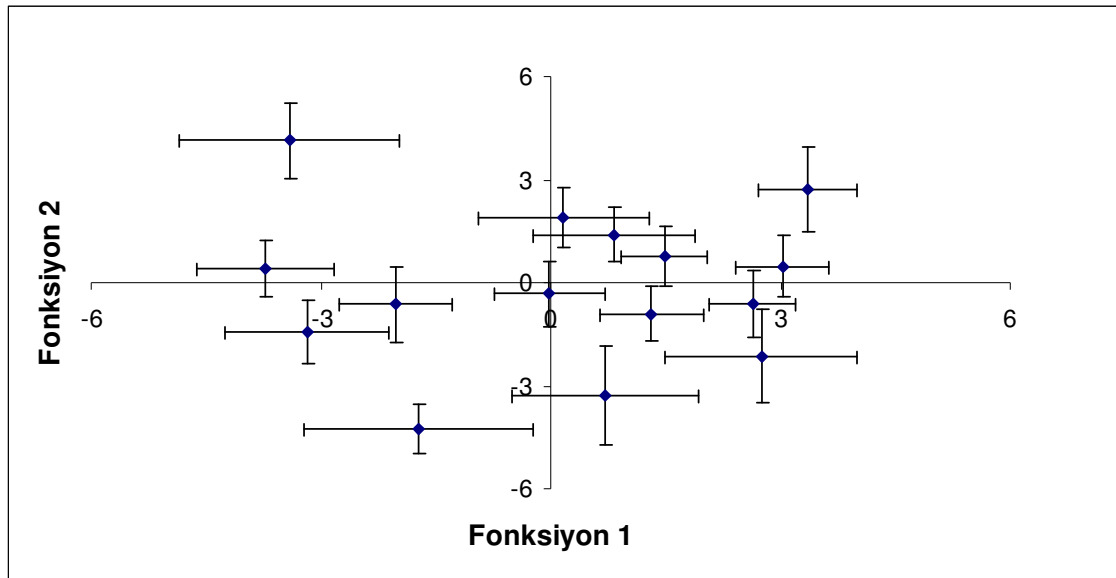
Kabuk rengi ve benek özellikleri değerleri ayırt edici fonksiyon analizine tabi tutulmuş ve üç bileşen önemli olarak tespit edilmiştir (eigenvalue > 1). Bu üç bileşen yumurta renk özelliklerindeki toplam varyansın %91,4'ünü açıklamıştır. Bu bileşenlerin dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir. Mavi ve açık renkli alan oranını içeren birinci bileşen yumurta rengindeki varyasyonun %46'sını açıklamıştır. Yoğunluk ve açık renkli alan oranını içeren ikinci bileşen ilave olarak %33,9'unu, Hue değişkenini içeren üçüncü bileşen ise varyasyonun sadece %11,4'ünü açıklamıştır.

Çizelge 2. Ayırt edici fonksiyon analizinden elde edilen ilk 3 fonksiyonun yapısal dağılımı.

Özellik	Fonksiyon		
	1	2	3
AO*	0.806	0.529	-0.203
Mavi	0.654	-0.229	0.523
Hue	0.469	-0.415	-0.587
Saturation	-0.049	0.495	-0.047
Kırmızı	0.436	0.119	0.271
Yeşil	0.567	-0.044	0.232
Lightness	0.563	-0.039	0.404

*AO = açık renkli bölgenin oranı

Her bir yumurta için birinci ve ikinci bileşen kullanılarak hesaplanan ayırt edici (discriminant) değerleri dişiler için ortalama ve standart sapma şeklinde Şekil 2 de grafik halinde verilmiştir. Bu grafikte, çalışmada kullanılan 15 dişiden alınan yumurtaların çoğu, sadece bu iki bileşenin kullanımıyla diğerlerinden ayırt edilebileceğine işaret etmektedir.



Şekil 2. Ayırt edici fonksiyon analizinin bir ve ikinci fonksiyonlarının dişiler için heaplanan ortalama ve standart sapmaları.

Yumurta kabuk rengi değerleri sınıflandırma (cluster) analizinde kullanıldığında ise yumurtaların %78,3'ünün doğru bir şekilde sınıflandırabildiği belirlenmiştir. On dişinin yumurtaları %75'in üzerinde bir isabetle sınıflandırılırken, bir dişie ait en düşük değer sadece %53,8 olarak bulunmuştur. Benzeri bir analiz Petersen (1992) tarafından imparator kazlarının yumurtasında hacim, yüzey alanı ve şekil değişkenleri ile yürütmüş ve %77,8'lik bir isabet sağlamıştır. Dolayısıyla, dişiler arası yumurta kabuk rengi özelliklerindeki önemli

farklılıkların bulunması, yumurtanın bu özelliklerinin görüntü işleme tekniğiyle tespit edilebilmesi, diğer yumurta özellikleri kadar kabuk renginin de kullanışlı olabileceğini göstermektedir. Yumurta kabuk rengi ve benek dağılımındaki farklılıklar diğer kanatlı türlerinde de bildirilmiştir (Kim ve ark., 1995; Collias, 1993; Westmoreland ve Kiltie, 1996). Bu farklılıkların özellikle yoğun yuva yapılan bölgelerde, yetişkinlerin bireysel yumurta tanıma sistemi ve yumurta parazitliğine karşı korunmada kullanıldığı şeklinde açıklanmıştır (Buckley ve Buckley, 1972; Rohwer ve Freeman, 1989; Petersen, 1992; Blanco ve Marcelo, 2002; Soler ve ark., 2005). Görüntü işleme tekniği değişik amaçlar içinde kullanılmıştır. Joseph (1998) broyler ebeveynlerinde, hat ve diyet etkisinin yumurta kabuk rengine olan etkisini bu yöntemle belirleyebilmiştir. Martens ve ark. (2005) ise kahverengi yumurtalar üzerindeki kirlerin belirlenmesi ve ayrımı için optik bir sistem geliştirmiştir. Kırıkçı et al. (2005) ise görsel sınıflandırma ile sülün yumurta rengi ve yumurta kalite özellikleri arasındaki ilişkiler üzerinde çalışmıştır. Ancak, bu çalışmalar bireyler içi ve arası varyasyonun bildiricına kıyasla düşük olan türlerin yumurtaları ile yürütülmüştür.

Renk skalaları ve diğer sınıflandırma metotları, renk ve renk varyasyonlarını insanın görsel yeteneğiyle olan algılamasını yansıtmak üzere dizayn edilmişlerdir. Bu sebeple, özellikle çok renkli yumurtalar üzerinde detaylı çalışmaların yapılamamasının arkasındaki ana neden yumurta kabuk rengindeki bireysel farklılıkların kantitatif bir metotla ölçümünün olmamasıdır. Bu çalışmada benekli yumurtaların renk ölçüm metodu ve bu metodun bireyler arası farklılıkları belirleme durumu incelenmiştir. Çalışma, yumurta kabuk rengi ve renk ile yumurtanın diğer özellikleri arasındaki ilişkilerin görüntü işleme tekniğiyle incelenebileceğini göstermektedir. Japon bildiricınları yumurtalarının sadece renk özellikleri ile bu şekilde ümit verici bir ayrımı, dişiler arası farklılıkların diğer yumurta özelliklerinin analize ilavesiyle daha iyi yapılacağına da işaret etmektedir.

Kaynaklar

- Becker, W. A. 1992. Manual of quantitative genetics. WA Academic Enterprises, Pullman.
- Blanco, G., Marcelo, B. 2002. Differential predation by mammals and birds: Implications for egg-colour polymorphism in a nomadic breeding seabird. *Biological Journal of the Linnean Society*. 75:137–146.
- Buckley, F. G., Buckley, P. A. 1972. Individual egg and chick recognition by adult Royal Terns (*Sterna maxima maxima*). *Animal Behaviour*. 20:457–462.
- Christians, J. K. 2002. Avian egg size: Variation within species and inflexibility within individuals. *Biological Reviews*. 77:1-26.

- Collias, E. C. 1993. Inheritance of egg-color polymorphism in the village weaver (*Ploceus cucullatus*). *The Auk*.110:683-692.
- Falconer, D. S., Mackay, T. F. C. 1996. Introduction to quantitative genetics. Longman, New York.
- Foley, J. D., van Dam, A., Feiner, S. K., Hughes J. F. 1996. Computer Graphics Principles and Practice. C. Addison-Wesley, New York.
- Gosler, A. G., Higham, J. P., Reynolds, S. J. 2005. Why are birds' eggs speckled? *Ecology Letters*. 8:1105-1113.
- Joseph, N. 1998. Can eggshell quality be determined by shell color? [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/pou3583?opendocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/pou3583?opendocument)
Source: Poultry Research Centre News. Vol: 7 No: 2.
- Kim, C. H., Yamagishi S., Won P. O. 1995. Egg-color dimorphism and breeding success in the crow tit (*Paradoxornis webbiana*). *The Auk*. 112:831–839.
- Kirikci, K., Gunlu A. Garip M. 2005. Some quality characteristics of pheasant (*Phasianus colchicus*) eggs with different shell colors. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*. 29:315-318.
- Lessells, C. M., Boag P. T. 1987. Unrepeatable repeatabilities: A common mistake. *The Auk*. 104:116-121.
- Mertens, K., De Ketelaere, B., Kamers, B., Bamelis, F. R., Kempes, B. J., Verhoelst, E. M., De Baerdemaeker, J. G., Decuypere, E. M. 2005. Dirt detection on brown eggs by means of color computer vision. *Poultry Science*. 84:1653-1659.
- Moreno, J., Osorno, J. L.. 2003. Avian egg colour and sexual selection: Does eggshell pigmentation reflect female condition and genetic quality? *Ecology Letters*. 6:803-806.
- Okumus, A., Durmus, I. 1998. Egg color genes and its quantitative utilisation in Japanese quail. 10th European poultry conference, Jerusalem, Israel, June 21-26.
- Petersen, M. R. 1992. Intraspecific variation in egg shape among individual Emperor Geese. *Journal of Field Ornithology*. 63:344-354
- Rohwer, F. C., Freeman, S. 1989. The distribution of conspecific nest parasitism in birds. *Canadian Journal of Zoology*. 67:239–253.
- Siefferman, L., Navara, K. J., Hill, G. E. 2006. Egg coloration is correlated with female condition in eastern bluebirds (*Sialia sialis*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 59:651-656.

- Soler, J.J., Moreno, J., Aviles, J.M., Møller, A.P. 2005. Blue and green egg-color intensity is associated with parental effort and mating system in passerines: support for the sexual selection hypothesis. *Evolution*. 59:636–644.
- Underwood, T. J., Sealy, S.G. 2002. Adaptive significance of egg coloration. In: *Avian Incubation, Behaviour, Environment and Evolution* (Ed. D. C. Deeming). Oxford University Press, Oxford. pp.280-298.
- Westmoreland, D., Kiltie, R. A.. 1996. Egg crypsis and clutch survival in three species of blackbirds (Icteridae). *Biological Journal of the Linnean Society*. 58:159–172.

Japon Bildircinlarında (*Coturnix Coturnix Japonica*) Yumurta Verimi

ve

Bazı Yumurta Kalite Özelliklerine Yaşın Etkisi*

İbrahim ŞEKER, Selim KUL, Metin BAYRAKTAR, Özge YILDIRIM

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Elazığ-TÜRKİYE

Özet: Bu araştırma, Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) bazı verim özelliklerini ve yumurtanın dış ve iç kalite özellikleri üzerine yaşın etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın hayvan materyalini 90 dişi bildircin oluşturmuştur. Araştırmada yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve bazı yumurta kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Yumurta kalite özellikleri 9. ile 23. hafta arasında incelenmiştir. Ortalama hayvan başına günlük yumurta verimi 9., 11., 13., 15., 17., 19., 21. ve 23. haftalarda sırasıyla % 24.44, 70.08, 78.65, 72.30, 91.51, 94.21, 91.19 ve 86.37 olarak bulunmuştur. Ortalama şekil indeksi (%), sarı ağırlığı (g), ak ağırlığı (g), kabuk ağırlığı (g), kabuk kalınlığı (mm) ve Haugh birimi değerleri sırasıyla %75.72, 3.54 g, 6.77 g, 0.852 g, 0.233 mm ve 80.94 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bildircinlerde yaşın yumurta verimi ve yumurtaya ait dış ve iç kalite özelliklerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Bildircin yaşı arttıkça yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı (23. hafta hariç) ve ak ağırlığı (23. hafta hariç) ve sarı ağırlığı (21. hafta hariç) artmış kabuk kalınlığı, Haugh birimi, ak indeksi ve sarı indeksi değerleri azalmıştır.

Anahtar kelimeler: Yumurta verimi, yumurta kalite özellikleri, Japon bildircini

* Bu çalışma 2005 yılında İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi (31, 1, 129-138)'inde yayınlanmıştır.

Effect of layer age on some egg quality characteristics and egg production in

Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*)

Abstract: The aim of this study was to determine the effect of layer age on some production traits and on external and internal egg quality characteristics of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Animal material of this research was consisted of 90 female quails. Egg production, egg weight, and some egg quality characteristics were taken into consideration. Egg quality characteristics were measured at 9-23 weeks of age. Average egg production (% Hen Day) at 9th, 11th, 13th, 15th, 17th, 19th, 21st, and 23rd weeks of age were 24.44, 70.08, 78.65, 72.30, 91.51, 94.21, 91.19 and 86.37% respectively. Average shape index (%), yolk weight (g), albumen weight (g), shell

weight (g), shell thickness (mm), and Haugh unit values were 75.72%, 3.54 g, 6.77 g, 0.852 g, 0.233 mm and 80.94, respectively. The result show that effect of layer age on egg production, and external and internal egg quality characteristics were significant ($P<0.01$) in this study. As the quail age increased, egg weight, shell weight (except 23rd week), yolk weight (except 21st week), and albumen weight (except 23rd week) increased, while shell thickness, Haugh unit, albumen index and yolk index decreased.

Key Words: Egg production, egg quality characteristics, Japanese quail

Giriş

Kanatlı yumurtalarının insan beslenmesinde önemli ve değerli bir gıda maddesi olması nedeniyle tüketicilerin bu gıda maddesinde bazı nitelikler arama istekleri gerekli ve beklenen bir durum olmaktadır (Uluocak ve ark., 1995).

Yumurta ait dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığının ve kabuk kalitesinin çıkım gücü (Altan ve ark., 1995), kuluçka süresi, civciv ağırlığı (Shanaway, 1987) ilk günlerdeki civciv ölümleri (Skewes, 1988) ve civcivlerin ileriki yaşlardaki performansları (Al-Murrani, 1978) üzerine önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar yumurta kalite özellikleri arasındaki genetik ve fenotipik ilişkilerin önemli olduğunu bildirmişlerdir (Pandev ve ark., 1984).

Yumurta özellikleri, sürünün genetik yapısı, besleme, sağlık, sürü yaşı, barındırma, depolama koşulları ve süresi gibi bir çok etmen tarafından etkilenmektedir (Hurnik, 1997). Yumurta ait dış ve iç kalite özelliklerinin yaşla birlikte önemli düzeyde değişim gösterdiği bildirilmiştir (Roland, 1979). Tavuklarda yaş ilerledikçe kabuk kalitesi düşmekte, yumurta ağırlığı, sarı ve ak ağırlıkları ise artmaktadır (Hurnik, 1997). Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi' (1986) da Japon bıldırcınlarında yaşla birlikte yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığının önemli düzeyde arttığını, kabuk kalınlığının ise azaldığını bildirmişlerdir. Yine yaşa bağlı olarak yumurtadaki sarı oranının arttığı, ak ve kabuk oranının ise azaldığı bildirilmiştir (Fletcher, 1983). Bıldırcın, Türkiye'de yetiştiriciliği özellikle son yıllarda yaygınlaşan bir kanatlı türüdür. İnsan beslenmesinde önemli bir hayvansal protein kaynağı olması sebebiyle de her geçen gün önemi artmaktadır. Bu nedenle bıldırcın yumurtasının dış ve iç kalite özelliklerinin tespiti ve bu özellikler üzerine etkili etmenlerin araştırılması ihtiyacı söz konusu olmaktadır. Bütün bu nedenlerden dolayı gerek damızlıkçı işletmeler için kuluçka çalışmalarının

verimliliği ve gerekse ticari yetiştiricilik alanında yumurtaya ait dış ve iç kalite özelliklerinin tespiti ve bu özelliklere etkili faktörlerin araştırılması önemli bir ihtiyaçtır. Bu araştırma, Japon bıldırcınlarında yumurtaya ait bazı iç ve dış kalite özelliklerinin tespiti, yaşın yumurta verimi ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı'nda Bıldırcın Yetiştirme Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan canlı materyal 90 adet dişi bıldırcından oluşmuştur. Bıldırcınlar 6 haftalık yaşa ulaşıncaya kadar yer sisteminde grup olarak büyütülmüş olup, bıldırcın büyütme yemi *ad-libitum* olarak verilmiştir. Daha sonraki ilk 6 hafta için %21 ham protein ve 3000 kcal/kg metabolik enerji içeren ve sonraki dönemlerde %17 ham protein ve 2750 kcal/kg metabolik enerji içeren ergin bıldırcın yemi *ad-libitum* olarak verilmiştir. Bıldırcınlar yumurtadan çıkımdan 6 hafta sonra 40x30x30 cm ebatlarındaki tel kafeslerde barındırılmıştır. Hayvanların temiz su ihtiyacı damlalıklı suluklar ile sağlanmıştır. Yumurtaların, yumurta sarısının ve yumurta kabuğunun tartımları için 0.01 g'a hassas Kern (K-200) marka elektronik terazi kullanılmıştır. Yumurtanın dış kalite özelliklerinden yumurta eni ve boyu, iç kalite özelliklerinden ise sarı çapı, albümin uzunluğu, albümin genişliğinin belirlenmesi için 0.01 mm'ye duyarlı bir kumpas kullanılmıştır. Yumurtanın kırılıp yumurta sarısı ve ak yüksekliğinin ölçülmesi için üzerinde düz bir cam bulunan masa ve üç ayaklı 0.01 mm'ye hassas bir mikrometreden yararlanılmıştır. Yine yumurta kabuk kalınlığının tespiti için 0.01 mm'ye duyarlı bir mikrometre kullanılmıştır. Yumurta sarı renginin değerlendirilmesi için Roche Color Index'inden (RCI) yararlanılmıştır. Araştırmada, yumurta verimi ve yumurta ağırlığı, yumurta kalite özellikleri gibi verim özellikleri incelenmiştir. Yumurtlama dönemi boyunca bıldırcınlar, sıcaklığı 15-25 °C arasında bulunan bir odada barındırılmışlardır. Yumurtlama dönemi boyunca günde 16 saat aydınlatma (doğal ve/veya suni) uygulanmıştır. Bıldırcınlarda ilk yumurtlamanın görüldüğü günden itibaren yumurta verim kayıtları tutulmaya başlanmıştır. Bu amaçla her gün aynı saatte yumurtalar sayılarak toplanmış, elde edilen yumurta sayısının o günkü bıldırcın sayısına bölünmesiyle de yumurta verimi (%) günlük olarak tespit edilmiştir. Yumurta ağırlığı ve yumurta kalite özellikleri araştırmanın dokuzuncu haftasından itibaren incelenmiştir. Araştırmanın dokuzuncu haftasında toplanan tüm

yumurtalardan, daha sonraki haftalarda ise haftaların aynı günü toplanan yumurtalardan tesadüfi şekilde seçilen 50 tane yumurta numaralandırılmış, tartılarak ağırlıkları tespit edilmiştir. Daha sonra şekil indeksinin tespiti için kumpas yardımıyla uzun ve kısa eksenlerinin en uzun olduğu yerden ölçüm yapılmıştır. Ağırlıkları ve şekil indeksleri tespit edilen yumurtalar, masadaki cam üzerine kırılarak sarı ve ak yükseklikleri mikrometre ile belirlenmiştir. Sarı çapı, ak uzunluğu ve ak genişliği değerleri kumpas ile ölçülerek tespit edilmiştir. Daha sonra yumurta sarısı RCI kullanılarak puanlandırılmış ve ak tabakasından ayrılarak zarlı olarak tartılmıştır. Yumurta kabukları yavaş akan suyun altında yıkanmış ve üzerindeki yumurta akı kalıntıları temizlenmiştir. Bu kabuklar 24 saat kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan kabuklar zarlı olarak tartılmış ve kabuk ağırlıkları belirlenmiştir. Kabukların tartım işleminden sonra mikrometre ile kabuk kalınlığının ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla, kabuğun sivri, küt ve yan kısımlarından olmak üzere üç değişik kısımdan kabuğun kalınlığı ölçülmüş ve bu değerlerin aritmetik ortalaması alınarak ortalama kabuk kalınlığı hesaplanmıştır (Tyler, 1961). Yumurta iç kalite özelliklerine ait bazı değerlerin tespit edilmesinde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır (Marks ve Kiney., 1964; Şekeroğlu, 1993; Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi., 1986).

Yumurta şekil indeksi (%) = (kısa eksen uzunluğu (mm) / uzun eksen uzunluğu (mm)) x 100

Ak ağırlığı (g) = (yumurta ağırlığı (g) – (sarı ağırlığı (g) + kabuk ağırlığı (g)))

Sarı oranı (%) = (sarı ağırlığı (g) / yumurta ağırlığı (g)) x 100

Ak oranı (%) = (ak ağırlığı (g) / yumurta ağırlığı (g)) x 100

Kabuk oranı (%) = (kabuk ağırlığı (g) / yumurta ağırlığı (g)) x 100

Haugh Birimi = 100 log (ak yüksekliği (mm) + 7.57-1.7 yumurta ağırlığı^{0.37} (g))

Sarı indeksi = (sarı yüksekliği (mm) / sarı çapı (mm)) x 100

Ak indeksi = (ak yüksekliği / (ak uzunluğu (mm) + ak genişliği (mm)/2)) x 100

Araştırmada incelenen yumurta kalite özelliklerine anaç yaşının etkisi aşağıdaki model ile belirlenmiştir.

$$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$$

Burada; Y_{ij} : gözlem değeri, a_i : anaç yaşının etkisi (9, 11, ..., 23. haftalık yaş), e_{ij} : Şansa bağlı hatayı ifade etmektedir.

İncelenen özelliklerde haftalar itibarıyla ortalamalar arası farklılıkların karşılaştırılmasında Varyans Analizi, takibinde ise Duncan's Multiple Range Test'inden yararlanılmıştır (Snedecor ve Cochran, 1980). Bu analizler SPSS programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Araştırmada elde edilen yumurta verimi ve yumurta ağırlığı değerleri çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Bildiricilerin ortalama yumurta verimi ve yumurta ağırlığı değerleri

Yaş (hafta)	Verim özellikleri	
	Yumurta verimi (%) (n=90)	Yumurta ağırlığı (g) (n=50)
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$
9	24.44 ± 0.03 ^A	10.95 ± 0.13 ^B
11	70.08 ± 0.06 ^B	11.37 ± 0.11 ^C
13	78.65 ± 0.05 ^{BC}	11.38 ± 0.10 ^C
15	72.30 ± 0.05 ^B	11.51 ± 0.12 ^C
17	91.51 ± 0.03 ^D	11.16 ± 0.10 ^{BC}
19	94.21 ± 0.01 ^D	11.41 ± 0.11 ^C
21	91.19 ± 0.01 ^D	11.15 ± 0.12 ^{BC}
23	86.37 ± 0.03 ^{CD}	10.40 ± 0.15 ^A
Genel	76.05 ± 0.02	11.17 ± 0.05
F	34.117	9.106
P	**	**

** : P<0.01

A,B,C,D: Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Araştırmada yumurta verimi 7. haftada başlamış, en yüksek yumurta verimi 19. haftada tespit edilmiştir. Yumurta verimi ilerleyen yaşla birlikte 19. haftaya kadar artış göstermiş, daha sonraki dönemlerde ise azalma eğilimi tespit edilmiştir. Ortalama yumurta ağırlığı 11.17 g olarak belirlenmiş olup, en ağır yumurtalar 15. haftada elde edilmiştir. Yumurta dış ve iç kalite özelliklerine ait ortalama değerler haftalar itibarıyla çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de de görüldüğü üzere yumurta dış ve iç kalite özelliklerinin tümü için yaşın etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01).

Çizelge 2. Bıldırcınlarda yumurtaların bazı fiziksel ve kalite özelliklerine ait değerler (n=50 yumurta)

Özellikler	Yaş (hafta)									P
	9	11	13	15	17	19	21	23	Genel	
	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	
Şekil indeksi (%)	76.98 ± 0.39 ^B	76.64 ± 0.40 ^B	76.05 ± 0.41 ^{AB}	76.50 ± 0.77 ^B	74.90 ± 0.37 ^A	74.74 ± 0.41 ^A	75.01 ± 0.48 ^A	74.98 ± 0.36 ^A	75.72 ± 0.17	**
Kabuk ağırlığı (g)	0.833 ± 0.01 ^B	0.867 ± 0.01 ^{BC}	0.870 ± 0.01 ^C	0.874 ± 0.01 ^C	0.853 ± 0.01 ^{BC}	0.879 ± 0.01 ^C	0.850 ± 0.01 ^{BC}	0.793 ± 0.01 ^A	0.852 ± 0.004	**
Kabuk kalınlığı (g)	0.244 ± 0.002 ^C	0.235 ± 0.001 ^B	0.234 ± 0.002 ^B	0.234 ± 0.002 ^B	0.232 ± 0.002 ^B	0.232 ± .002 ^B	0.231 ± 0.002 ^B	0.224 ± 0.002 ^A	0.233 ± 0.001	**
Kabuk oranı (%)	8.02 ± 0.11 ^B	7.73 ± 0.07 ^A	7.65 ± 0.07 ^A	7.64 ± 0.10 ^A	7.56 ± 0.09 ^A	7.45 ± 0.08 ^A	7.49 ± 0.09 ^A	7.64 ± 0.09 ^A	7.65 ± 0.03	**
Sarı ağırlığı (g)	3.52 ± 0.05 ^{BC}	3.56 ± 0.04 ^{BC}	3.63 ± 0.05 ^{BCD}	3.68 ± 0.04 ^{CD}	3.51 ± 0.06 ^B	3.74 ± 0.04 ^D	3.19 ± 0.08 ^A	3.51 ± 0.05 ^B	3.54 ± 0.02	**
Sarı indeksi (%)	42.54 ± 0.35 ^C	42.74 ± 0.34 ^C	44.22 ± 0.26 ^D	43.08 ± 0.30 ^C	42.64 ± 0.31 ^C	39.74 ± 0.37 ^B	33.68 ± 0.39 ^A	32.88 ± 0.47 ^A	40.19 ± 0.24	**
Sarı oranı (%)	32.21 ± 0.36 ^{BCD}	28.07 ± 0.63 ^A	31.32 ± 0.23 ^B	32.01 ± 0.28 ^{BCD}	31.48 ± 0.53 ^{BC}	32.77 ± 0.21 ^D	32.61 ± 0.27 ^{CD}	33.88 ± 0.44 ^E	31.79 ± 0.16	**
Ak indeksi (%)	52.98 ± 1.21 ^C	71.16 ± 1.24 ^E	68.32 ± 1.45 ^{DE}	65.06 ± 1.15 ^D	53.97 ± 1.29 ^C	47.89 ± 0.93 ^B	43.86 ± 1.18 ^A	42.12 ± 1.18 ^A	55.67 ± 0.68	**
Ak oranı (%)	59.77 ± 0.39 ^B	64.30 ± 0.65 ^C	60.95 ± 0.26 ^B	60.42 ± 0.30 ^B	60.86 ± 0.54 ^B	59.78 ± 0.24 ^B	59.91 ± 0.30 ^B	58.47 ± 0.50 ^A	60.56 ± 0.17	**
Ak ağırlığı (g)	6.55 ± 0.10 ^B	7.32 ± 0.11 ^D	6.94 ± 0.07 ^C	6.96 ± 0.09 ^C	6.80 ± 0.10 ^{BC}	6.83 ± 0.08 ^{BC}	6.68 ± 0.09 ^{BC}	6.10 ± 0.12 ^A	6.77 ± 0.04	**
Sarı renk indeksi	4.18 ± 0.16 ^D	4.14 ± 0.17 ^{CD}	3.86 ± 0.16 ^{BCD}	3.96 ± 0.15 ^{CD}	3.66 ± 0.18 ^{ABC}	3.40 ± 0.15 ^A	3.22 ± 0.10 ^A	3.74 ± 0.19 ^{BCD}	3.77 ± 0.06	**
Haugh birimi	80.83 ± 0.39 ^B	84.37 ± 0.29 ^C	85.36 ± 0.36 ^D	83.83 ± 0.32 ^C	81.29 ± 0.40 ^B	77.93 ± 0.28 ^A	77.01 ± 0.41 ^A	76.94 ± 0.38 ^A	80.94 ± 0.20	**

** : P<0.01

AA, B, C, D, E: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Tartışma

Bıldırcınlarda bazı verim özellikleri ve yumurtaya ait dış ve iç kalite özelliklerinin yaşa bağlı olarak değişimini tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada, yumurta verimi ile ilgili olarak ilk yumurtlama yaşı (cinsel olgunluk yaşı) 45. gün olarak belirlenmiştir. Çalışmadaki bıldırcınlara olduğu gibi, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık olacak şekilde aydınlatma programı uygulayan Nazlıgöl ve ark. (2001) bıldırcınlarda ilk yumurtlama yaşını 43. gün olarak bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Cerit ve Altınel'in (Cerit ve Altınel., 1998) bildirdiği 45.72 günlük değerle uyum içinde tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen maksimum yumurta verimine ulaşma yaşı Nazlıgöl ve ark.'nın (2001) bıldırcınlarda tespit ettiği en yüksek verim düzeyine ulaştığı 18. hafta bulgusuyla benzerlik göstermiş ancak, bazı çalışmacıların bıldırcınlarda en yüksek verime ulaşma yaşına ilişkin bildirdiği 8. (Cerit ve Altınel., 1998) ve 16. hafta (Kırmızıbayrak ve Altınel., 2001) bulgularıyla farklılık söz konusu olmuştur. Bu çalışmada, daha erken dönemlerde olması gereken en yüksek verime ulaşma yaşının bazı literatür bildirişlere göre daha geç olmasının temel sebepleri, bıldırcınların genetik olarak farklı orijinlere sahip olmaları ve farklı içerikte ve değişik düzeyde enerji içeren yemlerle beslenmiş olmaları olabilir. Bunlara ilave olarak barınak sıcaklığı, mevsim sıcaklığı, sağlık ve bakım şartlarındaki farklılıklar da sayılabilir.

Bu çalışmada yumurta ağırlığının 9. haftadan 15. haftaya kadar artış göstermesi ve daha sonra azalma eğilimi göstermiş olması, Nazlıgöl ve ark. (2001) ile Cerit ve Altınel (1998) tarafından da benzer bulunmuştur. Yumurta ağırlığı 9 ile 15. haftalar arasında 10.95 g'dan 11.51 g'a yükselmiş ve bu artış istatistikî bakımdan önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Yumurta ağırlığının 9. ile 23. hafta arasında elde edilen ortalama değeri (11.17 g), yumurta ağırlığını 11.33 ile 12.96 g arasında bildiren araştırma bulgularından düşük (Altınel ve ark., 1996., Cerit ve Altınel., 1998; Tserveni-Gousi, 1987; Vilchez ve ark., 1992; Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi., 1986) ve Nazlıgöl ve ark.'nın (2001) 10.41 g ile Uluocak ve ark.'nın (1995) bildirdiği 10.07 g değerlerinden ise yüksek olarak saptanmıştır. Bu çalışmada incelenen yumurta kalite özelliklerinden yumurta şekil indeksi değeri ortalama %75.72 olarak elde edilmiş olup, haftalar itibarıyla önemli bir değişim göstermiştir. Bu bulgu, Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi'nin (1986) (%75.6-79.0) ve Poyraz ve ark.'nın (2002) (%75.10-80.11) değerlerine yakın, Nazlıgöl ve ark.'nın (2001) (%79.9), Sarıca ve Soley'in (1995) (%79.41-79.86) ve Uluocak ve

ark.'nın (1995) (%80.54) değerlerinden düşük bulunmuştur. Yumurta şekil indeksi değerinde yaş ilerledikçe önemli azalmalar saptanmıştır. Yumurta şekil indeksi 9-15. haftalık yaş dönemlerinde 17-23 haftalık yaş dönemlerinden çok daha yüksek olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, Nazlıgül ve ark. (2001) ile Uluocak ve ark. (1995) da benzer değişimi bildirmişlerdir. Sarı ağırlığı, sarı oranı, sarı indeksi, ak ağırlığı, ak oranı ve ak indeksi değerleri sırasıyla 3.54 g, %31.79, %40.19, 6.77 g, %60.56 ve %55.67 olarak saptanmıştır. Bu araştırmada tespit edilen yumurta sarı ağırlığı değeri, Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi'nin (1986) bildirdiği 3.56-4.21 g'lık değerlere benzer, Uluocak ve ark.'nın (1995) bildirdiği 3.27 g ve Nazlıgül ve ark.'nın (2001) 3.28 g'lık değerlerinden ise yüksek tespit edilmiştir. Yumurta sarı oranı değeri, Sarıca ve Soley'in (1995) %33.56-34.26'lık değerlerinden düşük belirlenmiştir. Bu bulgu, Nazlıgül ve ark.'nın (2001) %31.55 ve Uluocak ve ark.'nın (1995) %32.4'lük değerleriyle uyum içinde belirlenmiştir. Araştırmada bulunmuş olan ak ağırlığı, Nazlıgül ve ark.'nın (2001) bildirdiği 6.38 g, Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi'nin (1986) bildirdiği 6.23-6.65 g'lık değerlere yakın, ancak Uluocak ve ark.'nın (1995) bildirdiği 5.91 g'lık değerden yüksek saptanmıştır. Ak oranı değeri, Uluocak ve ark.'nın (1995) bildirdiği %58.74, Nazlıgül ve ark.'nın (2001) %61.22'lik değerlere yakın, Sarıca ve Soley'in (1995) bildirdiği %48.76-49.10'lük değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bu araştırmada ak ve sarı ağırlıkları, 9-15. haftalar arasında artış göstermiştir. Yumurta ağırlığı da yine aynı haftalar arasında artmıştır. Ak ve sarı ağırlığındaki artışların yumurta ağırlığındaki artıştan kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Benzer şekilde, Nazlıgül ve ark. (2001) ve İşcan ve Akcan (1995) da yaptıkları araştırmalarında ak ve sarı ağırlıklarının yumurta ağırlığına bağlı olarak artış gösterdiklerini bildirmişlerdir. Bu araştırmada yumurta kabuk ağırlığı ve kabuk oranı sırasıyla ortalama 0.852 g ve %7.65 olarak belirlenmiştir. Kabuk ağırlığı ile ilgili elde edilen değer, Nazlıgül ve ark.'nın (2001) 0.82 g, Uluocak ve ark.'nın (1995) 0.87 g'lık değerlerine yakın, Altınel ve ark.'nın (1996) bildirdiği 1.108 g'lık değerden düşük bulunmuştur. Kabuk ağırlığı yaşla birlikte artma eğilimi göstermiş olup (23. hafta hariç), bu durumun yaşla birlikte artan yumurta ağırlığına bağlı olarak kabuk ağırlığının da artması şeklinde gerçekleştiği düşünülmektedir. Bu bulgu, bazı araştırmacıların sonuçlarıyla da uyum içinde olmuştur (Nazlıgül ve ark., 2001). Araştırmada elde edilen kabuk oranı Nazlıgül ve ark.'nın (2001) %7.89'lük değerine benzer, Sarıca ve Soley'in

(1995) %10.42-10.84 ve Uluocak ve ark.'nın (1995) ise %8.72'lik değerlerinden düşük olarak tespit edilmiştir. Kabuk kalınlığının ortalama değeri ise bu araştırmada 0.233 mm olarak saptanmıştır. Bu değer, Nazlıgöl ve ark.'nın (2001) 0.206 mm ve Uluocak ve ark.'nın (1995) 0.20 mm'lik değerlerine yakın, Vilchez ve ark.'nın (1992) 0.176–0.184 mm'lik değerlerinden ise yüksek olarak bulunmuştur. Bu araştırmada, yumurta kabuk kalınlığı değeri yaşla birlikte azalma göstermiştir. Bunun nedeni Nazlıgöl ve ark.'nın (2001) da bildirdiği gibi yumurta ağırlığındaki artış, kireç depolanmasındaki artışa paralel olmadığından, yaşlanma ile ve yumurta ağırlık artışına bağlı olarak kabuğun daha ince ve zayıf olduğu gerçeği ile açıklanabilir. Benzer bulgu, Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi (1986) tarafından da bildirilmiştir. Haugh birimi ortalaması ise bu araştırmada ortalama 80.94 olarak saptanmıştır. Bu değer, bazı literatür bildirişlerden düşük olarak elde edilmiştir (Nazlıgöl ve ark., 2001; Sarıca ve Soley, 1995; Uluocak ve ark., 1995). Bu araştırmada, sarı indeksi ve Haugh birimi 13. haftaya kadar artmış daha sonra ise azalma göstermiş, ak indeksi ise 15. haftadan itibaren düşüş göstermiştir. Bazı araştırmacılar da bıldırcınlarda Haugh biriminin (Nazlıgöl ve ark., 2001) ve çoğu yumurta iç kalite özelliklerinin artan yaşla birlikte düşüş gösterdiklerini bildirmişlerdir (Sarıca ve Soley, 1995). Bu araştırmada yumurta verimi, ağırlığı ve kalite özellikleri ve bu özelliklerin yaşa göre değişimine ilişkin elde edilen sonuçlarla bazı araştırma bulguları arasında belirlenmiş olan farklılıkların bıldırcınların genotipi ve yaş, yem içeriği, barınma koşulları gibi çevre koşullarındaki değişikliklerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak bu araştırmada, Japon bıldırcınlarında ilk yumurtlama yaşı 45. gün olarak gerçekleşmiştir. Verim özelliklerinden yumurta verimi 19. haftada %94.21'lik en yüksek verim düzeyine ulaşmıştır. Yumurta ağırlığı bakımından en ağır yumurtalar 15. haftada elde edilmiş olup, ortalama yumurta ağırlığı 11.17 g olarak bulunmuştur. Yumurta dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığı yaşın ilerlemesiyle artış gösterirken (23. hafta hariç), kabuk kalınlığı azalma göstermiştir. Yumurta iç kalite özelliklerinden sarı (21. hafta hariç) ve ak ağırlığı (23. hafta hariç) yaşla birlikte artış göstermiş aksine Haugh birimi, ak indeksi ve sarı indeksinde ise azalmalar saptanmıştır. Bu araştırma sonuçları, yumurtanın dış ve iç kalite özelliklerinin bıldırcının yaşı tarafından farklı düzeylerde ve yönlerde etkilendiğini göstermiştir.

Kaynaklar

- Al-Murrani, W.K. 1978. Maternal effects on embryonic and post embryonic growth in poultry. *British Poultry Sci.* 19: 277-281.
- Altan, Ö., Oğuz, İ., Settar, P. 1995. Japon bıldırcınlarında yumurta ağırlığı ile özgül ağırlığının kuluçka özelliklerine etkileri. *Turk. J. Agriculture and Forestry.*19: 219-222.
- Altınel, A., Güneş, H., Kırmızıbayrak, T. 1996. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) yumurta kalitesi ve özellikleri üzerinde araştırmalar. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 22 (1): 203-213.
- Cerit, H., Altınel, A. 1998. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) çeşitli verim özelliklerine ait genetik ve fenotipik parametreler. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 24 (1): 111-136.
- Fletcher, D.L., Britton, W.M., Pesti, G.M., Rahn, A.P., Savage, S.I. 1983. The relationship of layer flock age and egg weight on egg component yields and solid contents. *Poultry Sci.* 62: 1800-1805.
- Hurnik, J.F., Summer, J.D., Reinhard, B.S., Sweirczewks, A. 1997. Effects of age in the performance of laying hens during the first year of production. *Poultry Sci.* 56: 222-230.
- İşcan, K.M., Akcan A. 1995. Broyler parent yumurtalarında yumurta ağırlığı ve bazı yumurta kısımları arasındaki ilişkiler. *Hayvancılık Araş. Derg.* 5 (1-2): 49-52.
- Kırmızıbayrak, T., Altınel, A. 2001. Japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix Japonica*) önemli verim özellikleriyle ilgili bazı parametreler. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 27 (1): 309-328.
- Marks, H. L., Kiney, T.B. 1964. Measures of egg shell quality. *Poultry Sci.* 43: 269-271.
- Nazlıgül, A., Türkyılmaz, K., Bardakçioğlu, H.E. 2001. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) bazı verim ve yumurta kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*25: 1007-1013.
- Pandev, N.K., Mahapatra, C.M., Verma, S.S., Goyal, R.C., Jahari, D.C. 1984. Physical quality traits and component of egg from different strains of white leghorn hens. *Indian J. Poultry Sci.* 1: 40-44.

- Poyraz, Ö., Akıncı Z., Erdoğan, M., Gürler, Ş. 2002. Bıldırcınlarda cinsel olgunluk mevsiminin bazı yumurta kalite özelliklerine etkisi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 42 (1) : 45-58.
- Roland, D.A. 1979. Factors influencing shell quality of aging hens. Poultry Sci. 58: 774-777.
- Sarıca, M., Soley, F. 1995. Bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix Japonica*) kuluçkalık yumurta ağırlığının kuluçka sonuçları ile büyüme ve yumurta verim özelliklerine etkileri. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi-95, Bildiriler. 475-484.
- Shanaway, M.M. 1987. Hatching weight in relation to egg weight in domestic birds. World Poultry Sci. J. 43: 107-119.
- Skewes, P.A., Wilson, H.R., Mather, F.B. 1988. Correlations among egg weight, chick weight and yolk sac weight in bobwhite quail (*Calinus Virginianus*). Florida Sci. 51: 159-162.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G. 1980. Statistical method. Seventh Edition. Ames, Iowa, U.S.A., The Iowa State University Pres.
- Şekeroğlu, A. 1993. Gerze (Hacıkadın) ve Denizli tavuk ırklarının yumurta verim ve kalite özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tserveni-Gousi, A.S 1987. Relationships between parental age, egg weigh and hatching weight of Japanese quail. British Poultry Sci. 28: 749-752.
- Tyler, C. 1961. Shell strength: Its measurement and its relationship to other factors. British Poultry Sci. 2: 3-18.
- Uluocak, A.N., Okan, F., Efe, E., Nacar, H. 1995. Bıldırcın yumurtalarında bazı dış ve iç kalite özellikleri ile bunların yaşa göre değişimi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sci. 19: 181-185.
- Vilchez, C., Touchburn, S.P., Chavez, E.R., Lague, P.C. 1992. Egg shell quality in Japanese quail fed different fatty acids. Poultry Sci.71: 1568-1571.
- Yannakopoulos, A.L., Tserveni-Gousi, A.S. 1986. Quality characteristics of quail eggs. British Poultry Sci., 27: 171-176.

Taşıma Süresinin Bildircinlarda Strese Bağlı Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Oğuz TEKELİOĞLU¹, Metin SEZER², Fatih EKİCİ³, Ömer ATIŞ⁴, Ali AKBAŞ⁴

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Tokat

² Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

³ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim dalı, Tokat

⁴ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim dalı, Tokat

Özet: Çiftlik hayvanlarında zarara ve strese neden olan önemli parametrelerden bir tanesi hayvanların taşınmasıdır. ‘Avrupa Komisyonu’ hayvan taşımacılığında geniş kapsamlı yeni taşımacılık kuralları getirmesine rağmen, taşımacılıktan kaynaklanan hayvanlarda oluşan stres konusunda sınırlı çalışmalar bulunmaktadır. Ticari olarak yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılan bildircinler üzerinde taşımının kan parametrelerine etkisi üzerinde şu ana kadar çalışma yürütülmemiştir. Bu çalışmada, bildircinlarda taşıma sürelerinin, bildircinların strese bağlı bazı kan parametreleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bildircinlar, 7’şerli gruplar halinde, 2 ve 5 saat süreyle karayolları şartlarını simüle eden yol simülatörü üzerinde taşıma kutularında tutulmuştur. Taşıma süresinin, bildircinlar üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla kan plazmada bulunan ve stres göstergesi olan SOD (Süperoksit Dismutaz), GSH-Px (Glutatyon Peroksidaz), MDA (Malondialdehit), NO (Nitrik Oksit), AST (Aspartat Transaminaz), ALT (Alanin Transaminaz), GGT (Gama Glutamil Transferaz), LDH (Laktat Dihidrogenaz) parametreleri incelenmiştir. Ölçülen hiçbir kan parametresinde 2 saat taşıma kontrol grubuna göre farklılığa neden olmadığı görülmüştür. Ancak, 5 saatlik taşıma stres göstergesi olarak takip edilen kan parametrelerinde (GGT dışında) kontrol grubuna göre önemli farklılıklara neden olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Yol titreşim simülatörü, Taşıma, Bildircin, Stres, Kan parametreleri

Abstract: Vibrations occurred during transportation is one of the most important parameters on injury and stress on farm animals. Up to now, very limited studies have been carried out on stresses resulted from transportation of animals even though European Commission has recently established new regulations on animal welfare. There is no study on effects of transportation on blood parameters of Japanese quail so

far. However, we come across many times either casualties during transportation or illness, loosing appetite and even animals die after transportation. In this study, effect of the transportation durations on some stress related blood parameters of Japanese quails have been investigated. During experiments, Japanese quails were divided in to 3 groups. Each group consists of 7 Japanese quails. There was one control group which did not transported but kept in the carrier box in the same room with others. The other groups were transported at 2 hours and 5 hours. To determine effects of the transportation duration on some stress related blood parameters such as SOD, GSH-Px, MDA, NO, AST, ALT, GGT, LDH have been investigated. There is no significant difference between control group and 2 hour transported group in any measured blood parameters. But there was significant difference between control group and 5 hour transported group in some measured blood parameters. These blood parameters are SOD, GSH-Px, MDA, NO, AST, ALT and LDH.

Key words: Road simulator, Transportation, Japanese quail, Stress, Blood parameters

Giriş

Gerek hayvan refahı ve gerekse ekonomik açıdan hayvansal üretimde en kritik aşamalardan birisi, strese neden olan ve muhtemelen hayvanların hayatlarındaki en yorucu olayların başında gelen hayvanların taşınmasıdır (Mormede ve ark., 1982; Loerch ve Fluharty, 1999; Ali ve ark., 2006). Bu açıdan, yetiştiriciliği yapılan çiftlik hayvanlarının taşınmasını konu alan çalışmalar artmaya başlamıştır (Adams, 1994, Brom, 2003a,b; Fazio ve Ferlazzo 2003). Taşımacılık sonucu oluşan stres; sıcaklık, beslenme, susuzluk ve taşıma süresine bağlı olarak çok ciddi boyutlara ulaşabilir (Dalin ve ark., 1993). Mitchell ve ark., (1988) göre taşıma stresi iki faza bölünebilir. Bunlardan birisi; Hipotalamik-adrenocortial fazdır ve gürültü gibi çevreden algıladığı streştir. Diğeri ise; sempatik-adrenal-medulla fazıdır ve taşıma şartlarından kaynaklanan sinirsel streştir. Farklı hayvan türlerinde, stres göstergesi farklı olabilir. İlave olarak, aynı tür içindeki farklı ırk ve genetik gruplar bile aynı stres faktörüne farklı şekillerde reaksiyon verebilirler (Hall ve ark., 1998). Örneğin, kalp atış hızındaki artış (Kent ve Ewbank, 1986), böbrek üstü bezlerinin faaliyetlerindeki artış (Ruiz-de-la-Torre ve ark., 2001), bağışıklık sistemindeki bozulmalar neticesi taşınmayı takiben bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanan hastalanma ve ölümdaki artış (Murata ve Hirose 1991; Machenzie ve ark. 1997; Chirase ve ark., 2004) şeklinde görülebilir. Özellikle, uzun

süren taşımacılıkta, hayvanlar tekrar eden stres unsurlarına maruz bırakıldıklarında bu olumsuzluklar iyice artmaktadır. Warriss ve ark. (1992) broylerle yapmış oldukları çalışmada, tavuklar taşınırken 4 saatten sonra ölüm vakalarına rastlamışlar ve taşıma süresi uzadıkça ölüm oranıyla taşıma süresi arasında doğrusal bir ilişki bulmuşlardır. Diğer taraftan, taşıma ile dokularda ve kan plazmasında bazı biyokimyasal değişiklikler meydana gelmektedir. Bu değişiklikler taşımanın hayvan üzerine olan etkilerinin incelenmesine de imkan sağlamaktadır (Paape ve ark., 1981; Kent ve Ewbank, 1983, Odore ve ark., 2004). Kanda ölçülen SOD (Süperoksit Dismutaz) ve GSH-Px (Glutasyon Peroksidaz) enzimleri, vücudun Serbest Oksijen Radikallere (SOR) karşı koruyucu savunma sistemini oluşturan ve canlılarda stres göstergesi olarak bilinen enzimlerdir (Özyurt ve ark., 2006a). Aşırı yorgunluk ve stres sonucu olarak vücutta SOR miktarı artmaktadır (Özyurt ve ark., 2006b). Bu radikalleri temizlemek için vücut savunma sistemi olarak, anti- oksidan enzimlerden SOD ve GSH-Px enzimlerini artırarak cevap vermekte ve SOR'un organizmaya verebileceği zararı önlemektedir.

MDA (Malondialdehit) kan plazmasında SOR'in hücre membranına verdiği hasar sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Özyurt ve ark., 2006b). Kanda MDA değerlerindeki artış SOR'in artığının yani stresin artığının bir göstergesidir. SOR hücre membranının yapılarını peroksidasyona uğratarak hücrenin geçirgenliğini bozmakta ve hücreyi hasara uğratmaktadır. NO (Nitrik Oksit) gaz formundadır ve sinyal üretiminde görev alırlar. Eğer kanda NO aşırı miktarda üretilirse hücresel hasar başlayabilir (Clanton ve ark., 1999). AST (Aspartat Transaminaz), ALT (Alanin Transaminaz), GGT (Gama Glutamil Transferaz), LDH (Laktat Dihidrogenaz) enzimleri daha çok karaciğer ve kalpte bulunur. Bu enzimler, yorgunluk ve strese bağlı karaciğer ve kas hasarında artış gösterirler. Bu değerlerdeki artış kas ve karaciğerdeki hasarın göstergesidir.

Canlılarda strese ve yorgunluğa bağlı olarak kanda serbest radikallerinin artmasıyla, yukarıda adı geçen kan parametrelerinde değişimler gözlenmektedir. En uygun taşıma süre ve şartlarının belirlenmesi, olası hayvan ve verim kayıplarının en aza indirilmesi açısından oldukça önemlidir. Kontrollü ortamlarda diğer faktörlerin etkilerinin minimize edildiği böylesi çalışmalar da taşıma simülatörlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bıldırcın kendine has ekonomik önemine ilave olarak, yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan diğer hayvanlar için model organizma olarak, biyolojik çalışmalarda önemli bir laboratuvar hayvanı konumundadır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı; bıldırcınlarda

taşıma süresinin, hayvanları stres ve yorgunluk yönüyle nasıl etkilediğini incelemek, süreye bağlı olarak, taşımacılık sonucu oluşan yukarıda adı geçen kan parametrelerindeki değişimi değerlendirmektir.

Materyal ve Yöntem

Taşıma simülatörü

Taşıma işlemi, yol şartlarını simüle edebilen daha önce TÜBİTAK destekli başka bir araştırmada geliştirilmiş simülatör üzerinde gerçekleştirilmiştir (Resim 1). Simülatör, istenilen genlikte ve istenilen frekans aralıklarında titreşim üretebilme özelliğine sahiptir. Yollara ait titreşim verileri, hayvan taşımacılığında yaygın olarak kullanılan, iyi bir süspansiyona sahip, farklı hızlarda yol alan bir kamyon kasası üzerine yerleştirilmiş ivmeölçerlerle alınmış ve yine aynı sensörlerle bilgisayar yardımıyla simülatör kalibre edilmiştir. Kalibrasyonda Endevco marka 752A12 modeli ivmeölçerler kullanılmıştır. Simülatörde ölçülen ortalama RMS (Root Mean Square) değeri 0.35 g (yerçekimi ivmesi) kadardır.



Resim 1. Bıldırcınların taşındığı yol simülatörü

Deney grupları ve örnek alma

Çalışmada 6 haftalık dişi bıldırcınlar kullanılmıştır. Hayvanlar 7'şerli 3 gruba ayrılmıştır. İlk grup (kontrol grubu), simülatöre konulmamış fakat diğer gruplarla aynı odada taşıma kasalarında tutulmuştur. İkinci grup 2 saat, üçüncü grup ise 5 saat taşıma simülatöründe taşınarak denenen gruplardır. Bıldırcınlar, simülatör masası üzerine

yerleştirilmiş, iyi hava sirkülasyonuna sahip kasalar içerisine konulmuştur (Resim 2). Kasalar hayvan başı yaklaşık 300 cm² alan olacak şekilde seçilmiştir. Çalışmada, taşınan ve kontrol gruplarının bulunduğu kasalar içindeki sıcaklık 18 C° 'yi ve gürültü seviyesi 72 desibeli geçmemiştir. Dolayısıyla, belirtilen sıcaklık ve gürültü değerleri, bildircinlarda ilave strese neden olmayacak seviyede tutulmuştur (Tao ve ark., 2005).



Resim 2. Bildircinlerin taşındıkları kasalar

Taşıma işlemi için belirlenen süre dolduğunda bir uzman tarafından (ötenazi işlemi giotinle dekapitasyon şeklinde yapılmıştır) (Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Deneysel Hayvanları Etik Kurulu Başkanlığı izniyle) 2-3 cc kan örnekleri alınmıştır. Kan örnekleri analiz edilinceye kadar örnekler -80 C° derecede muhafaza edilmiştir.

Kan parametrelerinin ölçümü

Çalışmada, bildircinlerde stres göstergesi olarak, canlılarda bu amaçla yapılan çalışmalarda incelenen enzimler seçilmiştir (Özyurt ve ark., 2006ab). SOD, GSH-Px, MDA ve NO değerleri spektrofotometrik metotla; AST, ALT, GGT, LDH değerleri ise rutin olarak adlandırılan kitler ile belirlenmiştir.

İstatistiksel analiz

Tüm istatistiksel analizler SPSS 10.0 programıyla yapılmıştır. Taşımanın kan parametrelerine olan etkileri tek yönlü varyans analizi ile belirlenmiş ve çoklu karşılaştırmalar LSD testi ile incelenmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çizelge 1'de bildircinlerin kanında bulunan spektrofotometrik yöntemle ölçülen enzim

değerlerindeki değişimler sunulmuştur.

Çizelge 1. Bildiricilerin kanında spektrofotometrik yöntemle ölçülen enzimlerin taşıma gruplarına ait ortalama ve standart sapmaları

Gruplar	SOD (u/ml)	GSH-Px (u/l)	MDA (µmol/l)	NO (µmol/l)
Kontrol	2,17 ± 0,742 a	427,00 ± 103,42 a	1,90 ± 0,191 a	19,78 ± 1,442 a
2 h grup	2,48 ± 0,280 ab	407,44 ± 70,89 a	1,90 ± 0,439 a	20,98 ± 2,610 ab
5 h grup	2,99 ± 0,592 b	554,77 ± 125,12 b	3,09 ± 0,847 b	26,36 ± 7,799 b

SOD: Süperoksit Dismutaz, GSH-Px: Glutatyon Peroksidaz, MDA: Malondialdehit, NO: Nitrik Oksit.

Aşırı yorgunluk ve strese maruz kalmanın sonucu olarak vücutta SOR miktarı artmakta ve vücut SOR'a karşı koruyucu savunma sistemini oluşturan SOD ve GSH-Px enzimlerini üretmektedir. Stresin en belirgin bir göstergesi olan SOD değeri 2 saatlik taşımada kontrol grubuna göre artış göstermesine rağmen farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0,05$). GSH-Px miktarı ise 2 saatlik taşımada düşmüş ancak farklılık yine önemli bulunmamıştır. Aynı zamanda MDA ve NO değerlerinde de bir değişim gözlemlenmemiştir. Diğer taraftan 5 saatlik taşınmış grup ile kontrol grubu karşılaştırıldığında, spektrofotometrik değerlerin hepsi önemli düzeyde artış göstermiştir ($P<0,05$). Beş saat taşınan gruba ait GSH-Px ve MDA değerleri 2 saat taşınmada elde edilen değerlerden de önemli seviyede yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

AST, ALT, GGT ve LDH değerleri genellikle kas dokularının aşırı zorlanıp hasar görmesi durumunda ortaya çıkan enzimlerdir. Çizelge 2'de incelenen gruplara ait bu enzimlere ait değerler sunulmuştur.

Çizelge 2. Bildiricilerin kanında rutin yöntemle ölçülen enzimlerin taşıma gruplarına ait ortalama ve standart sapmaları

Gruplar	AST (u/l)	ALT (u/l)	GGT (u/l)	LDH (u/l)
Kontrol	180.0 ± 23.80 a	8.71 ± 2.138 a	16.86 ± 7.690 a	476.6 ± 212.32 a
2 h grup	191.7 ± 39.24 ab	9.71 ± 3.147 a	16.57 ± 5.884 a	383.9 ± 130.27 a
5 h grup	226.9 ± 30.58 b	15.29 ± 7.365 b	21.57 ± 7.850 a	723.1 ± 210.61 b

AST: Aspartat Transaminaz, ALT: Alanin Transaminaz, GGT: Gama Glutamil Transferaz, LDH: Laktat Dehidrogenaz.

AST, ALT ve LDH değerlerinde, kontrol grubu ile 2 saatlik taşıma grubu arasında önemli bir fark görülmesi de 5 saatlik taşıma bu değerleri, taşınmayan kontrol gruba göre önemli seviyede artış göstermiştir ($P<0,05$). GGT enzimi değerlerinde ise istatistiksel olarak tespit edilemese de ($P>0,05$) 5 saatlik grupta kontrol ve iki saatlik gruba kıyasla artış gözlenmektedir. Çizelge 1 ve 2'de incelenen stres oluşumunun göstergesi olan kan parametrelerinde bildiriciler üzerinde 2 saatlik taşımanın önemli bir etkisi görülmemiştir. Ancak, taşımacılık süresi 5 saate çıkarıldığında incelenen kan

parametrelerinin çoğunluğunda önemli artışlar görülmüştür. İncelenen kan parametrelerindeki artıştan, taşınan bıldırcınların stres belirtileri görülmeden belirli bir süre yolculuk yapabilecekleri, eğer taşınmaya devam edilirse stres belirtilerinin ortaya çıkacağı anlaşılmaktadır.

AB komisyonu hayvanların refahı için, hayvan taşımacılığında pek çok yeni sınırlamalar getirilmesine rağmen, ne Avrupa da, nede Türkiye de bu konuda olması gerektiği kadar çalışma yapılamamıştır. Stresiz ve de sağlıklı bir taşımacılığın yapılabilmesi sadece bıldırcınlar için değil, aynı zamanda diğer taşımacılığını yaptığımız hayvanlar içinde taşıma koşulları, taşımacılık için uygun taşıma kafeslerinin geliştirilmesi ve taşıma süresi üzerine, gelecekte yeni çalışmalar yapılmalıdır. Çalışmada kullanılan simülatör böylesi çalışmaların kontrollü ortamlarda kıyaslanabilir ölçümler alınmasına imkân vermektedir.

Gelecekteki yapılacak çalışmalarda, bu çalışmada incelenmeyen 2 ile 5 saat arasında kalan süreler içindeki taşınmalarda kan parametrelerinde meydana gelecek değişimler, taşıma sonrasında bu parametrelerin yükselmeye devam ettiği ve normale dönme süreleri, erkek ve dişiler arası farklar, taşımada uygulanacak bıldırcın sıklığı, sıcaklık ve nem faktörlerinin etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, taşımacılık sürecinde hayvanların sağlıklı bir şekilde seyahat edebileceği, taşımacılıkta kullanılan araçlarda yapılacak değişiklikler ve yeni taşıma sistemleri üzerinde yapılacak çalışmaların yönü belirlenebilecektir.

Kaynaklar

- Adams, D.P. 1994. Transportation of animals and welfare. *Revue Scientifique et Technique*. 13:153–169.
- Ali, B.H., Al-Qarawi, A.A., Mousa, H.M. 2006. Stres Associated with road transportation in desert sheep and goats, and the effect of pretreatment with xylazine or sodium betain. *Research in Veterinary Science*. 80 (2006): 343-348.
- Broom, D.M. 2003a. Causes of poor welfare in large animals during transport. *Veterinary Research Communications*. 27 (Suppl. 1):515–518.
- Broom, D.M. 2003b. Transport stress in cattle and sheep with details of physiological, ethological and other indicators. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*.110: 83–89.
- Chirase, N.K., Greene, W., Purdy, C.W., Loan, R.W., Auvermann, B.W., Parke, D.B.,

- Walborg, E.F., Stevenson, D.E., Xu, Y., Klaunig, J.E., 2004. Effect of transport stress on respiratory disease, serum antioxidant status, and serum concentrations of lipid peroxidation biomarkers in beef cattle. *American Journal of Veterinary Research* .65: 860–864.
- Clanton T.L., Zuo, L., Klawitter, P. 1999. Oxidants and skeletal muscle function. Physiologic and pathophysiologic implications. (44450) *PSEBM* 22: 253
- Dalin, A.N., Magnusson, U., Haggendal, J., Nyberg, L. 1993. The effect of transport stress on plasma catecholamines, cortisol, corticosteroid-binding globulin, blood cell count and lymphocyte proliferation in pigs. *Acta veterinaria Scandinavica*. 34: 59-68
- Fazio, E., Ferlazzo, A. 2003. Evaluation of stress during transport. *Veterinary Research Communications*. 27 (Suppl. 1): 519–524.
- Hall, S.J.G., Broom, D.M., Kiddy, G.N.S., 1998. Effect of transportation on plasma cortisol and packed cell volume in different genotypes of sheep. *Small Ruminant Research*. 29: 233–237.
- Kent, J.E., Ewbank, R., 1983. The effect of road transportation on the blood constituents and behaviour of calves. I. Six months old. *British Veterinary Journal*. 139(3):228-235
- Kent, J.E., Ewbank, R., 1986. The effect of road transportation on the blood constituents and behaviour of calves. III. Three months old. *British Veterinary Journal*. 142: 326–335.
- Loerch, S.C., Fluharty, F.L. 1999. Physiological changes and digestive capabilities of newly received feedlot cattle. *J. of Animal Science*. 77: 1113-1119.
- Machenzie, A.M., Drennan, M., Rowan, T.G., Dixon, J.B., carter, S.D., 1997. Effect of transportation and weaning on humoral immune responses of calves. *Research in Veterinary Science*. 63: 227–230.
- Mitchell, G., Hatting, J., Ganhao, M. 1988. Stress in cattle assessed after handling, after transport and after slaughter. *Veterinary Record*. 123: 201-205.
- Mormede, P., Soissons, J., Bluthe, R.M., Raoult, J., Legarff, G., Levieux, D., Dantzer, R. 1982. Effect of transportation on blood serum composition, disease incidence, and production traits in young calves. Influence of the journey duration. *Annales de Recherches Veterinaires*. 13:369-384

- Murata, H., and Hirose, H. 1991. Suppression of bovine lymphocyte and macrophage functions by sera from road-transported calves. *British Veterinary Journal*. 147: 455-462.
- Odore, R., Angelo, A. D, Badino, P., Bellino, C., Pagliasso, S., Re, G. 2004. Road transportation affects blood hormone levels and lymphocyte glucocorticoid and b-adrenergic receptor concentrations in calves. *The Veterinary Journal*. 168 (2004): 297–303
- Ozyurt, H., Pekmez, H., Parlaktas, B.H., Kus, I., Ozyurt, B., Sarsilmaz, M. 2006a. Oxidative stress in testicular tissues of rats exposed to cigarette smoke and protective effects of Caffeic acid phenethyl ester. *Asian J. Androl*. 8 (2) :189-193
- Ozyurt, B., Iraz, M., Koca, K., Ozyurt, H., Sahin, S. 2006b. Protective effects of Caffeic acid phenethyl ester on skeletal muscle ischemia-reperfusion injury in rats. *Molecular and Cellular Biochemistry*. 292: 197-203
- Paape M J, Gwazdauskas F C, Guidry A J, Weinland B T. Concentrations of corticosteroids, leukocytes, and immunoglobulins in blood and milk after administration of ACTH to lactating dairy cattle: effects on phagocytosis of *Staphylococcus aureus* by polymorphonuclear leukocytes. *Am J Vet Res*. 1981;42:2081–2087.
- Ruiz-de-la-Torre, J.L., Velarde, A., Diestre, A., Gispert, M., Hall, S.J., Broom, D.M., Manteca, X., 2001. Effect of vehicle movements during transport on the stress response and meat quality of sheep. *The Veterinary Record*. 148: 227–229.
- Tao, X., Dong, H., Zhang, Z., Xin, H. 2005. Daily Variation Of Thyroid Hormones In Broiler Under High-Temperature Conditions. *Proceedings of the Seventh International Symposium*. 18-20 May (Beijing, China) Publication Date 18 May 2005 701P0205
- Warriss, P. D., Bevis, E. A., Brown, S. N., Edwards J. E. 1992. Longer journeys to processing plants are associated with higher mortality in broiler chickens. *British Poultry Science*. 33:201-206.

Kısa Gagalı bir Güvercin İrkinda Yavru Büyütme, Baş-Gaga Morfolojisi ve Yem Tüketme Davranışı Arasındaki İlişkiler*

**Türker Savaş, Coşkun Konyalı, Cemil Tölu, Aynur Konyalı,
Akın Pala, İ. Yaman Yurtman,**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet: Bu çalışmada yapay seleksiyon sonucu oluşan veya korunan ancak normal koşullarda “kalıtsal kusur” sayılabilecek fizyolojik ve morfolojik özelliklerin biyolojik etkilerinin irdelenmesi hedeflenmiştir. Çalışmada kısa gagalı genotip olarak Kırık Baska (KB) olarak adlandırılan bir güvercin ırkı ile karşılaştırma amaçlı İngiliz Tippler (İT) ırkı güvercinler kullanılmıştır. Kırık baskaların gagaları İngiliz Tipplerlerinin gagalarından %41 daha kısadır ve yem tüketme hızları da %42 daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Kısa gagalı genotipte yapılan analizlerde yem tüketme hızı ile baş yüksekliği ($r = 0,36$; $P = 0,031$) ve baş derinliği ($r = 0,33$; $P = 0,050$) arasında istatistiksel olarak önemli korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Yem tüketme hızı ile gaga uzunluğu arasındaki korelasyon katsayısı da dikkat çekicidir ($r = 0,31$; $P = 0,068$). Buna karşın baş yüksekliği, gaga genişliği ve gaga yüksekliği ile yem tüketme hızı arasında ilişki saptanamamıştır ($P > 0,050$). İngiliz Tipleri tarafından bakılan KB veya İT palazları Kırık Baska ebeveynler tarafından bakılan palazlardan istatistiksel olarak daha iyi gelişmişlerdir ($P < 0,001$). Kısa gagalılığın biyolojik olarak kendine yeterlilik bakımından ciddi anlamda bir sorun teşkil ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Seleksiyonun yan etkisi, Hayvan Refahı, Hayvanları Koruma Kanunu

Rearing of Nestlings and Relationships Between Head-Beak Morphology and Feed Intake Behaviour in a Short Beak Pigeon Breed

Abstract: The major purpose of this study was to investigate effects of the heritable physiological and morphological defects on biology of the birds. A short beak pigeon breed was compared with a normal beaked pigeon breed to investigate the length of beak effect on the biology of pigeons. Short beak Baska pigeons (SB) and normal beak Flyingtippler (FT) pigeons were used in this study. Beaks of Baska pigeons were 41 % shorter than the beaks of the Flyingtippler pigeons. The birds were fed only once a day.

* Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu ile Çanakkale Güvercin Yetiştiricileri Derneği tarafından desteklenmiştir.

Differences between the breeds for average feed consumption speed were significant. FT pigeons consumed 42 % more feed than SB pigeons. Differences between young and adult Baska birds for average feed consumption speed were small ($P=0.492$). Correlations between feed consumption speed and head height ($r = 0.36$; $P = 0.031$), and between feed consumption speed and head depth ($r = 0.33$; $P = 0.050$) were large enough to be significant. The correlation between feed consumption speed and beak length was also significant ($r = 0.31$; $P = 0.068$). However, the correlations between feed consumption and beak width and beak height were small ($P>0.050$). SB or FT squabs reared by the FT pigeons grew better than those reared by the SB pigeons ($P<0.001$). In conclusion, short beak presents a serious problem in terms of biological efficiency and it is an important problem to be considered in animal welfare.

Key words: Side Effects of Selection, Animal Welfare, Animal Welfare Laws

Giriş

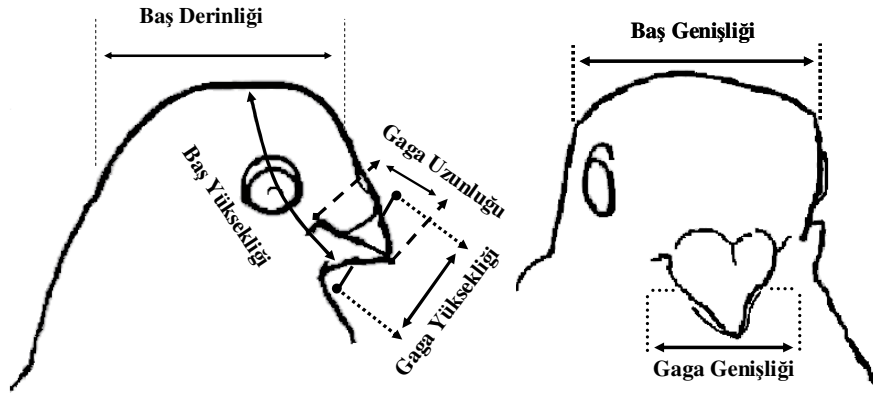
Yoğun olarak uygulanan yapay seleksiyon sonucunda evcil hayvanlardaki çeşitli verimlerde fizyolojik sınırlara ulaşılmıştır. Çiftlik hayvanlarında artan verim, düşük kalıtım dereceli yaşama gücü ve üreme gibi özelliklerde gerilemeye neden olmuş, çeşitli hastalıkların etkinlikleri artmıştır (Reinsch, 1995). Üreme performansına yönelik yapılan ıslah sonucunda ise örneğin ölü doğumlar artabilmektedir (Savaş ve ark., 2000). Artık laktasyonda tonlarca süt veren inekler ancak 2-3 laktasyona kadar yaşayabilmekte, 40 günde kesimlik yaşa ulaştırılan etlik piliçler ya “çatlamakta” yada bacak kemikleri eğilmekte, hindiler erkek ile dişi arasındaki cüsse farkı nedeniyle doğal aşım yapamaz hale gelmekte, çift butluluk etçi sığırlarda doğumu olanaksız hale getirmektedir (Arthur, 1995; Juliani, 1998; Postler, 1999). Yapay seleksiyonun “yan etkileri” ev hayvanlarında daha da şiddetli olarak görülmektedir. Estetik endişelerle tanımlanan ıslah hedefleri söz konusu yan etkilerin en önemli kaynağıdır (Bartels, 2003). Birçok ev hayvanı türünde benzer sorunlar bildirilmiştir (Beuing, 2000; Wriedt, 2001; Trautmann, 2003).

Güvercin evcilleştirilen en eski kuş türlerinden biridir. Kültür tarihi içerisinde güvercinin çok özel bir yeri bulunmaktadır (Haag-Wackernagel, 1998). Evcil güvercin, orijin türünden morfolojik ve fizyolojik anlamda büyük farklılıklar göstermektedir. Bütün özelliklerinde olduğu gibi güvercinlerde gaga uzunluğu bakımından da ırklar arasında büyük bir varyasyon bulunmaktadır. Kısa gaganın hayvanlarda yem tüketimini olumsuz etkilediği bilinmektedir (Savaş ve ark., 2007).

Bu çalışmada kısa gagalı bir güvercin ırkında seleksiyon ölçütü olan baş ve gaga morfolojisinin yem tüketimi ile ilişkisi ile kısa gaganın yavru büyütme etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Çalışma bulguları, kısa gagalılığın gerek “Ev (Ehlileştirilmiş) Hayvanların Korunmasına Dair Avrupa Sözleşmesi”ne gerekse 5199 sayılı Hayvanları Koruma Kanunundaki hükümlerin uygulanması konusunda da yararlı olacağı umulmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmaya konu edilen kısa gagalı güvercinler Baska ırkı güvercinlerdir. Baska ırkı özellikle İstanbul ve çevresinde yaygın olarak yetiştirilen ve baş ile kanat telek tüylerinin ilk sırası beyaz renkte olan bir ırktır. Esasen ırk orta uzunlukta bir gagaya sahiptir. Ancak son 20 yılda daha kısa gagalı ırklarla yapılan melezlemeler neticesinde Baskaların da gagaları aşırı şekilde kısalmıştır. Bu kuşlar Kırık Baska olarak adlandırılmaktadırlar. Karşılaştırma için İngiliz Tippler ırkı güvercinler kullanılmıştır. Bu güçlü görümlü kuşlar tip ve form olarak kaya güvercinini andırmaktadır. Ergin kuşlar olarak en az 1 yaşındaki hayvanlar alınmıştır. Genç kuşlar olarak ise 3 ile 5 aylık yaşlardaki güvercinler kastedilmektedir.



Şekil. Baş ve gaga morfolojisi özelliklerinin ölçüm yerleri

Güvercinler, deneme 1, 2 ve 3’de bireysel kafeslerde (50X50X50 cm) barındırılmışlardır. Deneme 3’de çiftler halinde barındırılan güvercinlerin kafes ölçüleri ise 100X50X5 cm olarak belirlenmiştir. Bu denemelerde hayvanların yemlenmeleri günde bir kez saat 12:00’de gerçekleşmiştir. Suyun *ad libitum* olarak sunulduğu hayvanlara yemeleme sonrasında grit verilmiştir. Deneme 1, 2 ve 3’te kullanılan baş ve

gaga morfolojisine ait ölçümler dijital bir kumpas yardımıyla yapılmıştır. Söz konusu ölçümler Şekil’de gösterilmiştir.

Deneme 1

Bu denemede hepsi ergin olan 9 dişi ve 10 erkek Kırık Baska (KB) ile 7 dişi ve 6 erkek İngiliz Tippler (İT) güvercin ırkları kullanılmıştır. Üç haftalık ön denemede kuşların yem tüketim miktarları belirlenmiştir. Hayvanlar haftada bir kez tartılmışlardır. Ön çalışmayı, kuşların yalnızca buğday ile beslendikleri yine üç haftalık bir deneme süresi takip etmiştir. Bu denemede hayvanların yem tüketim süreleri iki kişi tarafından kayıt edilmiştir. Bu değerlerden hayvanlara ait bireysel yem tüketme hızları ($g \cdot \text{min}^{-1}$) hesaplanmıştır.

Deneme 2

Baş ve gaga morfometrisine ait özellikler ile yem tüketimi arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yürütülen bu denemede 21 ergin (11 dişi, 10 erkek) ve 15 genç (8 dişi, 7 erkek) Kırık Baska ırkı güvercin kullanılmıştır. On günlük deneme boyunca kuşlara günde 20 g buğday verilmiştir. Yem tüketme süreleri iki kişi tarafından gözlenmiştir.

Deneme 3

Palaz büyütme denemesinde 15 çift Kırık Baska, 10 çift ise İngiliz Tippler ırkı güvercin kullanılmıştır. Bazı kuluçkalarda rasgele olarak, yumurtadan çıkış tarihleri birbirine yakın (± 2 gün) olan kısa ve normal gagalı çiftlerin yumurtaları veya yumurtadan yeni çıkmış palazları değiştirilmiştir. Böylece kısa gagalı genotipin kendi palazlarına baktığı (KB-KB), normal gagalı genotipin kendi palazlarına baktığı (İT-İT) ve her iki ırk ebeveynin diğer ırkın palazlarını büyüttüğü (KB-İT; İT-KB) dört farklı büyütme grubu oluşturulmuştur. Bu çalışmada toplam 128 palaz büyütülmüştür. Palaz büyütmede %50’si ticari piliç besi yemi ile %50’si buğday olan bir karma kullanılmıştır. Kuşlara günde bir öğün, yiyebilecekleri kadar yem sunulmuştur. Güvercin palazları yemlemeden önce tartılmışlardır. Büyümeye ilişkin veriler, palazların ebeveynlerinden kursak sütü aldıkları 0-10 günlük yaş, palazların ebeveynleri tarafından katı yemlerle beslendikleri 11-20 yaş ve palazların hem kendilerinin yem tüketebildikleri hem de ebeveynlerinden yem aldıkları 21-30 günlük yaş olmak üzere üç devreye ayrılarak değerlendirilmiştir. Güvercin palazları 30 günlük yaşta ebeveynlerinden ayrılmışlardır.

İstatistiksel Analizler

Ön çalışmada yem tüketimi ve canlı ağırlığa ilişkin veriler genotip, cinsiyet ve gözlem günü ile tüm interaksiyonların gözetildiği tekrarlamalı bir model ile analiz edilmişlerdir. Morfolojik özelliklere ilişkin analizler ise genotip ve cinsiyet ile intaraksiyonlarının dikkate alındığı sabit bir model ile yapılmıştır. Yem tüketim hızı özelliğine ilişkin istatistiksel analizlerde tekrarlamalı modeller kullanılmıştır. Deneme 1 için kullanılan modelde sabit faktörler olarak genotip, cinsiyet, gözlem günü ve tüm interaksiyonlar, deneme 2 için kullanılan modelde ise genotip yerine yaş grupları kullanılmıştır. Deneme 2’de yem tüketme hızı ile morfolojik özellikler arasındaki ilişkilerin analizinde güvercin başına yem tüketme hızlarına ait ortalama değerler kullanılmıştır.

Büyütmeye ilişkin denemede sabit bir model kullanılmıştır Canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışı özellikleri, yukarıda açıklandığı şekilde üç dönem için ayrı ayrı ele alınmıştır. Modelde büyüme grubu ve kuluçka büyüklüğü (tek veya çift) sabit, ayrıca büyüme grubu ve büyüme şekli interaksiyonu da gözetilmiştir. Analizlerin tamamında SAS (1999) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Çizelge 1’den genotipin baş yüksekliği, cinsiyetin ise gaga genişliği dışında diğer özellikler üzerinde istatistiksel olarak önemli etkisi olduğu görülmektedir. İngiliz Tippler ırkı kısa gagalı genotipten (KB) daha yüksek bir canlı ağırlığa sahip olmasına karşın KB’lere nazaran daha az yem tüketmektedir. Kırık Baskaların başı diğer ırka nazaran belirgin bir şekilde daha geniştir. Buna karşın İT ırkının başının KB ırkına göre daha derin olduğu gözlenmiştir. İngiliz Tipplerlerinin gagaları Kırık Baskalardan daha geniş ancak daha alçaktır. Gaga uzunluğu bakımından ırklar arasındaki fark oldukça büyüktür. KB gagaları İT gagalarından %41 daha kısadır.

Çizelge 1. Birinci denemede ele alınan özelliklere ait istatistik analiz sonucu elde edilen önem seviyeleri (P) ve genotiplere göre söz konusu özelliklerin en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}) ve standart hataları (SH)

Özellik	Kırık Baska		İngiliz Tippleri		P	
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	İrk	Cinsiyet
Canlı Ağırlık, g	269,8	2.71	279,6	3.49	0,035	0,001
Yem Tüketimi, g	20,9	0,38	19,7	0,47	0,051	0,006
Baş Genişliği, mm	22,6	0,24	20,7	0,30	<0,001	0,020
Baş Yüksekliği, mm	21,9	0,16	21,8	0,20	0,847	<0,001
Baş Derinliği, mm	31,0	0,19	32,1	0,24	0,001	<0,001
Gaga Genişliği, mm	3,7	0,12	4,2	0,15	0,007	0,089
Gaga Yüksekliği, mm	5,9	0,07	5,4	0,09	<0,001	0,007
Gaga Uzunluğu, mm	11,1	0,32	18,9	0,40	<0,001	0,068

Çizelge 2 incelendiğinde ırklar arasında yem tüketme hızı bakımından farkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Buna göre İT'ler KB'lere göre dakikada %42 daha fazla yem tüketebilmektedirler.

Çizelge 2. Deneme 1'de yem tüketme hızının (g dak⁻¹) genotiplere göre en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), standart hataları (SH), önem seviyesi (P) ve tekrarlamaya derecesi (r)

	\bar{X}	SH	P	r
Kırık Baska	2,1	0,12	<0,001	0,53
İngiliz Tippleri	3,6	0,16		

Yem tüketme hızı ile baş yüksekliği (r = 0,36; P = 0,031) ve baş derinliği (r = 0,33; P = 0,050) arasındaki korelasyon katsayısının istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Baş yüksekliği, gaga genişliği ve gaga yüksekliği ile yem tüketme hızı arasında önemli bir ilişki saptanamamıştır (P>0,050).

Çizelge 3. Yem tüketme hızı (g dak⁻¹) ve morfolojik özellikler (mm) arasında korelasyon katsayıları diyagonalin üstünde, korelasyon katsayılarına ilişkin P değerleri ise diyagonalin altında verilmiştir

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7
1. Yem tüketme hızı		0,03	0,36	0,33	-0,01	0,13	0,31
2. Baş Genişliği	0,867		0,33	0,54	0,28	0,07	0,04
3. Baş Yüksekliği	0,031	0,051		0,60	0,20	0,29	0,25
4. Baş Derinliği	0,050	0,001	0,001		0,33	0,24	0,33
5. Gaga Genişliği	0,944	0,092	0,237	0,045		-0,04	0,31
6. Gaga Yüksekliği	0,447	0,680	0,079	0,152	0,816		-0,04
7. Gaga Uzunluğu	0,068	0,824	0,146	0,044	0,061	0,803	

Deneme 3'te büyütme gruplarının canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışları bakımından tüm yaş gruplarında farklı oldukları görülmüştür (P<0,001). Kuluçka büyüklüğü canlı ağırlık üzerine 20 günlük yaşta önemli derecede etkili olurken (P=0,032), günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkisini 0-10 günlük yaşlar arasında göstermektedir (P=0,019).

Çizelge 4'den takip edilebileceği gibi İT ebeveynleri altında çıkan KB ve İT palazlarında çıkış ağırlığı daha yüksektir. On günlük yaşta İngiliz Tippleri tarafından bakılan palazlar, ki yine bunlar ister KB ister İT palazları olsun, Kırık Baska ebeveynler tarafından bakılan palazlardan daha iyi gelişmişlerdir. Yirmi günlük yaşta ise KB ebeveynlerinin büyüttüğü KB palazları canlı ağırlık bakımından diğer tüm gruplardan önemli derecede geri kalırken, KB ebeveynlerinin İT palazlarına ve İT ebeveynlerinin KB palazlarını büyüttüğü gruplar benzer ortalamaya sahiptir. Son büyüme döneminde (30 günlük yaş) yine yalnızca KB ebeveynleri tarafından büyütülen KB palazlarının

canlı ağırlık bakımından diğer tüm gruplardan önemli derecede geri kaldıkları görülmektedir. Diğer gruplar ise benzer canlı ağırlık ortalamalarına sahiptirler.

Çizelge 4. Canlı ağırlık özelliğinin (g) farklı yaş dönemlerine göre büyütme gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Grup	KB-KB (n=41)		KB-İT (n=28)		İT-KB (n=23)		İT-İT (n=36)	
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH
Yaş, gün								
0	12,7 ^a	0,34	12,4 ^a	0,40	14,0 ^b	0,46	14,9 ^b	0,36
10	117,0 ^a	4,00	128,7 ^a	5,28	145,5 ^b	5,74	149,6 ^b	5,18
20	182,3 ^a	4,58	224,6 ^b	5,65	232,1 ^b	6,71	235,4 ^b	4,93
30	221,8 ^a	3,72	238,9 ^b	4,88	246,4 ^b	6,55	243,0 ^b	4,14

Sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P=0,050$)

Çizelge 5. Günlük Canlı Ağırlık Artışı özelliğinin (g) farklı yaş dönemlerine göre büyütme gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Grup	KB-KB (n=41)		KB-İT (n=28)		İT-KB (n=23)		İT-İT (n=36)	
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH
Yaş, gün								
0-10	9,8 ^a	0,35	11,1 ^b	0,47	12,5 ^c	0,51	12,8 ^c	0,46
11-20	5,6 ^a	0,35	8,0 ^b	0,43	7,4 ^{bc}	0,52	6,4 ^{ac}	0,40
21-30	3,2 ^a	0,36	1,3 ^b	0,47	1,0 ^b	0,64	0,4 ^b	0,40

Sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P=0,050$)

Büyütme grupları arasındaki günlük canlı ağırlık artışları (Çizelge 5) ilk on günlük büyüme döneminde KB ebeveynleri tarafından büyütülen KB palazlarının diğer gruplardan istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük bir günlük canlı ağırlık artışına sahip olduğunu göstermektedir. Bu grubu, İT ebeveynleri gruplarından istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ortalamaya sahip olan ve KB ebeveynleri tarafından büyütülen İT palazları takip etmiştir. En yüksek günlük canlı ağırlık ortalamalarına sahip olan İT ebeveynleri tarafından bakılan KB ve İT palazları ortalamaları arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemsizdir. İkinci büyütme döneminde (11-20 günlük yaş) ilk büyüme dönemindekine benzer şekilde günlük canlı ağırlık artışı bakımından KB-KB grubu en düşük değere sahip olurken, bu değer İT-İT grubu palazlarından istatistiksel olarak farksız olduğu görülmektedir. KB-İT grubu palazların günlük canlı ağırlık artışı ortalaması en büyük değer olarak göze çarparken, bu değer İT-KB grubu palazların ortalamasından istatistiksel olarak farksız olduğu gözlenmektedir. Yine İT-KB grubu palazları ile İT-İT grubu palazları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

Tartışma

İster üretime dönük isterse hobi amaçlı olsun hayvan – insan ilişkisi ve bununla ilgili ıslah ve çevre tercihleri insan merkezli olduğundan hayvan refahı ile ilgili tartışmalar büyüyerek yoğunluk kazanmaktadır (Daş ve ark., 2004). Güvercinlerde yetiştirici beğeni ve tercihlerinin bir sonucu olarak gelişen “kısa gagalılığın” etkilerinin incelendiği bu çalışma ile kısa gagalılığın hayvan refahı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kırık baskalar ile İngiliz Tipleri arasındaki canlı ağırlık farkı %3,5 düzeyinde kalırken, gaga uzunluğu bakımından söz konusu değer %41 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Diğer morfolojik özellikler bakımından da fark bu denli büyük değildir. Diğer ilginç bir nokta ırklar arasında gaga uzunluğundaki bu farkın yem tüketme hızına benzer düzeyde yansımadır (Çizelge 2). Savaş ve ark. (2007)’nın yaptıkları çalışmada da erkek İngiliz Tiplerlerinden %39 daha kısa bir gagaya sahip olan erkek Kırık Baskaların kısıtlı koşullarda yem tüketme hızları, İngiliz Tiplerlerine göre %27 daha yavaş gerçekleşmiştir. Bireye ait ortalama yem tüketme hızı ile baş ve gagaya ait morfolojik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları, kısa gagalı genotipte gaga kısalığından kaynaklanan yem tüketme esnasındaki zorlanımın yanı sıra ırk içi yem tüketme davranışı varyasyonunda başa ilişkin morfolojinin da etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler, gaga kısalığının baş morfolojisini de değiştirebileceğini göstermektedir. Bu etkide muhtemelen yem alımı mekanizmasını etkileyen görme, sabitleme ve gaga ucu ile gaga hareketi arasındaki koordinasyonun rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Kısa gagalılığın palaz büyümeye etkilerinin araştırılmasını amaçlayan Deneme 3, bakıcı ebeveyn genotipi, palaz genotipi gruplamasının palaz büyümesi üzerinde önemli derecede etkili olduğunu göstermiştir (Çizelge 4). Çıkış ağırlığı bakımından bakıcı ebeveyn grubunun etkisinin önemli olması ancak bu kuşların yuvalarındaki yavruları çıkıştan çok kısa süre içerisinde yemledikleri ile açıklanabilir. Zira yavru tartımları ve çıkış kontrolleri günde bir kez yapılmıştır. Dolayısıyla örneğin kontrolden kısa bir süre sonra yumurtadan çıkan bir yavru ertesi günü tartılmış, muhtemelen de yemlenmiştir. Bu duruma göre kısa gagalı ebeveynler yavruların ilk yemlemesinde sorun yaşamaktadırlar. Palazların ebeveynlerinin (bakıcı) kursak sütüyle beslendikleri ilk 10 günlük yaşa kadarki dönemde (Vogel ve ark., 1998), Kırık Baskaların baktığı her iki genotip yavrunun da İngiliz Tiplerlerinin baktığı palazlara nazaran daha küçük oluşları

yani daha yavaş gelişmeleri (Çizelge 4; 5) kısa gaga ile henüz çok küçük olan yavrunun gagasının yemi tutamamasından kaynaklanmaktadır. Sonraki dönemde (11-20 günlük yaş) büyüyen, dolayısıyla gagaları da büyüyen İT palazlarının kısa gagalı bakıcı ebeveynlerden daha kolay yem alabildiklerini göstermektedir. Çizelge 4 ve 5 incelendiğinde ilk dönemin (0-10 günlük yaş) sonraki dönemlerdeki palaz gelişmesinde belirleyici olduğu görülmektedir. İT ebeveynleri tarafından bakılan her iki genotipte palazların gelişmeleri bakımından hiçbir dönemde istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. KB'ler tarafından bakılan KB palazlar ancak yem tüketmeye kendileri başladıkları son dönemde diğer gruplardaki palazlara nazaran ciddi sayılabilecek denli hızlı büyümeye başlamışlardır. Bu dönemde diğer gruplarda büyümenin neredeyse durduğu görülmektedir. İlk büyüme dönemine göre (0-10 günlük yaş) diğer dönemlerin günlük canlı ağırlık artışları oranlandığında kısa gagalı genotip ebeveynleri tarafından büyütülen palazların büyüme dinamiklerinin İT ebeveynleri tarafından büyütülen palazlarınkinden belirgin şekilde farklı olduğu görülmektedir. Buna göre birinci ile ikinci ve birinci ile üçüncü büyüme dönemleri oranlandığında KB-KB grubunda günlük canlı ağırlık artışındaki düşüş sırasıyla %43 ve %67 olarak gerçekleşmektedir. Aynı değerler KB-İT grubu palazları için %28 ile %88, İT-KB grubu palazlar için %41 ile %92 ve İT-İT grubu palazları için %50 ile %97 olarak gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak güvercinlerde kısa gagalılığın biyolojik olarak kendine yeterlilik bakımından ciddi anlamda bir sorun teşkil ettiği anlaşılmaktadır. Bu ve bundan önceki çalışma ile konunun yem tüketimi ve yavru büyütme etkisi aydınlatılmıştır.

Kaynaklar

- Arthur, P.F., 1995. Double Muscling in Cattle: A Review. Aust. J. Agric. Res. 46: 1493-1515
- Bartels, T., 2003. Tierschutzaspekte in der Heimtierzucht. Bemerkungen zum Problem der Extrem-, Defekt- und Qualzuchten bei Heim- und Hobbytieren. Vortrag im namen der Senioren, Universität Bern, 21 November
- Beuing, R., 2000. Elbow Dysplasia Grading in Canine Populations in Germany. International Elbow Working Group Proceedings 11th Annual Meeting, April 25, Amsterdam, The Netherlands (Abstract)

- Daş, G., Yurtman, İ.Y., Konyalı, A., Karaağaç, F., Savaş, T., 2004. Organik Hayvansal Üretim ve Hayvan Refahı: Teori ve Uygulamada Olası Çelişkiler. 1. Uluslararası Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresi, 28 Nisan-1 Mayıs, Kuşadası-Türkiye
- Haag-Wackernagel, D., 1998. Die Taube. Vom heiligen Vogel der Liebesgöttin zur Strassentaube. Schwabe & Co. AG, Verlag, Basel, s. 245
- Juliani, R. J., 1998. Rapid Growth Problems: Ascites and Skeletal Deformities in Broilers. Poultry Sci. 77: 1773-1780
- Postler, G., 1999. Verlässliche Dauerleistung statt fragwürdiger Höchstleistung: ökologische Rinderzucht. Ökologie & Landbau. 4: 11-15
- Reinsch, N., 1995. Züchterische Bedeutung der Gesunderhaltung. Züchtungskunde. 67: 423-428
- SAS Institute Inc., 1996. SAS OnlineDoc®, Version 6, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Savaş, T., Röhe, R., Kalm, E., 2000. Schätzung genetischer Parameter für die Fruchtbarkeitsleistung beim Schaf. Züchtungskunde. 72: 217-229
- Savaş, T., Konyalı, C., Daş, G., Yurtman, İ.Y., 2007. Effect of Beak Length on Feed Intake in Pigeons (*Columba livia f. domestica*). Animal Welfare. 16: 79-86.
- Trautmann, A., 2003. Retrospektive Untersuchung von Geburtsstörungen und der der Notwendigkeit von Kaiserschnitten bei den Hunderassen: französische Bulldogge, Teckel, Boxer und Berner Sennenhund. Tierärztliche Hochschule Hannover, Diss.
- Vogel, C., Vogel, M., Detering, W., Löffler, M., 1998. Tauben. Behtermünz Verlag, Berlin, s. 539
- Wriedt, A., 2001. Untersuchungen zur Farbvererbung bei Japanischen Mövchen (*Lonchura striata f. dom.*) unter besonderer Berücksichtigung der Manifestation von Katarakten bei der leuzistischen Farbvariante. Tierärztliche Hochschule Hannover, Diss.

***Bombus terrestris* L. (Hymenoptera:Apidae) Arısının Yıl Boyu Kitlesel Üretiminde Uygulanan Teknikler ve Karşılaşılan Sorunlar**

Fehmi Gürel, Ayhan Gösterit

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Antalya, Türkiye

Özet: *Bombus terrestris* L. arısı son yıllarda kitlesele ölçekte yaygın olarak yetiştirilmekte ve Türkiye dahil bir çok ülkede ticari olarak tozlaşma amacıyla kullanılmaktadır. Akdeniz sahil kesiminde her yıl yaklaşık 55 bin ticari olarak üretilmiş *B. terrestris* kolonisi kullanılmaktadır. Ancak Türkiye’de *B. terrestris* arısının kitlesele üretimi ile ilgili bütün aşamalar henüz gerçekleştirilememiştir. Ana arı üretimi, diyapozun kontrolü ve yeni kolonilerin oluşturulması kitlesele üretim sürecinde yaşanan en önemli sorunlardır. Bu bildiri de *B. terrestris* arısının kitlesele üretiminde uygulanan teknikler ve karşılaşılan sorunlar açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: bombus arısı, *Bombus terrestris*, yetiştirme teknikleri, kitlesele üretim

Mass Rearing Techniques and Problems for Year Round Production of *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae)

Abstract: *Bombus terrestris* L. is reared extensively today on a mass scale and is widely spread commercially in many countries including Turkey where it is used as a pollination agent. In the Mediterranean coastal region of Turkey, approximately 55 000 commercially produced colonies of *B. terrestris* have been used every year. However the commercial mass rearing of *B. terrestris* has not yet been fully developed in Turkey. Queen rearing, managing diapause and the founding of new colonies are major problems during the mass rearing of bumblebees. In this study, mass rearing techniques and problems for year round production of *B. terrestris* were described.

Keywords: bumblebee, *Bombus terrestris*, rearing techniques, mass production

Giriş

Dünya’da yaklaşık 20 bin türü tanımlanan arılar, çiçekli bitkilerde etkin tozlaşma yaparak floranın devamlılığını ve çeşitliliğini sağlamada önemli rol oynarlar. Bal arılarına oranla daha iri yapıda ve göz alıcı renklere sahip olan bombus arıları vücutlarını saran yoğun kıl örtüsü ve titreşimli, hareketli tarlacılık davranışları ile bal arılarından sonra en etkili tozlaştırıcılardır. Dünyada geniş bir yayılma alanı gösteren ve

yaklaşık 250 türü tanımlanan bombus arıları farklı iklim ve habitat koşullarına iyi uyum sağlamaktadır (Prys-Jones ve Corbet, 1991). Bombus arılarının kontrollü koşullarda yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar yaklaşık 100 yıl önce başlamasına karşın, yıl boyu kitlesel üretimleri Hollanda ve Belçika'daki birkaç ticari firmanın yoğun ar-ge çalışmaları sonucunda 1987 yılında başarılmıştır. Örtü altı domates yetiştiriciliğinde tozlaşma amacıyla bombus arılarının başarılı olarak kullanılabilmesinin anlaşılması da kitlesel üretimle ilgili çalışmaları hızlandırmıştır. Tozlaşmada kullanmak amacıyla kitlesel üretim için bir çok bombus türü denenmesine karşın, ticari olarak beş türün yetiştiriciliği yapılmaktadır. Özellikle Avrupa'da diğer türlere oranla daha yaygın dağılım gösterdiği, kolay elde edilebildiği, daha büyük koloni oluşturduğu ve yıl boyu yetiştiriciliğe (kitlesel üretime) daha uygun olduğu için ticari yetiştiricilikte en çok tercih edilen tür *Bombus terrestris* L. türüdür (Velthuis ve Doorn, 2006).

B. terrestris arısının yaşam döngüsü bal arısından oldukça farklıdır. Ancak bombus arıları da ana, erkek ve işçi arıdan oluşan koloni düzeni içinde yaşarlar ve kendi aralarında işbölümü yapmaları nedeniyle sosyal böcekler içinde yer alırlar. Doğada toprak altında yuva oluşturan bombus arılarında koloni yaşamı sürekli değil bir mevsimle sınırlıdır. Koloni yaşamı sonunda üretilen genç ana arılar çiftleştikten sonra toprak altında 2-6 ay süren ve diyapoz olarak adlandırılan fizyolojik uyku dönemini geçirirler (Alford, 1975). Bu nedenle kontrollü yetiştiricilik yapılırken kolonilerden ana arı üretiminde, uyku dönemini kontrol altına almada ve yeni koloniler oluşturmada önemli sorunlar yaşanmaktadır. Yurt dışındaki az sayıda firma tarafından doğaya bağlı kalmadan yıl boyu kitlesel üretimleri yapılan bombus arılarının kitlesel yetiştiriciliği ile ilgili ayrıntılı bilgiler de ticari kaygılardan dolayı tam olarak açıklanmamaktadır. Son yıllarda bir çok ülkede olduğu gibi ülkemiz seracılık sektöründe de tozlaşma amacıyla *B. terrestris* arısının kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bombus arısı kullanımına olan yoğun talep kitlesel üretime yönelik ilgiyi de artırmıştır. Bu bildiride *B. terrestris* arısının Türkiye' de kullanımı, kitlesel üretiminde uygulanan teknikler, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri açıklanmıştır.

Türkiye'de Bombus Arısı Kullanımı

Dünyada yılda yaklaşık bir milyon adet ticari olarak üretilmiş *B. terrestris* kolonisi tozlaşma amacıyla kullanılmaktadır (Velthuis ve Doorn, 2006). *B. terrestris* arıları domates, biber, patlıcan, kavun, karpuz, kabak çilek, kiraz, avokado, kivi, ayçiçeği,

yonca üçgül gibi bir çok kültür bitkisinin tozlaşmasında kullanılabilmesine karşın dünyada ve Türkiye’de ticari amaçla üretilen kolonilerin % 95’ i örtü altı domates yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Sera içi koşullara iyi uyum sağlayan ve domates bitkisinde etkin tozlaşma yapan bombus arılarının kullanılması ile meyve bağlama oranı, meyve iriliği, meyvedeki tohum sayısı ve bir örneklilik gibi meyve özelliklerinde iyileşmeler olmakta, elde edilen ürünlerin hem miktarı hem de kalitesi artmakta ve ürünler daha yüksek fiyatla satılabilmektedir (Gürel ve ark., 1999). Ayrıca *B. terrestris* arısı kullanılmasıyla birlikte seralarda kullanılan zirai ilaçlara sınırlama getirilmekte, hormon olarak bilinen bitki gelişimini düzenleyici (BGD) madde kullanımından kaynaklanan kalite ile ilgili sorunlar ortadan kalkmakta ve daha sağlıklı üretim yapılmaktadır. Tozlaşma amacıyla satışa sunulan *B. terrestris* kolonilerde sağlıklı bir ana arı ve 50-60 adet işçi arı olması yeterli olmaktadır. Bir koloni yetiştirilen bitkiye bağlı olarak 1500-2000 m² sera alanında iki ay süre ile kullanılmaktadır. Bu sürenin sonunda ise erkek ve/veya ana arı üretimi başladığı ve koloni ömrünün sonuna yaklaşıldığı için koloni yenilenmektedir (Gürel ve ark., 2001).

Türkiye’de ticari olarak üretilen *B. terrestris* kolonilerinin tozlaşma amacıyla domates seralarında kullanımına 1997-1998 sera üretim döneminde başlanmıştır (Çizelge 1). Özellikle örtü altı yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı Akdeniz sahil bölgesinde *B. terrestris* arılarına olan ilgi yıldan yıla önemli artış göstermiştir. 2006-2007 sera üretim döneminde yaklaşık 55 000 adet ticari bombus kolonisi 28 000 bin dekar sera alanında kullanılmıştır. Türkiye’ nin mevcut sera varlığı dikkate alındığında 2010 yılında kullanılan *B. terrestris* kolonisi sayısının 100 bin adete ulaşabileceği tahmin edilmektedir. Son yıllarda bombus arısı kullanımına olan talep artışında; domates fiyatlarının yüksek seyretmesi, modern seraların artması, ticari rekabetten dolayı bombus koloni fiyatlarının düşmesi, kış aylarında hava koşullarının elverişli olması ve Tarım Bakanlığı tarafından kalite ve kalıntı sorununun çözümü için seracılık sektöründe başlatılan uygulamalar etkili olmuştur. Tarım Bakanlığı bombus arısı kullanımının yaygınlaşması için koloni satış fiyatının yaklaşık % 40’ na eşdeğerde koloni başına 50 YTL teşvik uygulamaktadır.

Çizelge 1. Türkiye’de kullanılan bombus arısı koloni sayısı ve arı kullanılan sera alanı

Sera üretim dönemi	Kullanılan koloni sayısı (adet)	Arı kullanılan sera alanı (dekar)
1997 Eylül - 1998 Mayıs	3 500 - 4 000	1 500 - 2 000
1998 Eylül - 1999 Mayıs	7 000 - 8 000	3 500 - 4 000
1999 Eylül - 2000 Mayıs	11 000 - 12 000	5 500 - 6 000
2000 Eylül - 2001 Mayıs	17 000 - 18 000	8 500 - 9 000
2001 Eylül - 2002 Mayıs	20 000 - 24 000	10 000 - 12 000
2002 Eylül - 2003 Mayıs	28 000 - 30 000	14 000 - 15 000
2003 Eylül - 2004 Mayıs	32 000 - 33 000	16 000 - 17 000
2004 Eylül - 2005 Mayıs	36 000 - 38 000	18 000 - 19 000
2005 Eylül - 2006 Mayıs	40 000 - 44 000	20 000 - 22 000
2006 Eylül - 2007 Mayıs	54 000 - 56 000	27 000 - 28 000
2010 Eylül - 2011 Mayıs	80 000 - 100 000 (öngörü)	40 000 - 50 000 (öngörü)

Bombus Arısının Doğal Yaşam Döngüsü

Özellikle Avrupa ve kısmen Asya’da geniş bir yayılma alanına sahip olan *B. terrestris* arılarının doğal yaşam döngüleri bal arılarından oldukça farklıdır. Genel olarak sonbaharda çiftleşen ve yuvayı terk eden ana arılar toprak altında birer barınma yeri bularak ilkbahara kadar hareketsiz bir şekilde diyapozda (fizyolojik uyku döneminde) kalırlar. Bombus arılarının yaşam döngüsünde önemli rol oynayan diyapoz, düşük kış sıcaklığı, yüksek yaz sıcaklığı, kuraklık dönemleri ve gerekli besinin elde edilemediği süreçler gibi uygun olmayan çevre koşulları süresince gelişimin baskı altına alındığı, genetik ve çevresel faktörler tarafından da belirlenen bir uyum mekanizması şeklinde tanımlanmaktadır (Hodek, 1996). İlkbaharda havaların ısınması ile toprak altından çıkarak kuracağı yuva için daha uygun bir yer belirleyen ana arı nektar ve polen toplayarak hem kendini besler hem de yavru üretiminde kullanmak amacıyla yuva içinde besin depolar. İlk işçi arılar çıkınca ana arı tarlacılık faaliyetine son verir ve yuva içinde yumurtlamaya devam eder. Yavruların bakımı ve tarlacılık faaliyetlerini işçi arılar yürütür. Yaz sonlarına doğru koloniler ana arı ve erkek arı üretmeye başlarlar. Erkek ve ana arılar cinsel olgunluğa gelince kolonileri terk eder ve çiftleşirler. Kolonideki yaşlı ana arı, erkek ve işçi arılar ölürler. Çiftleşen genç ana arılar ise kışı geçirmek için toprak altında uygun bir yer bulurlar ve ilkbahara kadar diyapozda kalırlar. Böylece koloni yaşamı bir mevsimle sınırlanmış olur (Alford, 1975). Ancak, uyum ve rekabet yetenekleri çok yüksek olan *B. terrestris* arıları yaşam döngülerini ve koloni gelişimlerini yaşadıkları bölgenin iklim ve florasına göre düzenlemektedir.

Bombus Arısının Kitlesel Üretim Teknikleri

Bombus arılarının kitlesel üretimi yaklaşık 30 yıl önce Hollanda ve Belçika’daki birkaç

ticari firmanın yoğun çalışmaları sonucunda gerçekleşmiştir. Bombus arıları ticari olarak günümüzde de az sayıda firma tarafından üretilmektedir. Yılda bir milyondan fazla bombus kolonisi üreten bu firmalar kolonileri direk ihraç ederek ya da çeşitli ülkelerde kurdukları ortaklıklarla pazarlamaktadırlar. Ticari firmalar; ana arılardan koloni oluşturma, kolonilerden ana arı ve erkek arı yetiştirme, çiftleştirme, çiftleşmiş ana arıların diyapoz dönemini kontrol etme ve diyapozdan çıkan ana arıların koloni oluşturmalarını sağlamak gibi bombus arılarının tüm yaşam evrelerini kontrollü koşullarda denetim altına alarak yıl boyu kitlesel üretimi gerçekleştirmektedirler. Bu evrelerin her aşamasında kayıplar yaşanmaktadır. Ayrıca bombus kolonilerinde üretilen işçi arı arı, ana arı ve erkek arı sayıları ve ana ve erkek arıların üretim zamanları bakımından da önemli farklılıklar gözlenmektedir (Duchateau ve Velthuis, 1988; Pry-Jones ve Corbet, 1991). Genel olarak kolonideki işçi arı kadrosu en üst noktaya ulaştığı zaman erkek ve ana arı üretilmesine karşın koloni gelişiminin başlangıcında da ana ve erkek arı üretilmektedir. Bazı koloniler sadece erkek ya da ana arı üretirken, bazıları hem ana arı hem de erkek arı üretebilmektedir. Yuvadaki arı yoğunluğu, işçi arı / larva oranı, hastalık ve zararlılar, yuva içi ve dışı çevre koşulları, besin miktarı ve kalitesi, kurucu ana arının niteliği, uygulanan diyapoz yöntemi gibi bir çok faktörün koloni oluşturma oranını ve kolonilerin ana ve erkek arı yetiştirme zamanı ve miktarını etkilediği tahmin edilmektedir (Duchateau ve Velthuis, 1988; Gösterit ve Gürel, 2005). Yüksek koloni oluşturma oranı, hızlı koloni gelişimi, kalabalık işçi arı popülasyonu ve koloni yaşamının sonuna doğru ana ve erkek arı üretimi ticari yetiştiricilikte aranılan en önemli özelliklerdir. Bu nedenle erken dönemde ana ve / veya erkek arı üreten, koloni gelişimi yavaş ve işçi arı sayısı düşük olan koloniler tozlaşma amacıyla kullanılmaya uygun değildir. Ticari firmalar üretim tekniklerini sürekli geliştirerek hem işgücü maliyetini düşürmekte hem de çeşitli evrelerdeki kayıpları en aza indirerek ürettikleri ana arıların tozlaşmaya uygun koloni oluşturma oranını artırmaktadırlar.

Bombus arılarının yıl boyu kitlesel üretimi iki önemli aşamada gerçekleşir. Bunlardan birincisi ana arı üretimidir. Bu aşama ana arıların çiftleştirilmesi ve diyapozun kontrolünü de içermektedir. İkincisi ise çiftleşmiş ve kontrollü diyapoz uygulanmış ana arılardan seralarda kullanılacak nitelikte kolonileri üretme aşamasıdır. Başlangıçta ticari firmalar Türkiye, İtalya, Yunanistan, İspanya gibi bir çok ülkede diyapoz evresini geçirmiş çok sayıda ana arıyı doğadan toplayarak damızlık kolonilerini oluşturmuşlar ve

sonra geliştirdikleri üretim teknikleri ile yıl boyu doğaya bağlı kalmadan kitlesel üretimi başarmışlardır. İlk yıllarda bir çok *B. terrestris* alt türü ve ekotipi ticari üretimde kullanılmış ancak Türkiye’de de yaygın bulunan *B. terrestris dalmatinus* genotipi ticari yetiştiricilik için çok uygun özellikler taşıması nedeniyle en çok tercih edilen genotip olmuştur (Velthuis ve Doorn, 2006).

Koloni Oluşturma

Doğadan toplanmış veya kontrollü koşullarda üretilmiş ve diyapoz evresini geçirmiş ana arılar tahta, plastik veya kartondan yapılmış küçük yumurtlatma kutularına bireysel olarak yerleştirilir. Ana arılara kısa süreli CO₂ uygulanması yumurtlama ve koloni oluşturmayı olumlu yönde etkilemektedir. Benzer şekilde ana arıların yumurtlama ve koloni oluşturmasına yardımcı olmak için kutulara 2-3 adet genç bal arısı veya bombus işçi arısı, bombus erkek pupası veya yapay pupa yada hem pupa hem de genç işçi arı konulur. Yetiştirme kutuları sıcaklığı 27-29 °C ve oransal nemi % 60-65’ e ayarlanmış karanlık bir iklim odasına yerleştirilir. Ana arılar ve koloniler şeker şurubu (1/1, şeker/su) ve taze yada derin dondurucuda depolanmış polenle adlibitum olarak beslenir. Polen kalitesi koloni gelişimini etkilemektedir. Yüksek protein, amino asit ve vitamin içeren ve birden fazla bitkiden toplanmış polenler tercih edilmektedir. Ana arıya refakat eden işçi arılar 4-5 günde bir değiştirilir ve ilk işçi arılar çıkmadan kutulardan alınır. İlk işçi arılar çıktıktan sonra yuva daha büyük bir yetiştirme kutusuna aktarılır. Uygun koşullarda ana arının yumurtlamasından 8-10 hafta sonra koloniler seraya yerleştirilebilecek düzeyde işçi arı kadrosuna (50-60 adet işçi) ulaşmaktadır. On haftalık süreçte bir koloni yaklaşık 250 gr polen ve 1 litre şeker şurubu tüketmektedir (Yeninar ve ark., 2000; Gösterit ve Gürel, 2005).

Ana Arı Üretimi

Her yıl yaklaşık 1 milyon ticari bombus kolonisi üretilmekte ve satılmaktadır. Bu kolonileri üretmek için çeşitli evrelerdeki kayıplar göz önüne alındığında yaklaşık 2-3 milyon ana arıya gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle bal arısı yetiştiriciliğinde olduğu gibi ana arı üretimi bombus arısı kitlesel üretimde de önemli bir aşamadır. Bombus arıları bal arılarından farklı olarak koloni yaşamı sonuna doğru çok sayıda ana ve erkek arı üretmektedir. Kolonilerde üretilen erkek ve ana arı sayıları arasında çok büyük farklılıklar bulunmaktadır. Ticari firmaların üretim kolonilerini oluşturmak için kullandıkları ana arılar ve bunların çiftleştiği erkek arılarda bir seleksiyon programı

uygulamadıkları tahmin edilmektedir. Bazı kolonilerde 200' e yakın ana arı üretilirken bazılarında hiç üretilmeyebilmektedir. *B. terrestris* kolonileri ana arıya oranla daha çok erkek arı üretmektedir. Bu nedenle erkek arı temininde bir sorun yaşanmamaktadır. Üretim kolonileri içinden çok ana arı üretme eğiliminde olan koloniler seçilmekte ve bu kolonilerde üretilen ana arılar yıl boyu yetiştiricilikte kullanılmaktadır. Erkek arı seçiminde ise akrabalığa dikkat edilmekte ve ana arılarla akraba olmayan erkek arılar çiftleştirme amacıyla kullanılmaktadır (Velthuis ve Doorn, 2006).

Çiftleştirme

Bombus arılarının bal arılarından önemli bir farklılığı da kapalı ortamlarda çiftleşebilmesidir. Bu çiftleşme davranışı kitlesel üretimde büyük kolaylık sağlamaktadır. Ana arılar çıkıştan 6-9 gün sonra, erkek arılar ise 12-15 gün sonra en uygun çiftleşme yaşına ulaşırlar. Bu sürelerin dışında çiftleşme oranında önemli düşüşler gözlenmektedir. Çiftleştirme çeşitli ölçülerde olabilen çiftleştirme kafeslerinde, gün ışığı veya yapay olarak aydınlatılmış ortamlarda yapılır. Sabah saatleri çiftleştirme için daha uygundur. Ana arılar yalnız bir erkek arı ile çiftleşir. Erkek arılar ise birkaç kez çiftleşebilirler ancak genellikle bir kez çiftleştirilirler. Çiftleşme yaklaşık yarım saat sürer. Ticari işletmelerde çiftleştirme toplu olarak yapılır. Çiftleşme olgunluğuna ulaşmış çok sayıda ana arı çiftleşme kafeslerine konur. Ana arı sayısının 1,5-2 katı kadar uygun yaşta erkek arı kullanılır ve çiftleşen ana arılar çiftleştirme kafesinden alınır. Çiftleşme oranı bir çok faktöre bağlı olarak değişebilir. Ana arı ve erkek arı kalitesi özellikle yaşı çok önemlidir. Birbirleri ile akraba ana ve erkek arıların çiftleştirilmemesi gerekir. Bu nedenle ticari işletmelerde ana ve baba hattı olarak iki farklı hat kullanılır ve akrabalı yetiştirme engellenir (Velthuis ve Doorn, 2006).

Diyapoz Evresinin Kontrolü

B. terrestris ana arıları doğal yaşam döngülerinde çiftleştikten sonra fizyolojik uyku evresine (diyapoz) girerler. Kitlesel üretimde bu evrenin de denetim altına alınması gerekmektedir. Çiftleşmiş ana arılar birkaç gün beslendikten sonra 1-5 °C arasında birkaç ay depolanır. Bu aralığın dışındaki depolamalarda ölüm oranı artmaktadır. Depolama süresi ile ilgili kesin bir değer verilmemektedir. Ticari firmaların genel olarak 1-3 ay arasında ana arıları soğuk ortamda depoladıkları tahmin edilmektedir. Ticari firmalar üretim planı ve talebe göre bu süreyi belirlemektedirler. Ancak depolama süresi ile ana arı ölüm oranı arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca ana arı ağırlığı

da depolama süresindeki ölüm oranını etkilemektedir. Düşük ağırlığa sahip ana arılar (0,6 gr' dan az) çoğunlukla depolama sırasında ölmektedir. Soğuk ortamdan çıkartılan ana arılara yumurtlamayı teşvik etmek için kısa süreli CO₂ uygulanır. Daha sonra ana arılar bireysel olarak yumurtlama kutularına aktarılır ve koloni oluşturma bölümünde açıklanan uygulamalar izlenerek ana arıların koloni oluşturmaları sağlanır.

Türkiye'de Bombus Arısı Üretimi

Türkiye'de bombus arısı üretim faaliyetlerine yaklaşık 10 yıl önce başlanmıştır. Bu süreç içerisinde 8 firma kurulmuş ancak bu firmalardan 5 tanesi özellikle kitlesel üretimde yaşadıkları çeşitli sorunlar nedeniyle faaliyetlerini durdurmuştur. Türkiye'de bir sera üretim döneminde kullanılan yaklaşık 55 000 adet bombus kolonisi Antalya'da kurulmuş olan üç firma tarafından üretilip satılmaktadır. Bu üç firmada da ana arı üretim işletmeleri Hollanda ve Belçika'da bulunan ve dünya bombus üretiminin tamamına yakınına üreten yabancı firmaların ortaklığı bulunmaktadır. Firmalar ilk yıllarda yalnızca koloni ithalatı yapmışlardır. Tarım Bakanlığı'nın koloni ithalatına sınırlama getirmesi, Türkiye'de bombus arılarına olan talebin sürekli artması ve maliyetlerin yüksekliği yabancı ortakların Türkiye'de yatırım yapmasını hızlandırmış ve firmalar koloni yerine yurt dışındaki ortaklarından ana arı olarak Türkiye'deki işletmelerinde koloni üretmeye başlamışlardır. Ana arı üretimini de Türkiye'de yapmak için gerekli yatırımları başlatan firmalar birkaç yıl içerisinde ana arı üretimi de Türkiye'de yapmayı planlamaktadırlar. Bu gelişmelere koşut olarak koloni ithalatı 2004 yılına kadar artış gösterirken 2007 yılında hiç ithalat yapılmamıştır (Çizelge 2). Buna karşın ana arı ithalatı 2000 yılında başlamış ve sürekli artarak 2006 yılında 341 938 adede ulaşmıştır. Ana arı miktarındaki bu çok yüksek artışta Belçika'lı firmanın Türkiye'de ortaklığı bulunan işletmesini önemli bir üretim merkezi yapması ve burada üretilen kolonileri Belçika üzerinden pazarlamasından kaynaklanmıştır. Nitekim 2006 yılında 105 654 adet koloni ihracatı yapıldığı görülmektedir. Türkiye'deki firmaların yaptığı ihracatın büyük bölümü bu firmaların Belçika ve Hollanda'daki ortaklarına gönderdikleri kolonilerden oluşmaktadır. Türkiye'den çok az miktarda Suriye, Libya, Polonya ve KKTC'ye koloni ihracatı yapılmıştır.

Çizelge 2. Türkiye’de yıllara göre bombus arısı ithalat ve ihracat değerleri

Yıl	İthalat		İhracat
	Koloni (adet)	Ana arı (adet)	Koloni (adet)
1999	4 000	-	-
2000	6 850	30 100	1 600
2001	5 276	53 640	246
2002	10 444	73 000	2 248
2003	12 048	49 600	1 083
2004	14 490	102 577	55
2005	1 599	214 079	1 093
2006	135	341 938	105 645
2007 (ilk çeyrek)	-	58 868	43 130

Sonuç ve Öneriler

Seracılık sektöründe bombus arılarına olan talep her geçen gün artmasına karşın arıların yıl boyu kitlesel üretimlerinde yabancı firmalara bağımlılık devam etmektedir. Kitlesel üretimde yaşanan sorunların çözülmesi yerli firmaların da sektöre girmesini, koloni fiyatlarının düşmesini ve ihracatı olanaklı kılacaktır. Bu nedenle konu ile ilgili bilimsel çalışmalar desteklenmeli, üretim teknikleri konusunda deneyimli personel yetiştirilmelidir.

Tozlaşma amacıyla seralarda kullanılan *B. terrestris* kolonilerinde üretilen ana ve erkek arılar sera dışına çıkabilmekte ve doğal ortamda koloni oluşturabilmektedir. Son yıllarda ticari üretilmiş *B. terrestris* arılarının bu şekilde yayılmasının besin kaynakları ve yuva yeri için yerel tozlaştırıcılarla rekabet, parazit ve patojenlerin taşınması ve yerel genotiplerle melezleşme gibi bazı sorunlara yol açabileceği tartışılmaktadır. Bu nedenle tozlaşma amacıyla kullanılan bombus arılarının ekoloji üzerine olan olası etkileri de incelenmelidir. Son yıllarda bombus arıları ve diğer tozlaştırıcıların populasyon yoğunlukları ve tür çeşitliliği tüm kıtalarda önemli ölçüde azalmaktadır. Bu nedenle ülkemizde bombus türlerinin saptanmasına yönelik çalışmalar artırılmalı ve yok olma sınırındaki türler korunmalıdır. Ayrıca ülkemizin birçok bölgesinde bulunan ve yaşam döngüleri bakımından büyük farklılıklar gösteren yerel *B. terrestris* populasyonlarının özellikleri saptanmalı ve moleküler teknikler kullanılarak tanımlamaları yapılmalıdır.

Tükettiği ürünler konusunda daha fazla bilinçlenen günümüz insanının doğal ve kaliteli gıdalara olan talebi her geçen gün artmaktadır. Sürdürülebilir, çevre dostu tarımsal üretime önemli katkı yapan bombus arısı yetiştiriciliği ülkemizde kısa sürede hızlı bir gelişme göstermiş, istihdam ve katma değer yaratmıştır. Bombus arısı üretimi ve kullanımının yaygınlaşması diğer yararlı böcekler için de cesaret verici bir gelişmedir.

Kitlesel üretimde yaşanan sorunların çözülmesi ile doğaya ve yabancı firmalara bağımlı kalmadan yıl boyu üretim başarılacak ve ülkemiz tarımına önemli katkı sağlanacaktır.

Kaynaklar

- Alford, D.V. 1975. Bumblebees. Davis-Poynter, London
- Duchateau, M.J., Velthuis, H.H.W. 1988. Development and reproductive strategies in *Bombus terrestris* colonies. Behavior. 107:186-207.
- Gösterit A., Gürel F. 2005. Comparison of development patterns of imported and native *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae) colonies in the Mediterranean coastal region. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 29:393-398.
- Gürel, F., Talay, R., Efendi, Y., Balcıoğlu, M.S. 1999. Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bombus arısı (*Bombus terrestris*) polinasyonunun verim ve kaliteye etkileri. GAP I. Tarım Kongresi. Urfa.
- Gürel, F., Gösterit, A., Talay, R., Efendi, Y. 2001. Bombus arısı (*Bombus terrestris*)'nin örtüaltı yetiştiricilikte ve ekolojik tarımda kullanımı. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 14-16 Kasım. s. 245-255. Antalya.
- Hodek I. 1996. Diapause development, diapause termination and the end of diapause. Eur. J. Entomol. 93: 475-48.
- Prys-Jones, O.E., Corbet, S.A. 1991. Bumblebees., Richmond Publishing, Slough, England.
- Velthuis, H.H.V., Doorn, A.V. 2006. A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. Apidologie. 37: 421-451.
- Yeninar, H., Duchateau, M.J., Kaftanoğlu, O., Velthuis, H.H.V. 2000. Colony developmental patterns in different local populations of Turkish bumble bee. *Bombus terrestris dalmatinus*. J. Apic. Res. 39:107-116.

Yoğun Şeker (*Saccharum officinarum*) Şerbetiyle ve Saf Üretilmiş Balların Biyokimyasal Özellikleri ve Bu Özelliklerin Balların Ayırımında Kullanılabilirliği

Ahmet GÜLER¹, Ayşe BAKAN², Cevat NİSBET³, Oğuzhan YAVUZ⁴

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

²TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Gıda Enstitüsü, Gebze-İSTANBUL

^{3,4}Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Bölümü

55139 Kurupelit, SAMSUN

Özet: Bu çalışmada, standart yetiştirici uygulamaları (kontrol), silkeleme yöntemi (saf çiçek balı) ve yoğun (100 kg/koloni) şeker pancarı (*Saccharum officinarum* L.) şerbeti verilerek bal üretilmiştir. Balların su, kül, asitlik, hidroksimetilfurfurol, diyastaz sayısı, prolin, elektriği iletkenlik, karbon-13 izotopu, fruktoz, glukoz, sukroz, laktoz, maltoz, invert şeker, potasyum ve vitamin C gibi biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Diskriminant analiz stepwise yöntemi 15 bal örneğini %100 doğrulukla kendi orijinal gruplarında sınıflandırılmış ve prolin, elektriği iletkenlik, HMF, asitlik, nem, kül, fruktoz, glukoz, sukroz, maltoz ve potasyum analizde kalmayı başaran özellikler olmuştur. Bu çalışmanın sonunda yoğun şekerpancarı şerbeti (100 kg/koloni) verilerek üretilen bal ile saf çiçek balının sukroz içerikleri birbirlerine yakın bulunmuştur. Bu nedenle saf çiçek balı ile aşırı sukroz beslemesi ile üretilmiş balı birbirinden ayırmak için içerdikleri şeker (fruktoz, glukoz, sukroz) oranları ve $\delta^{13}\text{C}$ analizi yeterli değildir. Arıların besleme ile verilen sukroz şekerinin %95'inden daha fazlasını bal şekerlerine (fruktoz ve glukoz) dönüştürdükleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal, saf çiçek, sukroz şerbeti (*Saccharum officinarum*), kontrol, biyokimyasal, özellikler, diskriminant analiz

Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with density sucrose (*Saccharum officinarum* L.) syrup

Abstract: The aims of the present study were to determine biochemical properties of honey samples and to discriminate pure and adulterated honey produced by the standard bee feeding method (control honey), the shaking method (pure blossom honey), and

overfeeding (100 kg/colony syrup) with sucrose syrup (adulterated honey). The biochemical properties evaluated were moisture, ash, acidity, hydroxymethylfurfural (HMF), specific sugars (i.e. fructose, glucose, fructose/glucose, sucrose, and maltose), diastase activity, $\delta^{13}\text{C}$ value (honey), $\delta^{13}\text{C}$ value (protein), electrical conductivity, potassium, vitamin C, and proline. Fifteen honey samples were analyzed by discriminant analysis method. Based on these three properties 100 % of original group cases (samples) correctly classified in their real group. We found that the honey produced by feeding with 100 kg sucrose syrup per colony contained the sucrose as low as pure blossom honey. Therefore, the sugar (sucrose, fructose and glucose) content of honey can not be used to distinguish between adulterated (sucrose syrup) and pure blossom honey.

Keywords: Honey; Pure; Feeding; Sucrose; Biochemical properties; Discriminant analysis

Giriş

Balın kalitesini ve biyokimyasal özelliklerini, nektar kaynağı başta olmak üzere balın olgunlaşması, üretim şekli, iklim koşulları, işleme ve depolama şartları belirler (White, 1978; Anklam, 1998; Bogdanov ve ark., 2005). Aşırı şekerle besleme ve beslemede kullanılan şeker çeşidi, olgunlaşmadan hasat edilmesi ve uygun olmayan ortamda depolanması gibi koşullar da balın kalitesini ve içeriğini olumsuz etkileyen faktörlerdir (Doner, 1977; Qiu ve ark., 1999; Bogdanov ve ark., 2000; Mutinelli, 2003; Şahinler ve Gül, 2004; Tananaki, 2004). Bu faktörlerden özellikle daha fazla ürün almak amacıyla aşırı düzeyde şeker kullanımı (White, 1992; Başoğlu ve ark., 1996; Sorkun ve ark., 2002) ve kullanılan şekerin tipi (White 1992; Crane, 1977; Winston, 1987) balın şeker içeriğini (White, 1979; Bogdanov ve ark., 2005), mineral madde (Rashad ve Soltan, 2004) ve prolin içeriğini (White ve ark., 1979; Başoğlu ve ark., 1996) olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Diğer önemli bir durum ise işçi arıların şerbet olarak verilen disakkarit formdaki sukrozun önemli bir kısmını monosakkarit formdaki bal şekerlerine (fruktoz ve glukoz) inversiyon yoluyla dönüştürebilmeleridir (Crane, 1977; White, 1978, Winston 1987). Ancak ne kadar sukroz verildiğinde bunun ne kadarının bal şekerlerine dönüştürüldüğü tam anlamıyla bilinmemektedir. Sahte ballarla doğal balların ayırt edilmesi için balların bazı özelliklerinden yararlanılmaktadır (Anklam, 1998; Bogdanov ve ark., 2000; Codex Alimentarius; Anon., 2000). White (1992) ve

Başıoğlu ve ark., (1996) balın prolin, K ve Na içeriğini, Rashad ve Soltan (2004) mineral madde ve Silici (2004) invert şeker ve sukroz içeriğini balların ayırımında kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmaların çoğunda incelenen bal örneklerinin tümü piyasadan temin edilmiş ballardır ve saf diye nitelenen balların nasıl üretildikleri ve doğal olduğu anlamının neyi ifade ettiği tam açık değildir. Bu nedendir ki Avrupa Komisyonu (EC) bazı direktiflerin yeniden değerlendirmesini gerekli görmekte ve bunları sürekli gözden geçirmektedir (Anklam, 1998).

Bu çalışmanın amacı, standart yetiştirici uygulamaları, silkeleme yöntemi ve kolonilere şeker pancarından üretilen şekerden hazırlanmış yoğun şerbet (sukroz şekeri) verilerek üretilmiş balların biyokimyasal özelliklerini belirlemek ve bu özelliklerin balların ayırt edilmelerinde kullanılabilirliğini saptamaktır.

Materyal ve Metod

Çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Arıcılık Araştırma ve Uygulama Biriminde yürütülmüştür. Koloniler kiř ve ilkbahar sezonunu Karadeniz Bölgesi Samsun'da (41.2°N, 36.20°E), esas nektar akım dönemini ise Samsun'dan 470 km uzakta bulunan Gümüşhane İli Torul ilçesi Gülaar Köyü yakınlarında (40.274°N, 39.29°E) geçirmiştir. Yöre zengin bitki kaynaklarına sahiptir. Başlıca nektarlı bitkileri; kekik (*Satureja thybra* L.), ballıbaba (*Lamium album*), yonca (*Trifilium ambiguum*), şalba (*Salvia forskahler* L.) ve geven (*Astragalus microcehalus*)'dir (Baytop, 1994).

Metot

Kontrol grubu bal: Koloniler boş kovanlara arı, bal ve yavrulu çerçeveleri ile birlikte aktarılmış ve koloni yönetimi ile ilgili olarak bilinen standart yetiştiricilik uygulanmıştır. Baharda (Nisan ayı içerisinde) arıların yeterince beslenmeleri ve gelişmelerinin sağlanması amacıyla koloni başına 16 kg şerbet verilmiştir. Aktarma işleminde sonra bu gruptaki kolonilere kek ve şerbet verilmemiştir. Koloniler ihtiyaç duyduklarında temel petek verilmiştir (Sammatora ve Avitabile, 1998).

Saf iek balı: Silkeleme yöntemi ile üretilmiştir. Arı kolonilerinin bakım, besleme ve geliştirilmeleri önce sezonun belirli bir dönemine kadar bir grup kovanda yapılmış ve daha sonra başka bir grup kovana ana ve işçi arıları ile birlikte silkelenmiştir. Bu gruptaki kovanlara sadece tel takılı çerçeve verilmiştir. Çerçevenin üst ıtasına yaklaşık 1 cm genişliğinde arıya yol izleyici işaret amacıyla saf balmumundan petek

yapıştırılmıştır. Bu işlemden sonra bu gruptaki kolonilere şerbet, kek ve temel petek verilmemiştir.

Sukrozlu bal: Koloniler boş kovanlara aktarılmışlardır. Bu işlemden sonra bal hasat dönemine kadar koloni başına atmış kilogram (60 kg/koloni) şeker pancarından üretilmiş (*Saccharum officinarum* L.) toz formundaki şeker şerbet haline getirilerek (1 litre su + 1.5 kg şeker; a : a oranında) yedirilmiştir. Bu grupta koloni başına 100 litre şerbet verilmiştir. Şerbet iki günde bir hazırlanmış, sık aralıklarla karıştırılmış ve bir gün dinlendirildikten sonra kolonilere verilmiştir. Bu gruptaki kolonilere aktarma işleminden sonra kek verilmemiş, koloniler ihtiyaç duyduklarında temel petek verilmiştir.

Grupların her birinden tesadüfî seçilen 5'er koloniden süzme bal örnekleri alınmıştır. Bal örnekleri Uluslararası Bal Komisyonu (IHC, 2002), Türk Gıda Kodeksi (2000) ve Codex Alimentarius (2001)'un besleme ve kalite kriterleri olarak belirlediği standard diyastaz sayısı (DS, Schade skala değeri), hidroksi metil furfurol (HMF, mg/kg), prolin (mg/ 100g), asitlik (meq/kg), nem (%), elektriği iletkenlik (mS/cm), kül (%), glukoz (g/100 g), früktoz (g/100 g), sukroz (g/100 g), maltoz (g/100 g), laktoz (g/100 g), vitamin C (mg/100 g), potasyum (mg/ 100 g), karbon 13 izotop oranı (şeker/protein) ve naftalin (mg/kg) içerikleri Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Marmara Araştırma Merkezi Gıda Enstitüsünde iki paraleli olarak analiz edilmiştir. Analizde AOAC'ın 1998, 958.09, 923.03, 985.35, 979.20, 991.41, 962.19, 967.21; DIN 10758-1997 ve Bogdanov ve ark., (2000) yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Bal örneklerinin biyokimyasal içerikleri arasındaki farklılıklar tesadüf parselleri deneme deseninde tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Daha sonra bal örneklerinin ayırt edilmesi ve en önemli ayırt edici özelliğin belirlenmesi amacıyla diskriminant analiz stepwise yönteminden yararlanılmıştır (SPSS). Ortalamaların karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulgular

Saf çiçek, yoğun sukroz şerbeti ve kontrol grubu ballarının içerikleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Yoğun sukroz şerbeti, saf çiçek ve normal yetiştiricilik uygulamaları ile üretilmiş balların biyokimyasal özelliklerine ait ortalama ve standart hata değerleri

Balın Özelliği	Birimi	Ballar		
		Kontrol	Saf çiçek	Sukroz
Su	g/100g	16.10±0.12 a**	16.40±0.01 a	15.57±0.09 b
Kül	g/100g	0.059±0.009	0.052±0.006	0.039±0.004
Asitlik	meq/kg	27.84±2.32 a*	28.58±0.89 a	24.46±0.51 b
HMF	mg/kg	6.27±0.13	6.18±0.27	6.91±0.51
Diyastaz	Sscale	16.26±0.41 c*	19.40±1.75 a	16.77±0.88 b
Proline	mg/100g	50.16±0.47 b**	63.00±1.92 a	41.64±0.54 c
Eİ	mS/cm	0.224±0.007 a**	0.230±0.001 a	0.176±0.00 b
$\sigma^{13}C$	S/P	+0.24	-0.19	-0.04
Fruktoz	g/100g	40.06±0.20 a**	40.22±0.13 a	38.97±0.08 b
Glukoz	g/100g	33.95±0.22 a*	33.40±0.16 a	32.48±0.53 b
IŞ	g/100g	74.00±0.42 a**	73.62±0.18 a	71.45±0.46 b
Sukroz	g/100g	3.84±0.16 c**	4.29±0.14 b	4.75±0.05 a
Maltoz	g/100g	2.81±0.29 b**	2.35±0.05 c	3.60±0.12 a
Laktoz	g/100g	bn	bn	bn
Vitamin C	mg/100g	38.56±8.03 a*	18.94±0.88 b	11.38±0.42 c
Potasyum	mg/100g	18.22±2.19 a*	16.22±0.48 ab	12.42±0.42 c
Fruk/Gluk	oran	1.182±0.008	1.20±0.008	1.19±0.01
Naftaline	mg/kg	bn	bn	bn

HMF=hidroksimetilfurfürol, Eİ=elektriği iletkenlik, $\sigma^{13}C$ =karbon analizi, IŞ=invert şeker, bn=bulunamadı, farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirlerinden istatistiki anlamda farklıdır =P<0.05, **=P<0.01, ***=P<0.001).

Gruplardan elde edilen bal örneklerinin kül ve hidrosimetilfurfürol (HMF) içerikleri yönünden aralarında fark belirlenmemiştir (P>0.05). Elektriği iletkenlik ve prolin (P<0.001), fruktoz, sukroz, su, maltoz (P<0.01), glukoz, vitamin C, diyastaz ve potasyum yönünden (P<0.05) gruplar arasında fark belirlenmiştir.

En fazla prolin saf çiçek balında bulunmuştur. Ayrıca normal yetiştirici uygulaması olan kontrol grubu balda da prolin miktarı şerbetle beslenen gruptan daha yüksek bulunmuştur. Saf çiçek ve kontrol grupları ballarında su, asitlik, elektriği iletkenlik, fruktoz, glukoz, indirgenmiş şeker ve potasyum değerleri birbirlerine benzer fakat şerbet grubundan daha yüksek, şerbet grubu balda ise sukroz ve maltoz saf çiçek ve kontrol grubu ballardan daha yüksek bulunmuştur. Ballar karbon-13 izotop oranı ($\sigma^{13}C$) yönünden standartla mukayese edilerek değerlendirilmiştir. Ballar arasında standart değerlerle karşılaştırma yapıldığında karbon 13 izotop oranı ($\sigma^{13}C$) yönünden önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Kontrol grubu balda $\sigma^{13}C$ = +0.24, saf çiçek balında -0.19 ve yoğun şerbet balında -0.04 değerini almıştır. Balların laktoz içerikleri dışındaki 17 biyokimyasal özelliğine diskriminant analiz yöntemi uygulanmıştır. Analizi yapan

diskriminant fonksiyonları için uygunluk değerleri ve analizde kalmayı başaran değişkenlere ait Fisher'in diskriminant fonksiyon katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Diskriminant Fonksiyonlarının uygunluk değerleri, kümülatif varyans, kanonikal korelasyon, Wilk's Lambda ve önem düzeyleri

Fonk.	Uygunluk Değeri	Variance (%)	Kümülatif (%)	Kanonaikal Korrelation	Wilks' Lambda	P
1	3176.22	96.4	96.4	1.00	0.000	<0.0001
2	118.26	3.6	100.00	0.996	0.008	<0.001

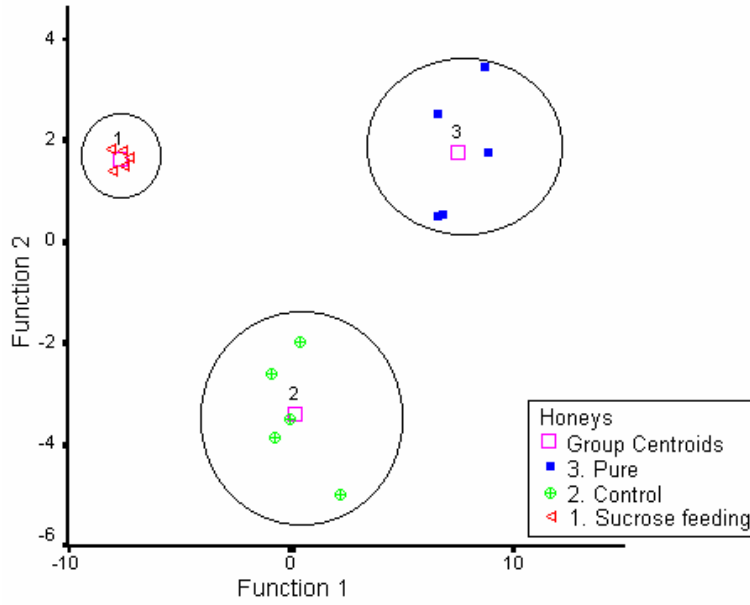
Birinci diskriminant fonksiyonu bal örneklerinin biyokimyasal özelliklerine ait toplam varyansın %96.4'ni tanımlarken, ikinci diskriminant fonksiyonu ise %3.6'nı tanımlamıştır (Çizelge 2). Balların özelliklere ait Fisher'in sınıflandırma fonksiyon katsayılarına ilişkin değerler Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 3. Farklı yöntemlerle üretilmiş balların ayırımında etkili biyokimyasal özellikler ve bunlara ait Fisher'in linear diskriminant fonksiyon katsayıları

Özellik	Ballar		
	Kontrol	Saf çiçek	Sukroz
Diyastaz sayısı	6292.89	6566.00	6188.84
HMF	32021.14	33570.51	31466.63
Prolin	-1639.87	-1586.87	-1641.63
Asitlik	3046.71	3029.67	3025.88
Nem	13275.94	14106.61	13083.13
Elektriği iletkenlik	442928.31	536449.61	396012.22
Kül	3197960.2	3334325.7	3151312.2
Fruktoz	132069.9	135340.7	130708.7
Glukoz	-23717.46	-26235.61	-23034.12
Sukroz	35165.74	36316.51	34811.51
Maltoz	-27897.71	-32823.38	-26743.58
Potasyum	-20879.22	-22072.28	-20451.24
Constant	-2482840	-2559512	-2439815

Analizde kalmayı başaran özellikler yardımıyla farklı yöntemlerle üretilen ballar birbirlerinden %100 düzeyinde farklı gruplar oluşturmuşlardır (Şekil 1). Ayrıca diskriminant analiz yardımıyla balların 14 biyokimyasal özellikleri arası korelasyon matrisleri hesaplanmıştır (rakamlar verilmemiştir). En yüksek pozitif ilişki potasyum

ile elektriği iletkenlik arasında ($r=0.754$) belirlenirken glukoz ile su arasında ($r=0.635$), potasyum ile su arasında ($r=0.616$), elektriği iletkenlik ile su arasında ($r=0.551$) ve vitamin C ile fruktoz arasında ($r=0.534$) önemli ilişki belirlenmiştir. En yüksek negatif ilişki ise sukroz ile asitlik arasında ($r= -0.731$), potasyum ile maltoz arasında ($r= -0.585$), maltoz ile nem arasında ($r= -0.563$) ve maltoz ile glukoz arasında ($r= -0.534$) saptanmıştır (Çizelge 4).



Şekil 1. Farklı yöntemlerle üretilmiş bal örneklerinin diskriminant analizi. Yatay eksen: Canonical function 1, dikey eksen: canonical function 2. Her numara bir bal grubunun merkezini ve her nokta bir bal örneğini temsil etmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, kolonilere şerbet verilerek üretilen bal ile doğal balların birbirlerinden ayırımında prolin en önemli biyokimyasal özellik olmuştur. Prolin balda bulunan bir amino asittir ve bal örneklerinin 17 biyokimyasal özelliğine uygulanan diskriminant analiz stepwise yönteminde de ayırımı ilk sırada yer almış ve bu ayırım gücü 1. diskriminant fonksiyonu ile olan ilişkisinden de kolayca görülebilmektedir. Çünkü birinci diskriminant fonksiyonu bu 15 bal örneğinin birbirlerinden biyokimyasal yönden farklı olduklarını %96.4 düzeyinde tek başına tanımlamıştır. Kontrol grubu bal normal arıcılık uygulamaları ile üretilmiş standard bir baldır. Prolinin doğal ve şerbet verilerek üretilmiş balların ayırımındaki önemi daha önce White (1979) ve Başoğlu ve ark., (1996) tarafından da vurgulanmıştır. Baldaki prolin miktarı, çiçek kaynağına bağlı

olarak değişebileceği gibi, prolinin bir kısmının da işçi arılar tarafından bala ilave edildiği belirtilmektedir (White 1978). Codex Alimentarius prolini ilave nitelikte kalite belirleyici bir özellik olarak tanımlamış ve 100 g balda standart minimum prolin değerini 18 mg olarak vermiştir (Bogdanov ve ark., 2000). Bu çalışmada saf iek balının 100 g'da 63 mg prolin bulunurken, 100 litre şerbet verilerek üretilen balda ise 41 mg olarak belirlenmiştir.

Bal rneklerinin biyokimyasal özellikleri yönünden ayırımında elektriği iletkenlik ikinci önemli özellik olarak belirlenmiştir. Codex Alimentarius saf iek balları için maksimum elektriği iletkenlik değerini 0.8 mS/cm olarak vermiştir (Bogdanova ve ark., 2005). Bu çalışmada saf iek, şerbet ve normal yetiştirici uygulamaları (kontrol) ile üretilen balların tümünün elektriği iletkenlik değerleri Codex'in önerdiği Standartlara uygundur. Ancak burada yoğun sukroz şerbeti ile üretilen balın elektriği iletkenlik değeri (0.176 ± 0.00) saf iek ve kontrol ballarından (sırasıyla 0.230 ± 0.001 ve 0.224 ± 0.007 mS/cm) daha düşük bulunmuştur. Bu durumda elektriği iletkenliğin kaliteden ziyade balın bitkisel kaynağını belirlemede yararlanılacak önemli bir gösterge olabileceği düşünülmektedir. Bal rneklerinin elektriği iletkenlik değerleri ile potasyum (K) içerikleri arasında önemli düzeyde pozitif ($r= 0.754$) ilişki belirlenmiştir.

nc en önemli ayırt edici biyokimyasal özellik olarak sukroz belirlenmiştir. Bu sıralama, baldaki sukroz miktarının kolonilere yoğun şerbet verilerek üretilen bal ile saf iek ballarının ayırımında ilk sırada ayırıcı etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Burada çok aşırı (100 litre) şerbet verilerek üretilmiş bal ile saf iek balının her 100 gramında belirlenen sukroz miktarları arasında istatistikî anlamda önemli olsa da, çok büyük bir farklılığın belirlenmemiş olması dikkat çekicidir. Çünkü 100 litre şerbet yemlemesi yapılarak üretilen 100 g balda ortalama sukroz miktarı 4.75 ± 0.05 g olurken, dışarıdan hiç şerbet verilmemiş grupta bu miktar 4.29 ± 0.14 g olarak bulunmuştur. Bu sonuç ayrıca ballardaki toplam invert şeker miktarından da doğrulanmaktadır. Yani hiç şerbet verilmemiş koloni grubunun ürettiği bal ile 100 litre şerbet verilerek üretilmiş balın invert şeker miktarları birbirlerine çok yakın bulunmuştur. Hiç sukroz şerbeti verilmemiş balda belirlenen sukrozun ise nektar kaynaklı olduğu tahmin edilmektedir. White (1979) balda bulunan sukroz miktarının bir kısmının nektar kaynaklı olduğunu bildirmiştir. Codex Alimentarius (2001) ve Birçok standart (Uluslar Arası Bal Komisyonu; İsviçre ve Türk Gıda Kodeksleri) iek balı için standart sukroz miktarını 5

g/100 g olarak vermişlerdir (Bogdanov ve ark., 2000). Bu çalışmada aşırı sukroz şerbeti ile üretilen baldaki sukroz miktarı standard değerden daha olumlu bir düzeyde belirlenmiştir. Birçok araştırmacı (White, 1978; Crane, 1979; Winston, 1987) işçi arıların hypopharyngeal bezlerden salgıladıkları invertaze enzimi yardımı ile sukrozu fruktoz ve glukoz'a indirgendığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların bu bulguları ve bizim çalışmamızdaki balların ihtiva ettikleri toplam fruktoz, glukoz ve sukroz miktarları değerlendirildiğinde; çıkan sonuç, işçi arıların kendilerine sunulan disakkarit formundaki sukrozu bal şekerleri olan fruktoz ve glukozu çok yüksek düzeyde (%95) inverte edebildiklerini göstermektedir. Bu bulgu, balın invert şeker düzeyi, kolonilere sukroz şerbeti verilerek üretilen balın saf çiçek balından ayırımında belirleyici olamayacağına işaret etmektedir. Bu durum White (1979) ve Başoğlu ve ark. (1996) tarafından da desteklenmektedir.

Balların şeker yapılarını belirleyen karbon-13 izotop oranı ($\sigma^{13}\text{C}$) yönünden aralarında bir farklılık saptanamamıştır. Baldaki düzeyini belirlemek üzere $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}(\delta^{13}\text{C})$ karbon izotop oranı metodundan yararlanılır ve bu yöntemde bal ve protein arasındaki $\delta^{13}\text{C}$ oran -1 veya daha düşük bir değer alıyor ise bu durum bala karbon-4 şekerlerinden katıldığı veya aşırı sukroz şekeri ile besleme yapıldığını gösterir. Ancak bu çalışmada şeker pancarı kaynaklı sukrozdan hazırlanmış 100 litre şerbet verilen grupta karbon izotop oranı -0.04 değerini alırken hiç dışarıdan sukroz veya diğer bir şeker verilmemiş çiçek balında ise -0.19 değerini almıştır. Diğer tarafta esas nektar akım döneminde hiç şerbet verilmemiş kontrol grubunda karbon izotop oranı artı değer (+0.24) almıştır. Bu sonuç yoğun sukroz yememesi ile üretilmiş balların saf ballardan ayırımında karbon izotop oranı testinin yeterli olmadığını göstermektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, balın biyokimyasal özellikleri yardımıyla saf çiçek balı ile kolonilere aşırı şerbet verilerek üretilmiş balları birbirlerinden güvenilir bir şekilde ayırmak mümkündür. Arıların besleme ile verilen sukroz şekerinin %95'inden daha fazlasını bal şekerlerine (fruktoz ve glukoz) dönüştürdükleri belirlenmiştir.

Kaynaklar

Anon., 2000. Türk Gıda Kodeksi-Bal Bal Tebliği, 24208 sayılı Resmi Gazete.

Başoğlu, F. N., K. Sorkun, M. Löker, C. Doğan, H. Wetherilt. 1996. Saf ve sahte balların ayırt edilmesinde fiziksel, kimyasal ve palinolojik kriterlerin saptanması. Gıda, 21 (2): 67-73.

- Bogdanov, S., et al., 2000. Honey Quality, Methods of Analysis and International Regulatory Standards: Review of The Work of The International Honey Commission. Swiss Bee Research Centre, FAM; Liebefeld, Switzerland. www.fam.admin.ch.
- Bogdanov, S., et al., 2005. Honey Quality and International Regulatory Standards (Review by the International Honey Commission). Apiservices. Virtual Beekeeping Gallery.
- CODEX STAN 12–1981. Rev.1 (1987), Rev. 2 (2001). Codex Alimentarius Commission FAO and WHO Standard.
- Crane, E., 1979. Honey: A comprehensive survey, Heinemann, International Bee Research Association (IBRA), London.
- Cozzolino, D., Corbella, E., 2003. Determination of honey quality components by near infrared reflectance spectroscopy. *Journal of Apicultural Research* 42 (1-2): 16–20.
- Doner, L. W., 1977. The sugars of honey: a review. *J. the Science of Food and Agriculture* 28: 443–457.
- Piana, M.L., Oddo, L.P., Bentabol, A., Bruneau, E., Bogdanov, S., Declerck, C.G., 2004. Sensory analysis applied to honey: state of the art¹. *Apidologie* 35: 26–37.
- Qiu, P. Y., Ding, H. B., Tang, Y. K., Xu, R., 1999. Determination of chemical composition of commercial honey by near infrared reflectance spectroscopy. *J. Agricultural and Food Chemistry* 47: 2760–2465.
- Rashad, M.N., Soltan, M.E., 2004. Major and trace elements in different types of Egyptian mono-floral and non-floral bee honeys. *Journal of Food Composition and Analysis*. 17: 725–735.
- Sammatora, D., & Avitabile, A. (1998). *The Beekeeper's Handbook*. Cornell University Press.
- SPSS 13.0 (2004) User's guide. SPSS Inc. Chicago IL 60606–6412.
- Silici, S., 2004. Türkiye'nin farklı bölgelerine ait bal örneklerinin kimyasal ve palinolojik özellikleri. *Mellifera*, 4 (7): 12–18.
- Sorkun, K., C., Doğan, N. Başoğlu, Y. Gümüş, K. Ergün, N. Bulakeri, N. Işık. 2002. Türkiye'de üretilen doğal ve yapay balların ayırt edilmesinde fiziksel, kimyasal ve mikroskopik analizler. *Mellifera*, 2–4: 13–21.

- Şahinler, N., Şahinler, S., Gül, A., 2004. Biochemical Composition Of Honeys Produced In Turkey. *J. Apic. Research*.43(2): 53–56.
- Wetherilt, H., Başoğlu, F.N., Pala, M., 1993. Türkiye’de üretilen saf ve suni balların ayırt edilebilmesine yönelik kriter geliştirme araştırması. *Doğu Karadeniz Bölgesi Bal Paneli (Editör Ersan Bocutoğlu)* 22–52.
- White, J.W.JR., 1978. Honey. *Advances In Food Research*. Vol. 24: 287–374.
- White, J.W.JR., (1979). Methods for determining carbohydrates, hydroxymethylfurfurol and proline in honey: collaborative study. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 62, 509-514.
- White, J.W.JR., 1992. International standard stable carbon isotope ratio method for determination of C-4 plant sugars in honey: collaborative trial study, and evaluation of improved protein preparation procedure. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists* 72: 907–911.
- Winston, ML., 1987. *The Biology of Honey Bee*. Harvard University Pres, Cambridge, London, England.

Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Polen Tuzağı Takmanın ve Süresinin İşçi Arıların Polen Toplama Aktiviteleri Üzerine Etkileri

Ethem Akyol¹, Halil YENİNAR², Nuray ŞAHİNLER³, Alaeddin YÖRÜK²

¹:Niğde Üniversitesi Ulukışla Meslek Yüksekokulu

²: Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

³:Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Özet: Bu çalışma bal arısı(*Apis mellifera anatoliaca*) kolonilerine değişik aralıklarla polen tuzağı takmanın işçi arıların polen sefer sayısını artırıp artırmadığını ve polen verimine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Niğde Üniversitesi Ulukışla Meslek Yüksekokulunda 2006 yılı İlkbahar döneminde toplam 20 adet bal arısı(*Apis mellifera anatoliaca*) kolonisi üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada standart Langstroth kovanlar kullanılmıştır. Denemeye alınan koloniler uygulamadan önce arılı çerçeve, yavru alanı ve yiyecek bakımından yaklaşık olarak eşitlenmiş ve desadüfi bir seçimle beşerli gruplara ayrılmışlardır. Kontrol grubundaki kolonilere hiç bir uygulama yapılmazken uygulama gruplarından birincisine her gün, ikincisine bir gün ara ile ve üçüncüsüne üç gün ara ile polen tuzakları takılmıştır. Tüm gruplarda polen tuzakları takılmadan önce ve polen tuzakları takılı iken günün farklı saatlerinde on dakikalık periyotlarda kovana polen yükü ile gelen işçi arılar sayılarak kayıt edilmiştir. Günlük ortalama en fazla polen'i (75.20 ± 9.12 gr/gün/koloni) sürekli tuzak takılı olan I. grup koloniler toplarken, II. Grup (40.35 ± 3.15 gr/gün/koloni) ve III. Grup (37.23 ± 3.45 gr/gün/koloni) koloniler ise daha az polen toplamışlar ve aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Günün değişik saatlerinde polen yükü ile gelen arı sayıları bakımından hem gruplar hem de saatler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur($P < 0.01$). Tüm gruplardaki koloniler en fazla poleni saat 7:⁰⁰(165.81 ± 15.8 adet/10 dakika/koloni) ve 9:⁰⁰(177.39 ± 20.06 adet/10 dakika/koloni) saatlerinde toplamışlar, en az poleni ise 15:⁰⁰(19.52 ± 1.68 adet/10 dakika/koloni) saatlerinde topladıkları belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bal arısı, polen, polen tuzağı

Effects of Pollen Trap' Using and Trapped Periods on Pollen Gathering Activities of Worker bees in Honeybee(*Apis mellifera* L.) Colonies

Abstract: This research was carried out to determine the effects of pollen trap using and trapped periods (day) on pollen gathering activities of worker honey bees in Apiary of Ulukışla Vocational School in Nigde University in 2006 spring season. Total 20 honey bee (*Apis mellifera anatoliaca*) colonies were used and randomly divided into four groups (Each group consists of five colonies). The colonies were equalized with respect to colony strength, brood area, food stocks and colony weights before the research and housed in standard Langstroth hives. First group colonies were trapped everyday throughout the experiment, second group colonies were trapped skip a day, Third group colonies were trapped 3 days and 3 day untrapped and Fourth group colonies weren't trapped and used as control. Throughout the experiment in every day, all colonies were controlled five different times at ten minutes period and recorded the worker bees with pollen at the entrance of the hives. Average maximum pollen (75.20±9.12 gr/day/colony) was gathered by first group colonies, Second and Third groups colonies gathered average 40.35±3.15 and 37.23±3.45 gr/day/colony respectively. Important statistical differences (P<0.01) were found both among the groups and the different times of the day on worker bees coming with pollen. In all groups, maximum worker bee returned the colony with pollen at 7:00 (165.81±15.8 number/ten minutes/colony) and 9:00 (177.39±20.06 number/ten minutes/colony). Least pollen was gathered at 15:00 (19.52±1.68 number/ten minutes/colony).

Key words: Honey bee, pollen, pollen trap

Giriş

Polen ve nektar bal arısı kolonisinin yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için gerekli olan iki temel besin maddesidir (Akyol ve Camcı, 1998). Nektarlar bal arılarının karbon hidrat ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli iken, protein, yağ, vitamin ve mineral madde ihtiyaçlarını polenden karşılarlar. Ergin koloni bireylerinin yaşamı için karbonhidrat ve su yeterli iken, yavru bireylerin (larva, pupa) büyüüp gelişebilmesi için gerekli olan proteinler, lipitler, mineraller ve vitaminlerin kaynağını teşkil eden polenin mutlaka diyetlerinde yer alması gerekmektedir (Standifer ve ark., 1977; Pernal ve Currie, 2001). Bal arılarında, koloninin gelişmesinde kuluçka faaliyeti önemli bir rol oynamaktadır. Larvaların gelişmelerini sağlayabilmesi için proteince çok zengin olan

işçi arların hypopharyngeal ve mandibular bezlerinden salgıladıkları bir salgıyla (arı sütü) beslenmeleri gerekmekte ve bu salgının salgılanabilmesi için genç işçi arlar bolca polen tüketmek zorundadır.

Polen, yalnızca arı sütü salgılanması için önemli olmayıp, aynı zamanda genç arların dokusal gelişimlerini tamamlamaları için de çok önemlidir (Hrassnigg ve Crailsheim, 1998; Zerbo ve Moraes, 2001). Arılar polenin fazla olduğu dönemde ihtiyaç fazlası olan poleni yavru alanına yakın yerlere depo ederler. Depolanan bu polen arların uçuşa çıkmadığı veya çiçeklenmenin olmadığı zamanlarda koloninin polen ihtiyacını karşılamak için kullanılır. Güçlü bir bal arısı kolonisi yılda 45 kg'dan daha fazla polen toplayabilmektedir (Standifer, 2003).

Bütün bitkilerden toplanan polenler aynı kalitede değildir. Tek bir çeşit polen genellikle beslenme için yeterli olmamaktadır. Polenlerin protein içerikleri %10-36 arasında değişmektedir. Bal arlarının gelişimlerini sağlayabilmeleri için gerekli olan amino asitlerden histidin ve arginin bal arları için esansiyel olup mutlaka dışardan polen veya uygun bir protein kaynağından almak zorundadır. Polen içerisinde en fazla bulunan amino asitler lösin (%7.1) ve lizin (%6.4) olup, en az triptofan (%1.4) ve metiyonin (%1.9) aminoasitleri bulunmaktadır (Standifer, 2003).

Bu araştırma, polen tuzağı takma sürelerinin, toplanan polen miktarına ve arların gün içindeki değişik saatlerde polen toplama aktivitelerine etkilerini araştırmak amacıyla N.Ü. Ulukışla Meslek Yüksekokulunda yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Niğde Üniversitesi Ulukışla Meslek Yüksekokulu'na ait bal arısı kolonileri üzerinde yürütülmüş olup araştırmada Standart Langstroth kovanlar ve bu kovanlara yerleştirilmiş Anadolu(*Apis mellifera anatoliaca*) bal arısı kolonileri kullanılmıştır. Aynı yıl aynı damızlık koloniden alınan larvalardan yetiştirilen ve doğal olarak çiftleşen ana arılara sahip 20 adet koloni kullanılmıştır. Koloniler uygulama gruplarına ayrılmadan önce yavru alanı, arılı çerçeve sayısı ve besin stoku bakımından eşitlenmiş daha sonra tesadüfi olarak 5'erli 4 gruba ayrılmıştır. Araştırmayı oluşturan muamele grupları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

I.Grup: Sürekli Polen tuzağı takılan grup

II. Grup: Bir gün ara ile polen tuzağı takılan grup

III. Grup: Üç gün ara ile polen tuzağı takılan grup

IV. Grup: Hiç tuzak takılmayan grup(kontrol grubu)

Polen toplamak için kullanılan polen tuzakları, kovan uçuş deliğine takılıp çıkartılabilme özelliğine sahip 29.2 cm x 8.5 cm x 8.5 cm boyutlarında, önünde plastik bir plaka bulunan, ahşap malzemedan yapılmış bir materyaldir. Öndeki plastik levhanın üzerinde polen yükü olmayan bir arının rahatlıkla geçebileceği genişlikte (4.8 mm) delikler bulunmakta olup polenler alt kısımdaki polen haznesinde toplanmaktadır.

Araştırmaya polen gelişinin ve kuluçka aktivitesinin artmaya başladığı 15 Mayıs tarihinde başlanmıştır. Arı kolonilerinin petek gereksinimleri için temel petek kullanılmıştır.

Denemeye alınan kolonilerin günlük olarak topladıkları polen miktarlarının tespit edilmesi için kovan önüne monte edilen polen tuzakları kullanılmıştır. Polen tuzakları I. gruptaki kolonilere her gün sabah 05:⁰⁰ ile 15:³⁰ saatleri arasında, II. gruptaki kolonilere bir gün ara ile sabah 05:⁰⁰ ile 15:³⁰ saatler arasında, III. gruptaki kolonilere üç gün takılı üç gün boş olmak üzere sabah 05:⁰⁰ ile 15:³⁰ arasında, IV. Gruptaki kolonilere ise hiç polen tuzağı takılmamıştır.

Tüm gruplarda sabah saat 07:⁰⁰ dan başlayarak 15:¹⁰,a kadar 5 farklı saatte 10 dakika süre ile koloniye polen yükü ile gelen arı sayıları belirlenmiştir. Gün sonunda ise polen tuzakları toplanarak tuzaklarda biriken polenler tartılarak kayıt edilmiştir(Alataş ve ark., 1997).

Grupların değişik saatlerdeki polen toplama etkinlikleri ve polen verimlerine ilişkin değerler varyans analizi tekniği ile test edilerek ortalamalara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır(Little and hills, 1975). İstatistik analizlerin yapılmasında SPSS 15.0 Versiyon paket programı kullanılmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Araştırma gruplarında günün değişik saatlerinde kovana polen yükü ile dönen işçi arı sayısına ait ortalama değerler Çizelge 1'de, günlük ortama polen verimine ait değerler ise Çizelge 2'de, , özetlenmiştir.

Çizelge 1. Günün Değişik Saatlerinde Polen Yüğü ile Dönen İşçi Arı sayıları (adet/10 dak.)

GRUPLAR	Ölçüm Alınan Saatler				
	7: ⁰⁰ -7: ¹⁰	9: ⁰⁰ -9: ¹⁰	11: ⁰⁰ -11: ¹⁰	13: ⁰⁰ -13: ¹⁰	15: ⁰⁰ -15: ¹⁰
I. GRUP	210.20±20.14a*	219.18±24.18a	130.45±12.55b	60.45±5.73c	28.15±2.21d
II. GRUP	160.26±17.22b	176.28±21.38b	102.23±10.22c	42.65±3.36d	19.34±1.43e
III. GRUP	154.35±13.32b	168.46±18.42b	95.53±08.52c	39.46±3.18d	17.44±1.87e
IV. GRUP	138.43±12.52c	145.66±16.26c	73.48±06.38d	33.21±2.34e	13.15±1.20f
GENEL ORT	165.81±15.8	177.39±20.06	100.42±9.42	43.94±3.65	19.52±1.68

*Farklı harf taşıyan ortalamalar farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir(P<0.01).

Çizelge 2. Grupların Günlük Ortalama Polen Verimi (gr/koloni/gün)

GRUPLAR	X ± Sx	N	Tuzaklı gün sayısı	Max.	Min.
I. GRUP	75.20±9.12 a*	5	12	90	65
II GRUP	40.35±3.15 b	5	6	55	34
III GRUP	37.23±3.45 b	5	6	48	31
IV GRUP	0	5	0	0	0
GENEL ORT	50.93±4.24	20	24	90	31

* Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir(P<0.01).

Çizelge 1 incelendiğinde de görüleceği gibi kovana polen yüğü ile dönen işçi arı sayısı bakımından gerek gruplar arasındaki farklılık gerekse günün değişik saatleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur(P<0.01).

Tüm gruplarda koloniye polen yüğü ile dönen işçi arı sayısı en fazla sabah 7:⁰⁰(165.81±15.8 adet/10 dakika) ve 9:⁰⁰(177.39±20.06 adet/10 dakika) saatlerinde gözlenirken bu sayı öğleden sonra iyice azalmış ve 15:⁰⁰ da ortalama 19.52±1.68 adet/10 dakika ya kadar düşmüştür. Bu değerler günün değişik saatlerinde polen toplama faaliyeti konusunda Erdoğan ve Dodaloğlu'nun(2005) bildirişleri ile uyuşmamaktadır. Bu farklılığın nedeni olarak ise araştırmacıların sadece öğleden önce iki farklı saati test etmeleri bu çalışmada ise öğleden önce ve sonra 5 farklı saatin test edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu değerler bize gösteriyor ki tarlacı işçi arılar koloni için çok büyük bir öneme sahip olan polen taşıma faaliyetlerini öğleden önce özellikle sabah saatlerinde yapmakta ve daha sonraki saatlerde ise nektar uçuşu yapmaktadırlar.

Polen tuzağı takılı kalma süresi de işçi arıların polen sefer sayısını önemli olarak etkilemiştir. Sürekli polen tuzağının takılı olduğu birinci grup koloniler en fazla polen taşıma faaliyetinde bulunmuşlar, bir gün ara ile ve üç gün ara ile polen tuzağı takılı olan gruplar sürekli polen tuzağı takılı olan gruplara göre daha az polen seferine çıkmışlar ve bu iki grup arasındaki farklılık ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Polen tuzağı takılı olmayan IV. Grup koloniler ise diğerlerine oranla daha az polen seferine

çıkışlardır. Bu sonuçlar göstermektedir ki polen tuzaklarının takılması veya takılı kalma süresi işçi arıların polen toplama aktivitelerini önemli oranda etkilemektedir. Doğal olarak polenleri alınan arılar yavru besleme faaliyetlerini devam ettirebilmek için daha fazla polen toplama aktivitesi göstermektedir.

Grupların günlük ortalama polen verimlerine bakıldığında(Çizelge 2) de en fazla poleni sürekli polen tuzağı takılı olan I. grup kolonilerin(75.20±9.12 gr/gün) topladığı, bir gün ara ile ve üç gün ara ile polen tuzağı takılı olan II. Grup(40.35±3.15 gr/gün) ve III. Grup(37.23±3.45 gr/gün) koloniler arasında ise önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada tüm gruplardan elde edilen günlük polen toplanmasına ait değerler Erdoğan ve Dodaloğlu(2005), Korkmaz (1997) 11.74±3.7 g, Bayram ve ark.(2004) 'in 7 gün takılıp 7 gün takılmayan kolonilerden 8.17 g/gün, Kumova ve Korkmaz (2003) 4 haftada 4 gün polen tuzağı takılan kolonilerden 12.074 g/gün değerlerinden yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar tarafından bildirilen değerler ile çalışmada bulunan değerler arasındaki farklılıkta, bölgenin, yılın, bitki örtüsünün, koloni gücünün ve genetik yapının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Polen tuzaklarının sürekli takılı kalması polen toplama açısından olumlu bir durum gibi gözükmesine rağmen bu duruma uzun süre devam edilmesi durumunda kolonide yavru yetiştirme faaliyetlerinin azalabileceği bu duruma bağlı olarak da koloni popülasyonu ve verimliliğinin olumsuz yönde etkilenebileceği göz ardı edilmemelidir. Bu yolla meydana gelecek ürün azalması ile toplanan fazla polenden elde edilecek gelirin ekonomik analizlerinin yapılması önerilir.

KAYNAKLAR

- Akyol, E., Camcı O. 1998. Arıcılığın bitkisel üretimdeki yeri ve önemi. GAP. Birinci Tarım Kongresi Bildirileri. 26-28 Mayıs 1999. 2:1157. Şanlıurfa.
- Alataş, İ., Yalçın L.İ., Öztürk A. İ. 1997. Arıcılıkta polen üretiminin koloni gelişimine ve bal verimine etkileri. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi. 7(1):30-42.
- Bayram, A., Akyol, E., Yeninar, H., Öztürk, C. 2004. Bal arılarında (*Apis mellifera* L.) polen toplama sürelerinin koloni gelişimi ve bal üretimine etkisi. Uludağ Arıcılık Dergisi. 4(1): 29-34.
- Erdoğan, Y., Dodaloğlu, A. 2005. Bal arılarında (*Apis mellifera* L.) polen toplama faaliyetlerinin koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkisi. Uludağ Arıcılık Dergisi. 5(2) : 79-84.

- Hrassnigg, N. ,Crailsheim K. 1998. The influence of brood on the pollen consumption of worker bees (*Apis mellifera* L.). *Journal of Insect Physiology*. 44:393-404.
- Korkmaz, A.,1997. Çukurova bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya (*Phecelia tanacetifolia*, Bentham) bitkisinin balarısı(*Apis mellifera* L.) kolonilerinin populasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, s.51. Adana.
- Kumova, U., Korkmaz A. 2003. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde nektar akımöncesi polen üretiminin koloni populasyonuna olan etkilerinin araştırılması. *Mellifera*. 3(5): 23-29.
- Little, T M. Hills, F J. 1975. *Statistical methods in agricultural research*. University of California, Davis, AA, USA. s. 242 .
- Pernal, S.F., Currie, R.W. 2001. The influence of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). Springer-Verlag, 51(1).
- Standifer, L.N., Moeller, F.E., Kauffeld N.M., Herbert E.W., Shimanuki H. 1977. Supplemental feeding of honey bee colonies. united states department of agriculture. *Agriculture Information Bulletin*. 413:8.
- Standifer, L. N. 2003. Honey bee nutrition supplemental feeding. [http:// maarec. cas. psu. edu/ bkCD/ HBBiology/ nutrition-supplements. htm.](http://maarec.cas.psu.edu/bkCD/HBBiology/nutrition-supplements.htm)
- Zerbo, A.C., Moraes R.L.M.S. 2001. Protein requirements in larvae and adults of *scaptotrigona postica* (Hymenoptera: Apidia, Meliponinae):midgut proteolytic activity and pollen digestion. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part B*, 129:139-147.

Organik Arıcılık

Feyzullah KONAK

Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Özet: Arıcılık, çevrenin, tarım ve orman ürünlerinin korunmasına ve gelişmesine polinasyon ile katkısı bulunan önemli bir faaliyettir. Ülkemiz doğal yapı ve nektar kaynakları bakımında çok zengin olup, arıcılık açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Dört milyona yaklaşan koloni sayısı ile dünyada ikinci ve yıllık 70.000 ton bal üretim kapasitesi ile dünyada dördüncü sırada yer almaktayız. Organik tarım faaliyetleri içerisinde arıcılığın önemi büyüktür. Arıcılık ürünlerinin organik üretim olarak nitelendirilmesi; kovanların özelliklerine, çevre kalitesine, arıcılık ürünlerinin özenle elde edilmesine ve depolanması koşullarına bağlıdır. Organik arıcılık faaliyetleri konusunda arıcıların eğitilmesi, daha etkin koloni yönetimlerinin uygulanması ile ülkemiz konvansiyonel bal üretiminde olduğu gibi, organik bal üretiminde de dünyada sayılı ülkeler arasında yerini alacaktır.

Anahtar Kelimeler: Arıcılık, organik, çevre, koloni, bal.

Giriş

Son yarım asırda tarımdaki teknolojik gelişmelere paralel olarak yoğun ilaç ve gübre kullanımı verimde önemli artışlara sebep olmuş, ama bu artışa karşılık çevre ve insan sağlığına önemli zararlar vermiştir. Bu olumsuz etkiyi ortadan kaldırmayı amaçlayan gelişmiş ülkeler, organik tarım üretimini geliştirme ve yaygınlaştırma çalışmalarına başlamışlardır. Organik üretimin özelliği, her aşamasının kontrollü olması ve ürünün sertifikalandırılmasıdır.

Organik üretim çalışmalarına Ülkemizde 1980'li yıllarda başlanmış 2000 yılından itibaren de ciddi boyutlara ulaşmıştır. Ülkemizde organik tarım faaliyetleri 1.12.2004 tarih ve 5262 sayılı kanuna ve bu kanunun uygulamasına yönelik çıkarılan 10 Haziran 2005 tarih ve 25841 sayılı yönetmelik ile 17 Ekim 2006 tarih ve 26322 sayılı "Organik Tarımın Esasları Ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğe" göre yapılmaktadır.

Arıcılık polinasyon ile bitkisel üretime, çevrenin, tarım ve orman ürünlerinin korunmasına ve gelişmesine katkısı bulunan önemli bir faaliyettir. Bu katkı arı

ürünlerinden elde edilen gelirin en az 10 katı kadar bulunmaktadır. Bu nedenle organik tarım faaliyetleri içerisinde arıcılığın önemi büyüktür.

Arıcılıkta ürün olarak başta bal olmak üzere balmumu, arı sütü, polen, propolis ve arı zehiri gibi 6 çeşit ürün sağlanır. Arılar, bu ürünlerden bal (nektar olarak), polen ve propolisi doğadan toplamaktadırlar; arı sütü, balmumu ve arı zehirini ise bal ve polen kullanarak metabolizmalarında üretmektedirler. Bunlar dışında ayrıca ana arı, oğul arı üretimleri de yapılmaktadır.

Ülkemizde 20.000 tarım işletmesinde geçim kaynağı olarak arıcılık faaliyetleri yapılmaktadır. Dört milyona yaklaşan koloni sayısı ile dünyada ikinci ve yıllık 70.000 ton bal üretim kapasitesi ile dünyada dördüncü sırada yer almaktayız. Ülkemizde organik arıcılık faaliyetleri ile ilgili istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre en yüksek bal üretimi 2003 yılında ve en düşük üretimin de 2005 yılında gerçekleştirildiği, 2006 yılında bal üretimi ile beraber arı sütü, polen, propolis ve balmumu üretimlerinin de yapıldığı görülmektedir.

Çizelge1. Yıllara göre organik arıcılık istatistikleri.

Yıllar		Bal Üretimi (ton)	Kovan Sayısı	Çiftçi Sayısı
2002	Organik	922	2000	-
	Geçiş	-	-	-
2003	Organik	1 099	37.653	-
	Geçiş	215	4.191	9
2004	Organik	937	27.839	159
	Geçiş	250	10.953	97
2005	Organik	127	24.475	577
	Geçiş	243	26.011	98
2006	Organik	639.09	25.926	112
	Geçiş	101.1	6682	66
		Organik Diğer Arıcılık Ürünleri		
		Arı sütü (1kg)	Balmumu (580 kg)	
		Polen (3050 kg)	Propolis (2 kg)	

Arıcılıkta Organik Üretimin Esasları

Doğal yapısı bozulmamış veya organik tarım alanlarında konvansiyonel besleme ve kimyasal ilaçlama yapmadan her aşaması yönetmeliğe göre yetkilendirilmiş kuruluş tarafından kontrol edilen ve sertifikalandırılan arıcılık faaliyetlerine organik arıcılık denir.

Organik arıcılık yapmak için, arıcılık faaliyetinde bulunacak müteşebbis ile yetkilendirilmiş kuruluş arasında sözleşme imzalanması gerekmektedir. Bu sözleşme;

arıcılık faaliyetlerinin organik tarım yönetmelik hükümlerine göre yapılacağını belirleyen yazılı anlaşmayı ifade etmektedir.

Organik arıcılıkta dikkate alınacak özellikler:

- 1- Arıcılık malzemelerinin özellikleri,
- 2- Organik arıcılık alanı,
- 3- Geçiş dönemi,
- 4- Arıların orijini,
- 5- Besleme,
- 6- Hastalıklara karşı alınan tedbir ve mücadeleler,
- 7- Organik üretimler (bal, polen, propolis, arı sütü, ana arı ve oğul arı üretimi)

Arıcılık Malzemelerinin Özellikleri

Organik arıcılık faaliyetinde kullanılacak kovanlar çevreye ve arıcılık ürünlerine risk getirmeyen doğal malzemelerden (tahta, çamur vb.) yapılmalı ve boyanmasında kimyasal boya kullanılmamalıdır.

Temel petekler organik bal mumundan yapılmış olmalı veya arılara doğal şekilde yaptırılmalıdır. Organik olmayan bal mumlarının kullanımında akredite edilmiş laboratuvar analizi sonuçlarında kalıntı olmadığını belgelenmesi ve sertifikasyon kuruluşunun izni gerekmektedir.

Organik arı ürünlerinin ambalajlanmasında cam, toprak, ahşap veya özel organik kaplama malzemelerle üretilmiş ambalaj malzemeleri kullanılmalıdır. Ambalajlama esnasında organik ürün niteliğinin bozulmamasına dikkat edilmeli ve ürünün organik niteliğini koruyacak bütün hijyenik tedbirler alınmalıdır.

Organik arı ürünler konvansiyonel üretilmiş ürünlerden ayrı olarak ve herhangi bir kimyasal ilaç kullanılmadan depolanmalıdır. Özellikle hasat mevsimi sonrasında gelecek mevsimde kullanılacak olan kabartılmış petekli çerçevelerin depolanması esnasında güve zararlısından korumak için defne veya ceviz yaprağı gibi doğal maddeler kullanılmalı ya da soğuk hava depolarında depolanmalıdır.

Konvansiyonel üretimde kullanılan binalar, alet ve ekipmanlar temizlenip dezenfekte edildikten sonra organik üretimde kullanılır.

Organik arı ürünleri, karayolları kenarında bekletilememeli ve satılmamalıdır.

Arıcılık ürünlerinin üretimi, hasadı, işlenmesi ve depolanması esnasında uygulanan koruyucu önlemler kayıt edilmelidir.

Organik Arıcılık Alanı

Organik arıcılık faaliyetlerinin gerçekleştirildiği 3 km yarıçap alan içerisinde bulunan nektar ve polen kaynakları, organik olarak üretilen ürünlerden, doğal veya arıcılık ürünlerinin organik olma niteliğini etkilemeyecek bitki örtüsünden oluşmalıdır (Şekil 1). Bu alanda yeterli miktarda polen ve nektar bulunamaması halinde, üreticinin arılarını yukarıdaki şartlara uygun olmayan bir alana nakletmesi durumunda, üretimini organik tarım usul ve esaslarına uygun yapmak kaydıyla elde edilecek ürün organik olarak değerlendirilemez. Organik arıcılık sahası içerisinde, aynı üretici tarafından, organik ve konvansiyonel arıcılık birlikte yapılamaz.

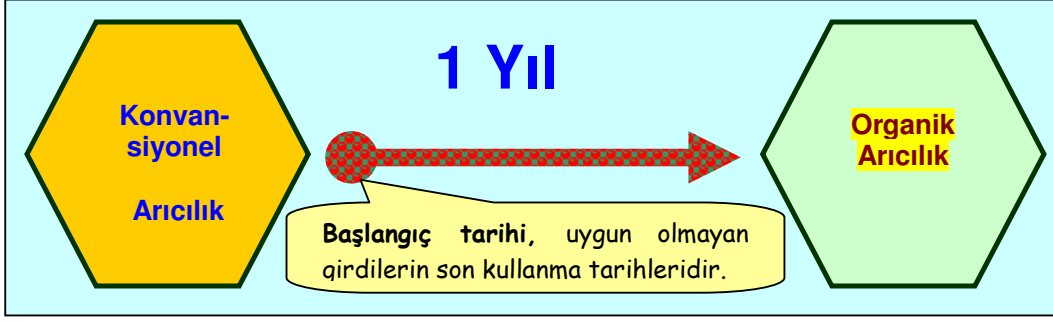
Arıların bulunduğu alana kapasitesinin üzerinde kovan yerleştirilmemelidir. Uçakla ilaçlı mücadele yapılan ve karantina tedbirleri uygulanan alanlarda organik arıcılık faaliyeti yapılamaz. Kovanların yerleştirildikleri alanlar kovan bilgileri ile birlikte kaydedilmelidir. Kovanlar buldukları yerden başka yere yetkilendirilmiş kuruluş bilgisi dahilinde taşınabilir.



Şekil 1. Arıcılıkta Organik Sahası.

Geçiş Dönemi

Konvansiyonel arıcılıktan organik arıcılığa geçiş süresi bir yıldır (Şekil 2). Organik arıcılıkta uygun olmayan girdilerin son kullanma tarihleri geçiş süresinin başlangıç tarihi olarak belirlenir. Organik üretim yapan üretici, üretimini organik tarım usul ve esaslarına uygun yapmak kaydıyla geçici süre arılarını organik olmayan bir alanda yapması sonrası söz konusu kovanlarını tekrar organik bölgeye nakledilmesi halinde geçiş süreci uygulanmaz.



Şekil 2. Organik Arıcılığa Geçiş Süresi

Geçiş döneminde, arılar organik kovana aktarılır, kovanda bulunan bütün peteklerin organik bal mumundan yapılması sağlanır. Bu süreçte üretilen ürünler organik olarak isimlendirilmemektedir.

Arı hastalık ve zararlılarında tedavi amacıyla kimyasal bileşimli ilaçlar kullanılmak zorunda kalındığında tedavi sonrası bu kolonilere bir yıllık geçiş süreci uygulanır.

Arıların Orijini

Organik arıcılık üretiminde kullanılacak arı ırkı, üretim yapılacak çevreye uyumlu olmalıdır. Arı kolonisi, organik olarak üretim yapılan işletmelerden suni oğul olarak elde edilir. Konvansiyonel işletmelerden elde edilecek arı kolonileri bir yıllık geçiş süresi uygulandıktan sonra organik arıcılıkta kullanılmaktadır.

Yönetmelik, kolonilerin ana arılarının yenilenmesi amacıyla konvansiyonel üretilen ana arılardan ancak kolonilerin %10'u nu karşılayacak miktarda ana arı kullanılmasına ve aynı miktarda erkek arı ilavesine izin vermektedir. Kolonilerin oğul vermemesi için ana arıların kanatlarının kesilmesi yasaktır. Ama ana arıların yenilenmesi esnasında eski ana arının öldürülmesine yönetmelikte izin verilmektedir.

Arıların Beslenmesi

İlkbahar döneminde arı kolonilerinin beslenmesinde organik bal kullanılır. İklim koşullarının balın kristalleşmesini hızlandırdığı durumlarda, beslemede organik metotla üretilen bal yerine organik metotlarla üretilen şeker şurubu veya organik şeker melası kullanılmasına yetkili kuruluş tarafından izin verilebilir. Besleme ile ilgili olarak kayıtlara, ürünün tipi, uygulama tarihi, miktarı ve kullanıldığı kovanlara dair bilgiler yazılır. Besleme işlemi son bal hasadı ile müteakip nektar veya balözü döneminden önceki 15 gün arasında yapılır (Şekil 3).

pazarlanmadan önce yetkilendirilmiş kuruluşa bilgi verilmelidir. Bu kovanlar için geçiş süresi uygulanır. Önleyici tedbir olarak kimyasal bileşimli ilaç kullanılmaz.

Bal arısının en büyük zararlısı olan varroa mücadelesi için, insan sağlığına zararlı etkileri olmayan ve balda kalıntı riski taşımayan doğal maddeler aranmaya başlanmıştır. Organik kökenli; formik asit, laktik asit, asetik asit, okzalik asit, nane, kekik, okaliptüs veya kafur kullanılabilir. Ayrıca esansiyel, uçucu yağ asitleri de varroa mücadelesinde, arı ürünlerinde kalıntı riski yaratmadan başarılı sonuç vermişlerdir. Bu amaçla formik asit ve timol içerikli ruhsatlı ilaçlar piyasada bulunmaktadır. Bu ilaçların dönüşümlü olarak yavru popülasyonunun en az olduğu dönem olan geç sonbahar ve erken ilkbaharda kullanımının sağlanması varroa'nın direnç kazanmasını önlemek ve başarılı sonuç açısından önemlidir. Gün içerisinde, rüzgarsız ve kovanların açılacağı zamanlarda uygulamalar yapılmalıdır.

Varroa mücadelesinde biyolojik yöntem olarak erkek arı gözlü çerçeveler kullanılır. Yönetmelik bu amaçla erkek arı gözlü peteklerin imha edilmesine izin vermektedir. Bu yöntemi uygulamak için arıların ilkbahar gelişme döneminde kuluçka bölümüne, üst çitasına boydan boya 1 cm uzunluğunda temel petek tutturulan veya tamamen boş çerçeve verilerek erkek arı gözü yapmaları sağlanmalıdır.

Kovanların dezenfeksiyonu, pürümüz ile alev tutularak yapılır. Arıcılıkta kullanılan ekipmanın dezenfekte edilmesi amacıyla su, kaynar su, buhar, kireç kaymağı, sönmemiş kireç, sodyum hipoklorit (çamaşır suyu), doğal bitki özleri, alkol ve sodyum karbonat kullanılır.

Organik Ana Arı, Arı Sütü, Polen, Propolis Ve Bal Üretimi

Bal Üretimi

Bal ve polen üretimi için, 50-250 adet kovanlar dan oluşacak arılıklar arası asgari 1 km. mesafe bulunmalıdır. Organik bal üretiminde nektar akışına göre planlama yapılarak kolonideki tarlacı arı seviyesini en üst düzeye çıkaracak şekilde koloni yönetimi yapılması verimlili arttıracaktır. Bu anlamda nektar akım döneminde yeterli koloni mevcuduna ulaşamayacak kolonilerin kapalı yavrulu çerçeveleri nektar akımı başlaması öncesinde bal üretimi yapılacak kovanlara aktarılması gerekir. Ayrıca bal üretimi yapılacak kolonilerde nektar akım öncesi açık yavrulu çerçeve bırakılmamalıdır. Bal üretimi yapılacak kolonilerden aynı bölgede polen üretilmesi petek gözlerinin polenle doldurularak depolanması önlendiğinden bal verimliliinde de artış sağlamaktadır.

Organik üretimde yavrulu çerçevelerden bal sağımı yapılmamalıdır. Arıların kışlayabileceği yeterli bal ve polen koloniye bırakılmalıdır. Mümkünse kuluçkalıktaki bal arıya bırakılmalıdır. Süzülecek çerçevelerin en az 2/3 ü sırlanmış olmalıdır. Bal hasadında kimyasal sentetik sinek kovucu maddelerin kullanılmamalıdır.

Polen Üretimi

Organik polen üretiminde kullanılacak ekipman içinde metal olmayan malzemeden yapılan tuzaklar kullanılmalıdır. 4mm lik kare şeklindeki tuzaklarla polen üretiminde hem arı kaybı az olmakta hemde arıların kendi ihtiyacı olan polenlerin geçişini engellemediğinden tercih edilmelidir. Polen üretimi, koloni kuluçka faaliyetlerini olumsuz etkilemeyecek ve yoğun stres oluşturmayacak şekilde günün erken saatlerinde ve daha geniş yüzeyli tuzaklar kullanılarak yapılmalıdır. Polenler doğal yolla ve gölgede kurutulmalı, besin değerini kaybetmeyecek şekilde depolanmalıdır. Polen üretimi için yeni çiçek açan bölgeler tercih edilmeli ve birim alana düşen koloni yoğunluğuna dikkat edilmelidir.

Propolis Üretimi

Propolis, doğada bulunan çeşitli bitki ve ağaçların tomurcuk yaprak vb. kısımlarından arılar tarafından toplanan bir çeşit reçinedir. Arılar propolisle kovan içinin antiseptik özelliğini sağlamaktadırlar. Arılar tarafından üretimi, örtü bezi veya örtü tahtası yerine yerleştirilen plastik delikli plakaların yeterli miktarda propolisle doldurulması sağlanarak yapılır. Bu plakalar kovandan çıkarılır ve soğuk ortamda yeterince sertleştikten sonra esnetme hareketleri ile üzerindeki propolislerden ayrılması sağlanır ve depolanır. Propolis üretiminde ana yol kenarlarından arı uçuş mesafesi kadar uzakta bulunmalıdır. Çünkü bitkilerden yeterli miktarda reçinemsî madde toplayamadıkları durumda yollardaki asfaltı bu amaçla kullanmaktadırlar.

Arı Sütü Üretimi

Arı sütü üretimi başlatıcı ve besleyici kolonilerle yapılır. Başlatıcı kolonilerde ana arılar bulunmaz ve haftada 2-3 kapalı yavrulu çerçeve takviyesi yapılarak hem genç işçi arı varlığı sağlanmış olur hem de koloninin sönmesi önlenerek sürekliliği sağlanır. Besleyici koloniler ana arılı olmakla beraber ana arı, besleme yapılacak ana arı yüksüğü bulunan çerçevelerin konulduğu bölümle ana arı ızgarası ile ayrı tutulur. Beslemenin iyi ve genç işçi arılar tarafından yapılmasını sağlamak için aşılı çerçeveler genç larvalı yavrulu çerçeveler arasına yerleştirilmelidir. Bu kolonide genç işçi arı mevcudunu

daima üst seviyede tutmak için haftada 1-3 çerçeve çıkmak üzere olana akapalı yavrulu çerçevelerle takviyesi edilmelidir.

Arı sütü üretiminde üretim yapılan kolonilere her gün besleme yapılması gerekmektedir. Bu amaçla işletmede yeterli miktarda organik bal ve ya organik şeker bulundurulmalıdır.

Larva transferi yapılacak ve ana arı üretilecek ana arı yüksüklerinin saf balmumundan kalıpla yapılması tercih edilir. Larva transfer kaşığının metal olmamasına dikkat edilir. Larva aşılannmış yüksükler başlatıcı kolonilerde 24 bekletilir. Sonra bu yüksüklerden arı sütü ile bakıma alınmış yüksükler toplanarak bakıcı kolonilere aktarılır. Larva transferinden 48-60 saat sonrasında aşılama yapılan yüksükler bakıcı kolonilerden toplanır. Serin loş bir ortamda yüksük içindeki arı sütleri tahta kaşıkla alınarak direk renkli şişeler veya poşetlere aktarılarak soğuk ortamda depolanır. Arı sütü üretiminde kesinlikle metal malzeme kullanılmamalıdır.

Ana Arı Üretimi

Yönetmeliğe göre ana arı ihtiyacı, konvansiyonel üretilmiş ana arılardan işletmede bulunan kolonilerin %10'u kadar ana arı alınarak kullanılmasına izin verilmektedir. Arıcılıkta verimin yüksek olması için en geç 2 yılda bir ana arıların değiştirilerek yenilenmesi gerekmektedir. Yönetmeliğin vermiş olduğu sınırlama ve suni tohumlamalı ana arıların üretimi ve bu ana arıların pratikte damızlık üretimi dışında verimliliğinin yetersiz oluşu nedeniyle ana arıların da organik üretilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Damızlık değeri olan ana arıların üretimi organik ana arı üretimi ile konvansiyonel ana arı üretimi arasında teknik olarak farklılık olmamakla beraber üretim yapılacak alan ve besleme konularında organik şartlara dikkat etmek gerekir.

Ana arı üretiminde, arı sütü üretimindeki tüm aşamalar aynı şekilde uygulanır. Sadece ana arı yüksüklerinden arı sütleri toplanmayıp larvaların olgunlaşmasını beklenir ve larva kabul sonrası 10. gün yüksüklerin ana arı yetiştirme kolonilerine dağıtırlar. Ticari organik ana arı üretimi boyasız ahşap malzemedan yapılmış ruşet kovan olarak adlandırılan kovanlarda normal bal üretimi yapılan çerçevelerde gerçekleştirilmelidir. Ana arı üretiminde özellikle mevsim başlangıcında yoğun miktarda besleme materyali gerektirdiğinden mutlaka organik üretilmiş şeker kullanmak gerekir. Dünyada organik şeker üretimi yapan firmalar bulunmaktadır. Ülkemiz şartlarında ticari ana arı üretim sezonu başlangıcında organik şeker bulamama durumunda mevcut işletme 1. yıl organik

besleme yapılacak balın üretimini yapmalı ve ana arı üretimini 2. yıl gerçekleştirmelidir. Aynı yıl içinde üretilen organik ballarla geç ana üretimi de planlanabilir. Ana arıların, doğal çiftleşme esnasında organik alan dışında bulunan erkek arılarla çiftleşmesi engel teşkil etmemektedir. Ayrıca konvansiyonel üretim kovanlarından %10 oranında erkek arı takviyesine yönetmelik izin vermektedir.

Oğul Arı Üretimi

Organik arı üretimi yapılan koloniler erken ilkbaharda organik ballarla besleme yaparak hızlı gelişmesi sağlanır. Güçlü bir oğul arı üretmek için kuluçkalık kısmını dolduran kolonilerden 3 çerçevesi kapalı yavrulu ve 2 çerçevesi polenli-ballı arılı çerçeveler alınarak yeni bir kovana aktarılır. Organik üretilmiş ana arılar verilerek veya kendi ana arısını üretecek şekilde yavrulu çerçevelerden birini genç larvalı olacak şekilde yeni bir koloni oluşturulur. Yeni oluşturulan koloni bölüm yapılan koloninin yerine yerleştirilmesi ile kuvvetli yeni bir koloni elde edilmiş olur. Bunun dışında bir çerçeve açık ve bir çerçevede kapalı yavru ve bir adette ballı çerçeveden oluşturulacak ve içine 2 çerçeve arı silkelenen bir kolonide oluşturularak ana arısının yumurtlamaya başlaması beklenir. Daha sonra 2-3 hafta bu koloniye haftada 1-3 çerçeve gözden çıkmak üzere olan kapalı yavrulu çerçeveler takviyesi yapılarak normal koloni haline getirilir.

Sonuç

Ülkemizin geniş mera sahaları ve kestane, ıhlamur ağaçlarının yoğun bulunduğu ormanlar ile Dünya’da ülkemize özgü diyebileceğimiz Ege ve Akdeniz bölgelerinde çam balı üretilen ormanlar organik bal üretimi için güzel fırsatlar sağlamaktadır. Üretici açısından organik arı ürünleri üretiminden meydana gelebilecek geçici üretim kayıplarını, daha etkin koloni yönetim sistemleri ve yüksek ücretle garantili pazar bulması karşılayabilecek yapıda olmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, 2001. Arıcılık-terimler ve tarifler. Türk Standartı Enstitüsü. TS 12723.
- Doğaroğlu, M. 1999. Modern arıcılık. Anadolu Matbaa San Ltd. Şti. İstanbul.
- Genç, F. 1997. Arıcılığın temel Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları.
- Konak, F. 2003. Arıcılıkta organik üretim. TKV Teknik Arıcılık Dergisi. 82.
- Anonim, 2005. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 10 Haziran 2005 organik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmelik.

Anonim, 2006. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 17 Ekim 2006 organik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmelikte değişiklik yapılmasına dair yönetmelik.

Tutkun, E., Boşgelmez, A. 2003. Balarısı zararlıları ve hastalıkları teşhis ve tedavi yöntemleri. Bizim Büro Basımevi. Ankara.

Üşümüş, E. Veteriner hekim hayvan sağlığı ve veteriner hekim müdahalesi. Alternatif tedavi yöntemleri. www.tedgem.gov.tr.

Yücel, B. Organik arıcılık.

Arılarda Stresle Mücadele Yöntemleri

G. MERT¹

B.YÜCEL²

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 35100 Bornova/İzmir

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 35100 Bornova/İzmir

Özet: Stres, arı kolonilerinde popülasyon gücünün azalmasına ve ergin arılarda yaşam süresinin kısalmasına neden olmaktadır. Arılık yerinin uygun seçilmemesi, arıların nektar ve polen kaynaklarından yeterince yararlanamaması, kovanların aşırı ısıya maruz kalması ve yeterince havalandırılmaması, kovanda yaşlı ana arının bulunması, iyi bir kışlatmanın yapılamaması arı ailesinin strese girmesine yol açan başlıca etmenlerdendir.

Özellikle arıların nektar kaynaklarına taşınması sırasında gerekli teknik kurallara uyulmaması, kovan içerisindeki sıcaklığın yükselmesi sonucu arı ölümleri meydana gelmesine ya da taşıma sırasında ana arının kaybolarak koloninin strese girmesine neden olmaktadır. Ayrıca kovan içerisindeki yüksek nem miktarı, kötü hava şartları, nektar ve polen yetersizliği gibi olumsuz koşulların yarattığı stres, arıların bağışıklık sistemini zayıflatarak, Nosema, Kireç, Avrupa yavru çürüklüğü gibi hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Arı hastalık ve zararlıları ile mücadele kullanılan ilaçlar da arılar için ayrı bir stres unsuru oluşturmaktadır.

Kovan içi manejman tekniklerinin doğru bir şekilde uygulanması ve uygun polen kaynakları ile yapılacak ek besleme sayesinde strese neden olan etmenler ortadan kaldırılarak, arılardan daha fazla verim elde edilebilecektir.

Anahtar kelimeler: Bal arısı, stres, manejman yöntemleri.

Fighting Methods By Stress In Honey Bees

Abstract: Stress causes decreasing in colony population of honeybee and lifespan of adult bees. Choosing apiary location poorly, insufficient nectar and pollen sources, overheating, inadequate ventilation, old queen bee and unsuccessful overwintering are the factors that cause honeybees under stress.

Especially, not obeying the required technique rules during moving honeybees to nectar sources cause increasing the temperature in the hive and, thus occurring bee deaths or losing queen bee. Furthermore, stress occurred by high moisture level in the hive and unfavourable weather conditions cause corruption of immunity system of honeybee and,

thus cause diseases such as Nosema, chalkbrood and American foulbrood. The chemicals or drugs used for treating bee diseases are also stres factors for honeybees.

Factors causing stress will be lifted by applying management techniques rightly in the hive and feeding bees with appropriate pollen substitutes or supplements so much yield will be able to obtained from honeybees.

Keywords: Honey bee, stres, management methods.

Giriş

Bir arı kolonisinde, enerji (polen, nektar, su) akışı, ürünlere (bal, balmumu,polen vb.) çevrilmektedir. Kovana giren enerji akışını azaltan her şey “stres” olarak adlandırılır (Sanford, 1986).

Arıcılıkta yapılan kimi uygulamalar, arılar için stres yaratabilmektedir. Kışlatma, ilkbahar gelişimi, kolonilerin bölünmesi, oğul verme, arıların bir yerden başka bir yere taşınması, kovan muayeneleri ve bal hasadı gibi kimi işlemler arıların strese girmelerine neden olmaktadır. Stresin başlıca belirtileri; kolonide nedeni tanımlanamayan durgunluk, isteksizlik, fiziksel anormallikler, hırçın ve hızlı davranışlar, temizlik davranışında azalma ve uçuş aktivitesinde düşme olup (Lusby ve Lusby, 1992), işçi arıların yaşam sürelerini kısaltıp, kovanda arı popülasyonunun azalmasına neden olarak, koloninin hastalık ve zararlılara yakalanma riskini arttırmaktadır (<http://www.medivet.ca>).

Stres aynı zamanda ergin arıların yaşam sürelerini kısaltmakta ve böylece koloni popülasyon büyüklüğünü olumsuz yönde etkilemektedir (Calderone, 1999). Sonuç olarak, bal üretiminde azalma meydana getirmekte ve kolonilerin kışa zayıf bir popülasyonla girmelerine neden olmaktadır. Arıcılığın esas ilkesi bu enerji dönüşümünden mümkün olduğu kadar fazla yararlanmak olduğu için, arıların da koloni üzerinde oluşan bu stresin bir parçası haline gelirler (Sanford, 1986).

Arılar da, diğer canlı organizmalar gibi, bazı çevrelerde iyi bir gelişme gösterirken, kimilerinde ise gösterememektedir. Diğer faktörlere kıyasla uygulanan manejman sistemi arıların çevresi olarak tanımlanmaktadır. Manejman uygulamaları genelde, arıların çeşitli hastalıklardan kurtulmasına yardımcı olması amacı ile kullanılıyor olsa da, ilk hedefi arıların strese girmelerini ve hastalığa yakalanmalarını önlemektir (Calderone, 1999).

Arıcıların, kendi arılarının doktorları olduklarını anlayabilmeleri, başarılı bir arıcılık yapabilmenin ilk şartıdır. Arıcılar da “Doktorluğun ilk kuralı zarar vermemek” olduğu önerisini dikkate almalıdırlar. Kovana yapılacak olan her uygulama, arıların sağlıklı şekilde gelişmelerine yardımcı olmalı ve stresi minimize etmelidir.

Arılık Yeri Seçimi

Arılar adına verilecek en önemli karar arılık yerinin seçimidir. Arıcılık yeri ne kadar iyi seçilirse, arılar o kadar daha fazla verim alınır.

Arılık yerinin; kuru bir zemine sahip, gün içerisinde bol miktarda güneş alan, hâkim kış rüzgârlarına karşı korunaklı, yeterli hava drenajının oluşabilmesi için hafif eğimli olan, iyi bir ulaşım yolu olan, yağmacılığa karşı korunaklı ve sezonun çoğunda nektar ve polen veren bitkilere sahip olan bir yer olmasına dikkat edilmelidir.

Islak, bataklık ve çamurlu yerler, sele maruz kalabilecek bölgeler, arıların yazın uçuşa çıkmalarını engelleyecek derecede rüzgârlı olan ve kışın sıcaklığı koruyabilmeleri için daha çok çaba göstermelerine neden olan tepeler, yerleşim merkezine yakın yerler ile arıların pestisidlere maruz kalabilecekleri alanlar seçilmemelidir.

Arılık yeri istenilen özelliklerin pek çoğunu taşıırken, bazı olumsuz yanları da olabilir. Bir yer bal üretim sezonu için çok verimli olabilmesine karşın başarılı bir kışlatma için uygun olamayabilir. Eğer arıların taşınması problem yaratmıyorsa, biri bal üretimi diğeri ise kışlatma için olmak üzere iki farklı arılık yeri kullanılabilir. Aynı zamanda, yazın sezon boyunca farklı yerlerde ve zamanlarda meydana gelen nektar akışını takip edebilmek için birden fazla arılık yerine de ihtiyaç duyulabilmektedir. Arıların nereye götürüleceğine kesin olarak karar vermeden önce götürülebilecek olan potansiyel yerler değerlendirilmelidir (Calderone, 1999).

Kolonilerin Yerleştirilmesi

Koloniler yerden 4 ila 8 cm yükseklikteki sehpa üzerine yerleştirilmelidir. Bu şekilde arıların toprağın neminden etkilenmemesi ve kovan içindeki sıcaklığın kaybedilmemesi sağlanır. Ayrıca bu yolla otların kovan giriş deliğini kapatması ve kullanılan malzemelerin nemden etkilenmesi de önlenir (Calderone, 1999).

Güney ve güneydoğu yönleri arasında bulunan yerler arı kolonilerinin yerleştirilmesi için uygundur. Güney tarafında bulunan kovanlar, güneşten en iyi şekilde yararlanırlar ve bu olay arıların, özellikle sabahları ısınmalarına yardımcı olur (Calderone, 1999). Arılık yerinin seçimi, serin aylarda biraz daha önem kazanmaktadır. Çünkü rüzgâr kış

aylarında, bal arısı popülasyonlarını olumsuz yönde etkileyebilir. Rüzgârın kovanlara çarparak çıkardığı ses, koloninin çok fazla strese girmesine, depoladıkları balı hızla tüketmelerine ve özellikle nosema başta olmak üzere, hastalık riskinin artmasına neden olur (Somerville, 1999). Ayrıca arılık yerinde kovanların 5 derece öne doğru yatık şekilde yerleştirilmesi, yağmur suyunun kovan dip tahtasında birikmesini önlemek için gereklidir (Calderone, 1999).

Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise arıların kovanlarını şaşırması sonucu başka bir kovana yığılmalarıdır. Bu olay sonucunda, arılıktaki bazı koloniler zayıflar ve dolayısıyla bu kovanlardan elde edilecek bal verimlerinde azalma meydana gelir. Ayrıca, şaşırma olayı hastalığa yol açan akarların, arılıktaki kovanlar arasında yayılmasına da neden olur. Arıların kovanlarını şaşırması, arılıktaki kovanların çarpık bir yerleştirme deseni içinde konulması ya da renkli işaretlerin kullanılması ile en aza indirilebilir (Calderone, 1999).

Nektar ve Polen Akımı

Arıların götürüleceği yerlerdeki nektar akımı izlencesi çok iyi bilinmelidir. Bu bilgi, her yıl nektar akımı hakkında bir değerlendirme yapılabilmesini sağlamaktadır. İçinde bulunulan yılın nektar akımının, ortalamanın altında olduğuna karar verilirse, kovanlar başka yerlere taşınabilir veya ek besleme yapılabilir (Calderone, 1999).

Nektar akımı genelde bölgesel eğilimler gösterse de, bir bölge içerisinde kimi yıl ortalamanın altında kimi yıl ise ortalamanın üstünde olabilmektedir. Bazı arılık yerleri, nektar akımının yeterli olduğu bir yıl içerisinde, çok sayıda koloniyi barındırabilmektedir. Ancak kimi yıllarda yerleştirilebilecek koloni sayısı sınırlı olmaktadır. Bir arılığın barındırabileceği kovan kapasitesinin üstüne çıkılması durumunda, koloni başına elde edilecek ortalama ürün miktarı ciddi şekilde azalabilir. Bu durum aynı zamanda koloni popülasyonunun da azalmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak, koloniler, yıl içerisinde devam edecek nektar akımlarından da yeteri kadar yararlanamaz ve bu olay arıların kışa oldukça zayıf girmelerine neden olur. Kolonilerin götürüldükleri arılık yerlerinde dikkatli şekilde tutulan üretim kayıtları ve yıllar içerisinde elde edilecek tecrübe, bulunulan arılık yerlerinin iyi bir şekilde değerlendirilebilmesi için en iyi yoldur. Arı kolonilerinin sağlıklı olabilmeleri için, iyi bir nektar ve polen akımının çok önemli olduğu unutulmamalıdır.

Aşırı sıcaklık

Aşırı sıcak olan yerlerde bulunan kovanlar stres altındadırlar. Kovanların beyaza veya açık renge boyanması ile aşırı sıcaklardan etkilenmelerinin önüne geçilebilir. Bu amaçla, kovanların dış kapaklarının açık renge boyanması uygundur. Özellikle, çok sıcak olan bölgelerde, kovanlar öğle vaktindeki sığağa maruz kalmayacakları yerlere yerleştirilmelidirler. Ayrıca, yaz döneminde ballıkta açılacak ayrı bir uçuş deliği, hava akımının kovanın içerisinden geçmesine izin vererek arıların kovan içerisindeki sıcaklığı düzenlemelerine ve nektarın hızlı bir şekilde kurumasına yardımcı olur (Calderone, 1999).

Arılar, sıcak havalarda bir yerden bir yere taşınırlarken kovan içerisinde yeterli havalandırma bulunmadığında da aşırı sığağa maruz kalırlar. Taşıma sırasında kovan dip tahtasında yığın halinde bulunan ölü arılar veya kanat çırparak hızla dolaşan işçi arılar, kovanın aşırı sığağa maruz kalmış olduğunun göstergesidir. Taşıma süresince kovana hapsedilen arılar, yeterli havalandırmaya izin veren telli kovan kapakları ile kapatılmalıdır (<http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/NJHoneyBee.html>).

Hava Koşulları

Kolonilerin strese girmesine yol açan diğer bir önemli neden de hava şartlarıdır. Sert hava koşulları, koloniye giren nektar ve polen akışının azalmasına veya tamamen durmasına neden olmaktadır. Erken ilkbahar ve yaz başında, kovanda yavru üretilebilmesi için çok miktarda enerjiye yani besine ihtiyaç vardır. Havanın yağışlı olması ve taşıma sırasında arıların hapsedilmesi gibi nedenlerden dolayı, kovana nektar akışında meydana gelebilecek ani bir kesilme uzun süre devam ederse, şiddetli bir strese neden olur. Arılar bu stres ile baş edebilmek için, enerji gereksiniminin azalmasını sağlayan yavru üretimini ve populasyon gelişimini durdururlar. Bu stresli durum süresince, yapılacak manejman uygulamaları ile arılara ek besin sağlanmalıdır (Sanford, 1986).

Hava sıcaklığındaki düzensiz iniş çıkışlar da strese neden olmaktadır. Normal bir yavru gelişimi için kuluçka alanının sıcaklığının sabit tutulması gerekmektedir. Bu sıcaklığın korunmasını engelleyen her şey (kolonilerin soğuk veya nemli yerlere yerleştirilmesi), ısı üretilebilmesi için daha çok enerjiye gereksinim duyulmasına neden olur ve arıların, polen ve nektar toplayabilmeleri için daha fazla çalışmalarını zorunlu kılar. Petek gözlerinde ölü larvaların bulunması, kolonideki stresi ifade eden bir göstergedir.

Kolonide mevcut arı popülasyonunun bakabileceğinden daha fazla yavru bulunması, kuluçkalı alanın dış kısmında bulunan yavruların ölmesi ile sonuçlanmaktadır. Bunların yerine yeni bireylerin üretilmesi ve ölü larva ve pupaların gözden uzaklaştırılması için daha fazla enerji gerekmektedir (Sanford, 1986).

Su kaynağı

Su kaynağı da stresin ortaya çıkmasında kritik bir konudur. Susuz dönemlerde arılar, suya ulaşabilmek için uzun mesafelere çok sayıda uçuş yapmak zorundadırlar ve bu yüzden daha fazla enerjiye ihtiyaç duymaktadırlar. Arıların kovayı serinletebilmeleri ve yavru yetiştirebilmeleri için suya ihtiyaçları vardır. Su, yavru besininin yaklaşık %66'sını oluşturmaktadır ve kovadaki yavrulu alanın neminin korunabilmesi için gereklidir. Bakıcı arıların arı sütü üretebilmeleri ve balı seyreltebilmeleri için suya gereksinimleri vardır.

Çok sıcak havalarda, suya ulaşamadığı zaman, arıların serinletme için gösterdikleri çabaya rağmen, peteklerde erime meydana gelebilmektedir. Arıların yakında ulaşabilecekleri temiz bir su kaynağı yoksa, arılara mutlaka arılıkta su temin edilmelidir. Bu amaçla 5 lt hacminde bir kova kullanılabilir. Bu kaynağın, arılığın yakınında bir yere yerleştirilmesi ve haftada bir değiştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca suyun içerisine, arıları boğulmasını önlemek için suda yüzen dal parçaları atılmalıdır. Suyun bulunmadığı kurak dönemlerde, arılara su temin edebilecekleri bir kaynak yaratılarak bu stres azaltabilmektedir (Sanford, 1986; Calderone, 1999).

Arıların Beslenmesi

Yetersiz besleme her canlı için ciddi bir stres faktörüdür (Lusby ve Lusby, 1992). Nektar kıtlığı olduğu dönemlerde, koloniler yavru üretimini azaltırlar ve depoladıkları nektarı tüketmeye başlarlar. Bu olay, kolonilerin zayıflamasına ve sonuçta arıların kışa ya da ana nektar akımına çok küçük bir popülasyonla girmelerine neden olabilir. 10 arılı çerçeve ve 3 çerçeveden az depolanmış bala sahip bir koloni açlık riski altındadır. Bu durumda, yaz sonunda, kışa girmeden önce koloniye şurupla ek besleme yapılmalıdır (1,5 ölçek tozşeker+1 ölçek sıcak su).

Koloniler, nektar kıtlığının yanı sıra polen kıtlığına da maruz kalabilirler. Polen, yavru üretimi için son derece gereklidir. Çevrede polen kıtlığı olduğu dönemlerde, arılar var olan mevcut yavrularını yerler. Kovan içerisinde yenilen yavru olduğu gözlemlenirse, depolanmış polen olmadığı fark edilirse ve kovana polenle dönen yeteri kadar tarlacı arı

yoksa, bu durumda kolonilere, polen kaynağı veya polen yerine geçen başka bir besin ile ilave besleme yapılmalıdır. Bir başka çözüm ise, arıların yeterli polen kaynağı bulunan yerlere götürülmesidir (Calderone, 1999).

Arılar içinde buldukları stresin şiddetine göre farklı oranlarda proteine ihtiyaç duyarlar. Arıların içinde buldukları stres hakkında bilgi sahibi olunması, arıların besleme teknikleri konusunda daha iyi önlemler almalarını sağlar. Arı kolonileri yavru yetiştirmenin yoğun olduğu ve hava sıcaklığının 20°C'den az veya 35°C'den yüksek olduğu zamanlarda stres altındadır. Bu durumda yapılabilecek en yararlı uygulamalardan birisi, arıları %4'den fazla izolisin aminoasidi içeren ilave bir protein kaynağı ile ek beslemeye tabi tutmaktır. Soya unu arılar için ideal bir protein kaynağıdır. Bu ek besin kaynağı kovan içerisine kek şeklinde verilebilir. Bu uygulama kovan başına 150-200 g/hafta olarak uygulanmalıdır (<http://www.honeybee.com.au/Library/pollen/nutrition.html>).

Arıların taşınması

Arıların bir yerden bir yere taşınması nektar akımından yararlanmak açısından gerekli olsa da, uygun şekilde yapılmazsa arılar açısından riskli olabilmektedir. Taşıma sırasında arılar, kovan içerisinden meydana gelebilecek sıcaklık artışı nedeniyle aşırı sıcağa maruz kalıp ölebilirler veya analarını kaybedebilirler. Bu durum, özellikle taşıma sırasında birkaç saatten fazla kapalı tutulan güçlü kovanlar için geçerlidir. Eğer arılar havanın sıcak olduğu zamanlarda taşınacaksa, havalandırmayı sağlamak amacıyla tel kapaklar kullanılmalıdır. Ayrıca, kovanlar arabaya yüklenirken, peteklerin yola paralel olacak şekilde yerleştirilmesine dikkat edilmelidir. Bu şekilde yapılacak yerleştirme, arıları beraberce sallanmalarından korumakta, taşıma sırasında ve kalkıp durma esnasında meydana gelebilecek çarpışmaları da engellemektedir (Calderone, 1999).

Kovanlar, uçuşun olmadığı gece saatlerinde veya serin günlerde taşınmalıdır. Eğer arılar uçuşa çıkabildikleri güzel bir havada taşınırlarsa, kovanlardaki tarlacı arılar kaybedilir. Arılar taşınırken “bir metreden az, birkaç km'den fazla” kuralına uyulmalıdır. Kovanlar önceden buldukları yerden bir metre uzağa, ancak arıların uçuş mesafesi içerisinde kalan bir yere taşınırlarsa, tarlacı arılar kovanlarının önceden durduğu yere dönecekleri için kaybolurlar. Bu şekilde kolonilerin tarlacı arı güçleri de kaybedilir. Tarmacı arı gücünde meydana gelen azalma sonucunda da bakıcı arılar, yavru üretimi için kullanacakları besin bulamazlar ve bu durumda arılar büyük bir strese girerler.

Kovanların uzağa taşınması durumunda ise, arılar alışık olmadıkları yeni yerlerine kısa sürede uyum sağlarlar (Calderone, 1999).

Kimyasallar

Amerikan yavru çürüklüğü ve Varroa gibi arı hastalık ve zararlılarının mücadelesinde çoğu zaman kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Bu kimyasalların uygun zaman, doz ve şekilde kullanıldıklarından emin olunmalıdır. Varroa mücadelesinde kullanılan ve ruhsatlı olmayan kimi ilaçlar, arılar için toksik etki göstermektedir. Ayrıca bu kimyasallar arı ürünlerde meydana gelebilecek kalıntı riskini de arttırmaktadır. Ruhsatlandırılmamış ilaçlar, arı kolonilerinde görülen hastalıkların tedavisinde kesinlikle kullanılmamalıdır (Calderone, 1999).

Son zamanlarda, doğal olmaları ve kovanda kalıntı riski yaratmamları açısından varroa kontrolünde kullanılan esansiyel yağlara karşı büyük bir ilgi meydana gelmiştir. Esansiyel yağlar varroa mücadelesinde kullanılmakla birlikte, aynı zamanda arı sağlığı için kimi zaman risk taşıyabilmektedir. Bazı esansiyel yağlar, akarlara olduğu kadar arılara karşı da toksik etkilidirler. Geniş çaplı arı ölümleri görülme de, arılar dolaylı etkilere maruz kalabilirler. Genelde, bu etkiler günlük kovan muayenelerinde fark edilmezler. Arıların yaşamlarını kısaltan her şeyin, kovanın bal üretim kapasitesini ve kışlama yeteneğini azaltacağı unutulmamalıdır (Calderone, 1999).

Ana yenileme

Kolonide her zaman, genç ve güçlü bir ana arı bulundurulmalıdır. Ana arının yetersiz olması, koloninin ciddi şekilde zayıflamasına neden olur. Bunun sonucunda koloninin bal üretim kapasitesinde ve kışlama yeteneğinde azalma meydana gelir. Kolonilerin kışa kesinlikle genç ve güçlü analarla girmeleri gerekmektedir (Calderone, 1999).

Kışlatma

Arıcılık döngüsel bir yatırımdır. Bir aşamadaki başarı, önceki aşamada başarılı olunup olunmamasına bağlıdır. Başarılı bir üretim sezonu, ilkbaharda kolonilerin güçlü ve sağlıklı olması ile başlar. Bunun için de bir önceki yaz ve sonbaharda iyi bir planlama ile kolonilerin kışa, sağlıklı arılardan oluşan güçlü bir populasyon ve yeterli miktarda bal ve polen stoku ile girmeleri sağlanmalıdır. Yapılan en büyük hatalardan birisi, kışa zayıf kovanlarla girmektir. Zayıf koloniler, durumlarının belirlenebilmesi için sonbahar dönemi boyunca gözlemlenmelidir. Sonbahardan bir ay önce yoğun varroa ile bulaşık olan veya hastalık taşıyan kovanlar imha edilmelidir. Çünkü o dönemde kolonilerin

tedavi edilmesi problemi çözümlense de kolonilerin, kışa sağlıklı ve güçlü bir popülasyonla girmelerini sağlayabilecek kadar zaman bulunmamaktadır. Ayrıca, bu durumdaki kovanların arıları zayıf ve güçsüz olacağından böyle kolonilerin yararından çok zararı olacaktır. Ana arı ve nektar veya polen yetersizliğinden dolayı zayıf olan koloniler ise mevsim başında kendilerinden güçlü olan koloniler ile birleştirilmelidir (Calderone, 1999).

Koloniler kışa girerken yeterli ve kaliteli besin stokuna sahip olmalıdır. Yeterli besin stoku bulunmayan koloniler, kışa girmeden önce beslenmelidir. En iyi kış besini, hastalık görülmeyen sağlıklı kovanlardan alınan sırlanmış ballı çerçevevidir. Fakat besleme amacıyla verilecek olan bu balın kristalize halde olmamasına dikkat edilmelidir. İki ölçek toz şeker ve 1 ölçek sıcak su ile hazırlanacak şeker şurubu da arılar için uygun bir kış besinidir (Calderone, 1999).

Ayrıca, kolonilerin, kış sonunda başlayacak olan yavru üretimlerinin desteklenmesi ve ilkbahar başlangıcında ulaşabilecekleri taze polen kaynakları olmadığında ilkbahar gelişimlerinde kullanabilmeleri için, sonbaharda yeteri kadar depo edilmiş polen stoklarına sahip olmaları gerekmektedir. Yeterli polen stokuna sahip olmadan kışa giren koloniler, ilkbaharda yeterli bir gelişim gösteremezler. Ne miktarda polene gereksinim duyulduğu, arıların doğal polen kaynaklarına ulaşamayacakları süreye bağlıdır (Calderone, 1999).

Kışa girişte, kovan giriş deliğinin, kovan içerisine girecek soğuk hava hacmini sınırlayacak ve olası fare ve diğer zararlıların istilasını önleyecek şekilde daraltılması gerekir. Bu uygulama, yağmacılık riskini de azaltmakta ve arıların kovanlarını kış için en iyi şekilde düzenlemelerine izin vermektedir (<http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/-NJHoneyBee.html>, <http://entomology.unl.edu/beekpg/tidings/btid2001/btdapr01.htm>). Ayrıca kışlayan arıların kovanlarından nemli havanın uzaklaştırılması için hafif bir havalandırma şarttır. Bu amaçla kovanın üst kapağının arka tarafı, hafifçe yükseltilmelidir (<http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/NJHoneyBee.html>).

Erken kontroller

Kış sonunda kovanlar kontrol edilmelidir. Arıların hayatta olup olmadıklarını ve doğal nektar ve polen kaynaklarına ulaşabilecekleri zamana kadar idare edecek yeterli besin stokuna sahip olup olmadıklarını denetlemek gerekmektedir. Fakat bu gözlem sırasında

kış salkımının bozulmamasına dikkat edilmelidir. Boş olan petekler çıkarılarak, salkımın yanına sırlanmış ballı çerçeveler yerleştirilebilir. Düşük sıcaklık ve rüzgâr nedeniyle yavruların üşememesi için yavrulu petekler yerlerinden çıkarılmamalı ve yağmurlu havalarda kovanlar kesinlikle açılmamalıdır (Calderone, 1999) .

Diğer faktörler

Kovan içerisindeki randımanı olumsuz etkileyerek ya da engelleyerek strese neden olan diğer önemli faktörler; ergin arı sayısı, ergin arıların yavru arılara oranı ve ana arının yumurtlama oranıdır. Bunların hepsi, koloninin işleme için gerekli enerjinin belirlenmesi ile ilgilidir. Yavru arılar larva döneminde beslendikleri için, kovanda beslenmeye ihtiyaç duyan larva oranında genç arı popülasyonu bulunmalıdır. Oğul verme ve pestisid zehirlenmesi, kovan içerisindeki popülasyon dengesinin değişmesine neden olan iki durumdur. Kovanların bölünmesi ve birleştirilmesi gibi arıcılar tarafından yapılan uygulamalar ise kovandaki dengenin bozulmasına, arılarda strese neden olan diğer faktörlerdir (Sanford, 1986).

Yavru yetiştiren koloniler, sürekli stres altındadır. Fakat nektar akımı beklenen seviyede olmadığı zamanlarda bu stres büyür ve pek çok istenmeyen sonucun ortaya çıkmasına neden olur (Sanford, 1984). Kolonilerin zayıflamasına yol açan stres, hastalıkların ortaya çıkması için zemin hazırlar (Sanford, 1986). Arıcılıkta stresle ilgili birçok hastalık bulunmaktadır. Bunlardan biri kovanlarda görülen kireç hastalığıdır (Wilkes ve Oldroyd, 2004; Kleinschmidt, 1998; Davis ve Ward, 2003). Nosema da strese bağlı olarak oluşan hastalıkların klasik bir örneğidir. Stresli bir dönemde, hem nosema hem de kireç hastalığının görülmesinde meydana gelen artışın koloni üzerindeki etkileri yıkıcı olabilmektedir. Avrupa yavru çürüklüğü de koloninin maruz kaldığı stres sonucu ortaya çıkmakta ve stres miktarına bağlı olarak hastalığın şiddeti artmaktadır (Goodman ve ark., 2004).

Sonuç

İyi bir temizlik davranışına sahip olan ırklarla çalışmak, bu hastalıkların minimum düzeyde tutulmasını sağlar. Kovanların anasını dayanıklı arı ırklarından seçilen analarla yenilemek bu belirtilerin ortadan kalkması için en iyi yoldur. Ayrıca stresi, kolonilere zarar vermeyecek minimum bir seviyeye indirebilmek için, bahsedilen manejman kurallarına uymak gerekmektedir. Bunun yanında stresi önlemek için en önemli ve en genel kuralın, kolonilerin her zaman güçlü olmasını sağlamak olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- Calderone, N. 1999. IPM: The Healty Bee Hive- Minimizing Stres.
http://www.masterbeekeeper.org/B_files/stress.htm.
- Davis, C., Ward, W. 2003. Control of chalkbrood disease with natural products. RIRDC Publication. No 03/107.
- Goodman, R., Mckee, B., Kaczynski, P. 2004. A beekeepers' guide to understanding control measures for european foulbrood. RIRDC Publication. No 04/091.
- Kleinschmidt, G. 1998. Strategic planing and action meeting for honey bee nutrition. RIRDC Publication. No 98/128.
- Lusby, Dee A., Lusby, E. W. 1992. Suggested biological manipulative treatment for control of honeybee mites. *Apiacta*. XXVII, 109-117.
- Sanford, M. T. 1984. All rights reserved. *Apis*. 2(6).
- Sanford, M. T. 1986. All rights reserved. *Apis*. 4(8).
- Somerville, D. 1999. Wintering bees. *Agnote DAI/121*.
- Wilkes, K., Oldroyd, B. 2004. Breedeing hygienic disease resistant bees. RIRDC Publication. No 02/048.
http://www.medivet.ca/medivet/integra_colony/integrated.htm. Integrated colony management=coordination of different bee management practices to maximize the long term health and productivity of honey bee colonies.
<http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/NJHoneyBee.html>. Crop profile for honey bees in New Jersey.
<http://www.honeybee.com.au/Library/pollen/nutrition.html>. Nutritional requirements of honey bees.
<http://www.pherec.org/entguides/EntGuide2.html>. Honey bees and mosquito control.
<http://entomology.unl.edu/beekpg/tidings/btid2001/btdapr01.htm>. 2001. Wintering principles and practices. *Bee Tidings*.

Çukurova Bölgesine ve Gezginci Arıcılığa Uygun Bir Kovan Tipinin Geliştirilmesi; Kovan Tipi İle Koloni Gücünün Kışlatma, Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkileri

Aykut BURĞUT, Ulviye KUMOVA

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Adana-Türkiye

* Bu Çalışma Yüksek Lisans Tezinden Üretilmiştir.

Özet: Bu araştırma; yeni kovan şeklinin geleneksel kovan şekline göre; nakil işlemleri sırasında ve kolonilerin kışlatılması sırasında koloni kayıplarını en aza indirmek, koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerini ortaya koyabilmek amacı ile Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Arıcılık Araştırma Uygulama Ünitesinde 05.02.2004-17.03.2005 tarihleri arasında yürütülmüştür. Kovan içi sıcaklık ve nem ile kovanın bulunduğu ortam sıcaklığının belirlenmesinde veri ölçerler (Data logger) kullanılmıştır. Bu amaçla çalışma, tekerrürlü tesadüf blokları faktöriyel deneme planına göre yürütülmüştür. Denemede birinci faktör olarak kontrol ve deneme kovanları kullanılmıştır. İkinci faktör olarak üç farklı koloni gücü (3, 4 ve 5 çerçeve aralı) kullanılarak, deneme 7 tekerrürlü (2x3x7) olarak yürütülmüştür. Araştırmaya giren tüm kolonilerde aynı koloniden yetiştirilen, aynı yaşta olan İtalyan melezi (*A. m. ligustica*) kız kardeş ana arılar kullanılmıştır. Araştırmada ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsiminde kovan için nem miktarı; deneme kolonilerinde sırası ile ortalama %67,80±1,01, %55,26±0,66, %45,11±0,52 ve %52,81±1,26 (P<0,05); kontrol kolonilerinde sırası ile ortalama %72,31±1,22, %55,66± 0,57, %50,37±0,84 ve %88,19±0,37 (P<0,05) belirlenmiştir. Kolonilerin taşınması sırasında, deneme kolonilerinde kovan içi sıcaklık ortalama 32,33 ±1,22 C°, kontrol kolonilerinde ortalama 28,40±1,05 C° olmuştur (P<0,05). Araştırmada gezginci arıcılığa uygunluğu denenen deneme kovanlarında, kışlatma ve taşınma sırasındaki koloni kayıplarının ve kovan içi rutubetinin kontrol kovanlarına göre daha az olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Apis mellifera, kovan, kışlatma, koloni gelişimi, gezginci arıcılık.

Improvement A Suitable Hive Type For Migratory Beekeeping And Cukurova Region; Effects Of Hive Type And Colony Power Winter, Colony Development And On The Honey Product

Abstract: The aim of this study was to aim new hive type according to traditional hive type which can be more profitable for beekeeping by increasing colony development and preventing colony lost which was occurred during the move and spent the winter of colonies. This assay had borrow between 05.02.2004 - 17.03.2005, Ç. Ü. Agriculture Faculty Animal Department Honey Bee Search and Application Unit. This study was used data logger which it was departed the hive inside heat, humidity and the outside heat.

For this aim statistical design of the study was builded on factorial rondomized block design (2x3x7). First factor of this study was formed by control and experimantal hive. Three different colony power (3, 4 and 5 bee frame) was used as second factor with 7 replicates within each hive type. Sister Italian crosbreed (*Apis mellifera ligustica*) queen bees with same age and same originated colony were used in all colonies.

Acording to the results, it was found spring, summer, autumn and winter the hive inside humidity as the first new hives type $67,80 \pm 1,01$, $55,26 \pm 0,66$, $45,11 \pm 0,52$ and $52,81 \pm 1,26$ ($P < 0,05$); as the second traditional hives type $72,31 \pm 1,22$, $55,66 \pm 0,57$, $50,37 \pm 0,84$ and $88,19 \pm 0,37$ ($P < 0,05$). The hive at the time of transport that the new hives inside heat was found $32,33 \pm 1,22$ C° and the traditional hives $28,40 \pm 1,05$ C° ($P < 0,05$). In this study, it was observed that both the lost of experimental hive was lower during the spent of the winter and three was no lost of the colonies during the move.

Keywords: *Apis mellifera*, hive, winter, colony development, migrotary beekeeping.

Giriş

Türkiye doğal yapısı, iklim koşulları, bitki örtüsü ve işgücü olanakları ile arıcılık için uygun konuma sahip ülkelerden biridir. Anadolu uygarlıklarından günümüze kadar binlerce yıldır süregelen arıcılık, toprağa bağımlı olmadan, fazla sermayeye gerek duymadan, genç-yaşlı her birey tarafından yapılabilen, uygun tekniklerle kısa sürede gelire dönüşebilen önemli tarımsal bir faaliyet koludur (Kumova, 2003., Kumova, 2005).

Türkiye, 5 milyon arı koloni varlığı ile dünya sıralamasında Çin'den sonra ikinci sırada, ortalama 70.000 ton bal üretimi ile 4. sırada bulunmaktadır. Koloni başına ortalama bal verimi 13.9 kg olup dünyada verimlilik bakımından 7. sırada yer almaktadır (FAO, 2005).

Ülkemizde bal üretiminin yaklaşık %70'den daha fazlasını gezginci arıcılar üretmekte ve bu arıcıların elinde bulunan koloniler, ülke genelindeki toplam koloni sayısının %30'unu oluşturmaktadır. (FAO, 2004). Gezginci arıcılık yapanlar koloni başına 30-40 kg bal üretimi alabilmekte (Kaya, 2004) ve Mayıs-haziran ayından sonra Orta ve Doğu Anadolu Bölgelerinin yüksek yaylalarına ve Akdeniz Bölgelerinde Toros dağlarına göç etmektedirler. Ağustos ayında pamuk ve çam balı için, Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerine gitmekte ve bal hasatından sonra kolonileri kışlatmak için kendi bölgelerine veya Ege ve Akdeniz sahillerine götürmektedirler (Kumova ve Özkütük, 1985; Akdemir ve ark., 1990; Kumova, 1995; Genç, 1997).

Arı yetiştiricileri, kolonileri bir yöreden başka bir yöreye naklederken çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Gezginci arıcılıkta öncelikle kovanlar sağlam ve standart ölçülerde olması önem taşımakta, farklı ölçülerdeki kovanların yüklenmesi sırasında yaşanan olumsuzluklar, kolonilerin kapalı kalma süresini uzatmakta ve arı kaybını artmaktadır (Öder, 1994).

Ülke genelinde arıcıların kullandıkları kovanlar arasında gerek malzeme ve gerekse ölçü bakımından büyük bir varyasyon bulunmaktadır. Kovan ölçülerinin standart olmaması koloni çalışmalarında, oğul arı üretiminde, arı pazarlanmasında ve kolonilerin nakledilmesinde büyük sorunlar yaratmaktadır. (Elmalı, 1998).

Bu araştırma; Çukurova koşullarında ve ılıman iklim kuşağında, gezginci arıcılığa uygun, ön havalandırma sistemli bir kovan şekli ile ön havasız kovan şeklinin; koloni gelişmesi, kışlatılması, bal verimi yönünden karşılaştırılmasını ve nakil sırasında kolonilerde sıcaklık dağılımını incelenmek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, geleneksel olarak kullanılan kovan şekline alternatif olabilecek yeni bir kovan şeklinin olumlu ve olumsuz yönlerini ortaya koyabilmek amacıyla Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Arıcılık Araştırma ve Uygulama alanında ve gezginci arıcılık izlencesi içersind 05.02.2004 - 17.03.2005 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Araştırmada, T.S.E.'nin 3409 nolu kovan standartlarına uygun ahşap malzemelerden yapılmış Langstroth tipi kovanlar kullanılmıştır. Kontrol grubunda 21 adet Langstroth tipi kovan, deneme grubunda Langstroth tipi kovanlardan, yeni geliştirilen ve kovan ön tahtası ile arka tahtasında kapak genişliği 31,5 cm, boyu 12,5 cm ve tel genişliği 22,5 cm, boyu 8,5 cm'lik havalandırma mekanizması bulunan 21 adet kovan kullanılmıştır.

Kovan içi sıcaklık ve nem ile kovanın bulunduğu ortam sıcaklığının belirlenmesinde Hobo marka veri ölçerler (Data logger) kullanılmıştır.

Bu araştırmada 2 farklı kovan şeklinde koloni gücü, kolonilerin kışlama yeteneği, koloni gelişme hızı ve bal verimini incelemek amacıyla; her kovan grubundaki arı kolonileri, her birinde 7 şer koloni olmak üzere, 3 alt gruba ayrılmıştır. Birinci grubu oluşturulan koloniler 3 çerçeve, ikinci grubu oluşturan koloniler 4 çerçeve ve üçüncü grubu oluşturan koloniler 5 çerçeve ile başlayan kolonilerden oluşturulmuştur.

Denemeye alınan tüm kolonilerin, erken ilkbahar ve geç sonbahar aylarında beslenmesi ve varroa ile savaşını yapılarak, kış mevsimine sağlıklı bir şekilde girmeleri sağlanmıştır. Bu şekilde eşitlenen ve hazırlanan deneme kolonileri 16 Haziran-13 Eylül 2004 tarihleri dışında . Ü. Ziraat Fakültesi Arıcılık Ünitesinde yapılandırılmıştır. Araştırmaya giren tüm koloniler deneme süresince 15 günde bir yavrulu ve ergin arılı çerçeve sayıları açısından kontrol edilerek, kolonivan ağırlıkları belirlenmiştir.

Her gruptaki kolonilere (6 koloni) birer veri ölçer (data logger) yerleştirilerek periyodik olarak ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış aylarında birer saat aralıklarla kovan içi sıcaklık ve rutubet ölçümleri alınmıştır.

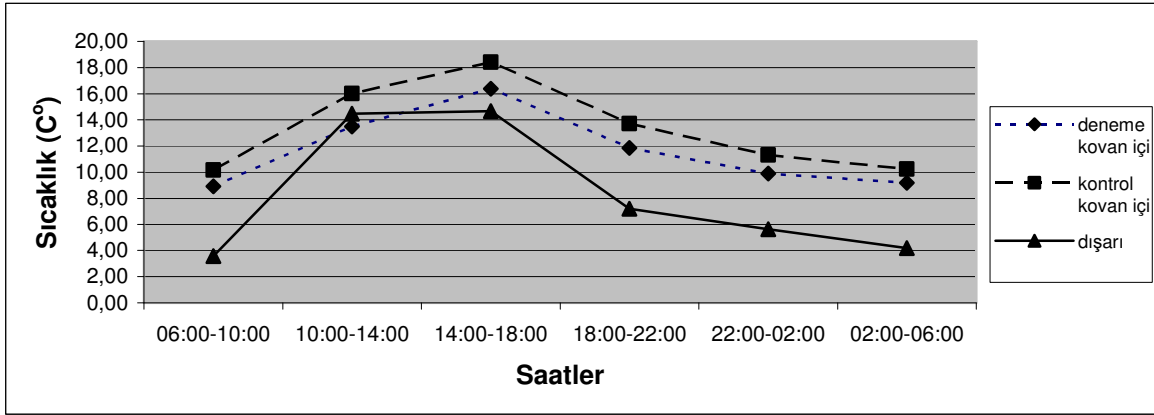
Araştırma kolonilerinin; sıcaklık ve nem değerleri, arılı, yavrulu ve ballı çerçeve sayıları ile kovan ağırlıkları arasındaki değişimleri yapılan gezginci arıcılık izlencesinde ele alınmıştır. Bu amaca yönelik olarak deneme kolonilerinin 16.06.2004 tarihinde Adana'dan, Kayseri'nin Sarız İlçesine, 06.08.2004 tarihinde Kayseri'den şanlıurfa'ya ve 13.09.2004 tarihinde şanlıurfa'dan Adana'ya nakli gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler Faktöriyel Deneme Tertipi Tesadüf Blokları Deneme Planına göre istatistiki yönden değerlendirilmiş (Bek ve Efe, 1995), Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre karşılaştırmaları yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kolonilerde Kış Mevsiminde Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri

Denemede, kış mevsiminde dışarı sıcaklığının oldukça düşük olmasına karşın kovan içi sıcaklık değerinin çok fazla düşmediği, kontrol ile deneme kovanları arasında fazla bir sıcaklık farkının olmadığı ve 14:00-18:00 saatleri arasında kovan içi sıcaklığının her iki kovan şeklinde de yükseldiği, 02:00-06:00 saatlerinde de düştüğü görülmektedir (Şekil 1).

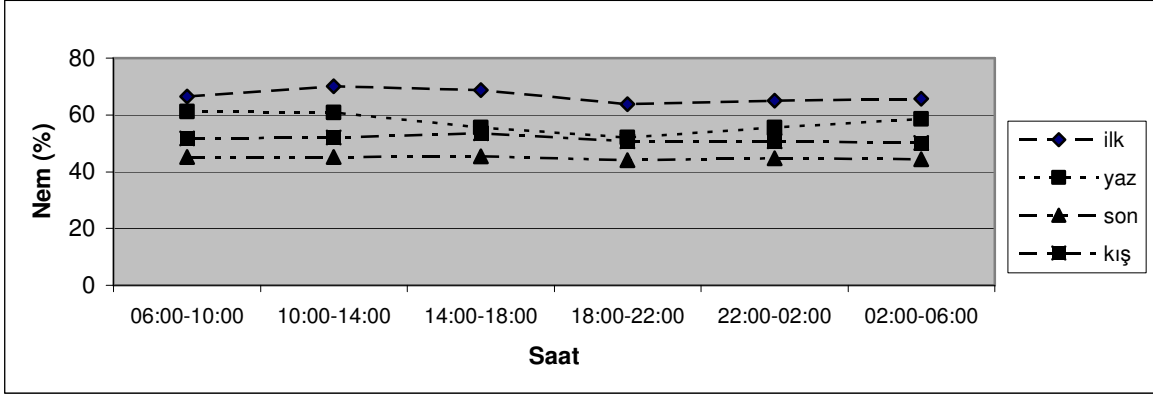


Şekil 1. Araştırma Kolonilerinin Kış Mevsimi Kovan İçi ve Dışı Sıcaklık Değişimleri

Araştırmadan elde edilen bu sonucun; Saville ve ark. (1999) tarafından yapılan, Newton ve Bariyerli kovanların çevre ısısından aynı derecede etkilendikleri, saman tipi kovanların çevre sıcaklığından, Jumla tipi kovanların ise çevre soğuşundan etkilendiklerini bildiren bildirişlerden farklı olduğu bulunmuştur. Kovan malzemesinin ahşap veya köpük olmasının, kovan içi sıcaklığı ve rutubeti üzerine önemli etkileri olduğunu; köpük kovanlarda, kovan içi sıcaklığının ahşap kovanlara göre yaz aylarında daha düşük ya da eşit, kış aylarında ise daha yüksek olduğunu belirten Karaca ve ark. (2000)'nin bildirişinden, kovan materyallerinin farklı olması nedeniyle, ayrılmaktadır.

Kolonilerin Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri

Deneme Kovanlarında Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri

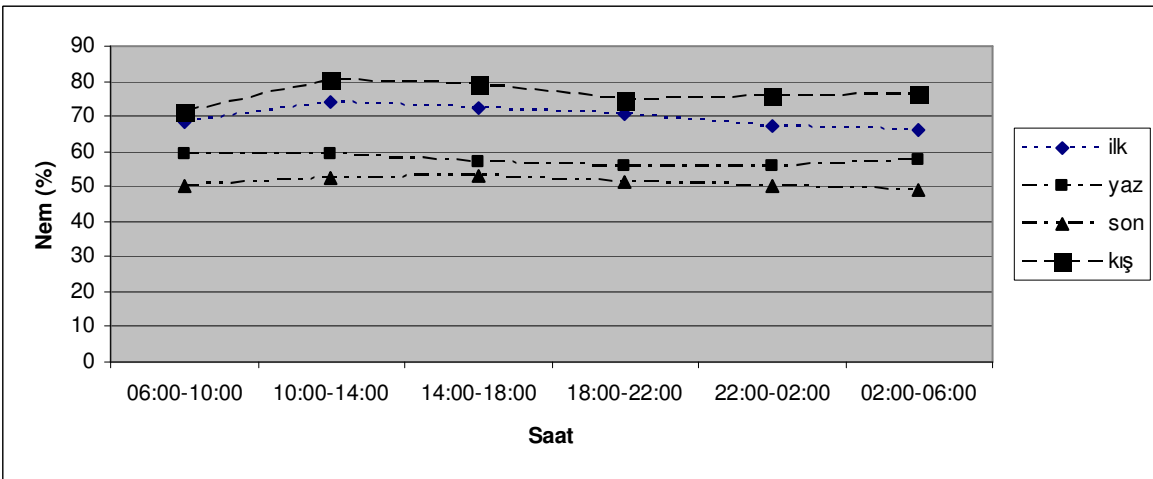


Şekil 2. Deneme Kovanlarında Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri

Deneme kovanlarında nem oranının en fazla ilkbahar mevsiminde saat 10:00-14:00 arasında, en az saat 18:00-22:00 arasında gözlemlendiği görülmektedir. Sonbahar mevsiminde kolonilerde nem oranında değişimin çok fazla gözlemlenmediği, yaz ve kış mevsimlerinde en az nem oranının saat 18:00-22:00 arasında bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

Kontrol Kovanlarında Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri

Kontrol kovanlarında nem oranının ilkbahar mevsiminde çok fazla artış sergilediği ve saat 10:00-18:00 arasında pik noktaya ulaştığı saptanmıştır. İlkbahar mevsiminde saat 02:00-06:00 arasında nem oranının düştüğü, sonbahar mevsiminde ise nem oranının düştüğü 02:00-06:00 saatlerinde minimum düzeye geldiği belirlenmiştir (Şekil 3).



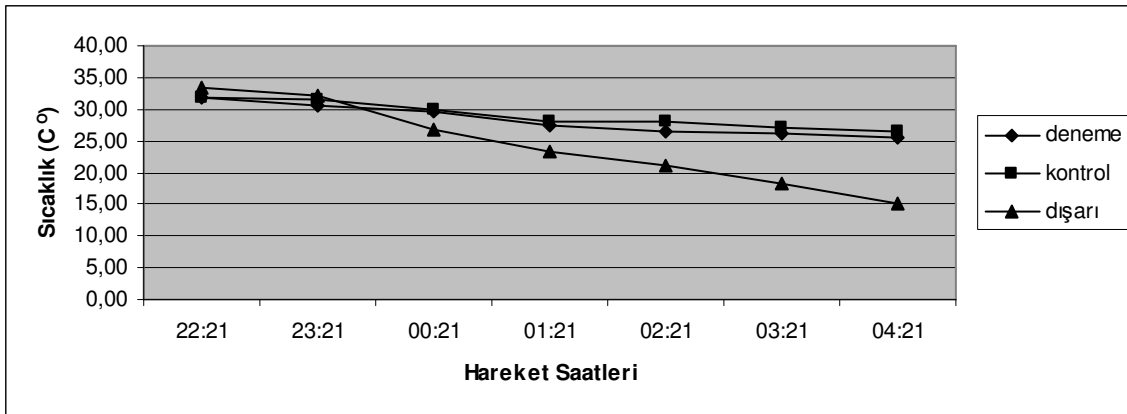
Şekil 3. Kontrol Kovanlarında Mevsimlere Göre Nem Düzeyleri

Bu sonuçların; kışın kovanda biriken aşırı CO₂'in ve nemli havanın dışarı atılabilmesi için, kovanlarda çok iyi bir havalandırma düzeni olması gerektiğini ve arıların, kışın kovanda yoğunlaşan rutubetten çok rahatsız olduklarını ve ancak %9 düzeyindeki CO₂'i tolere edebildiklerini bildiren (Johansson ve Johansson, 1979) görüş ile uyumlu bulunmuştur. Kolonilerin kışa hazırlanırken öncelikle kovan içerisinde nem birikimini önleyici önlemlerin alınmasını; çok soğuk bölgelerde, kovan içinde oluşacak nemi absorbe etmek üzere; saman, talaş ve gazete kağıdı gibi malzemelerden yapılmış yastıkların kullanılmasını; kovan iç ve dış kapağında yeterli havalandırma deliklerinin bırakılması gerektiğini bildiren Fıratlı (1993) ile de uyumlu olduğu görülmektedir.

Kolonilerin Mevsimsel Nakilleri Sırasında Meydana Gelen Sıcaklık Değişimleri

Kolonilerin Adana-Kayseri Nakli Sırasında İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri

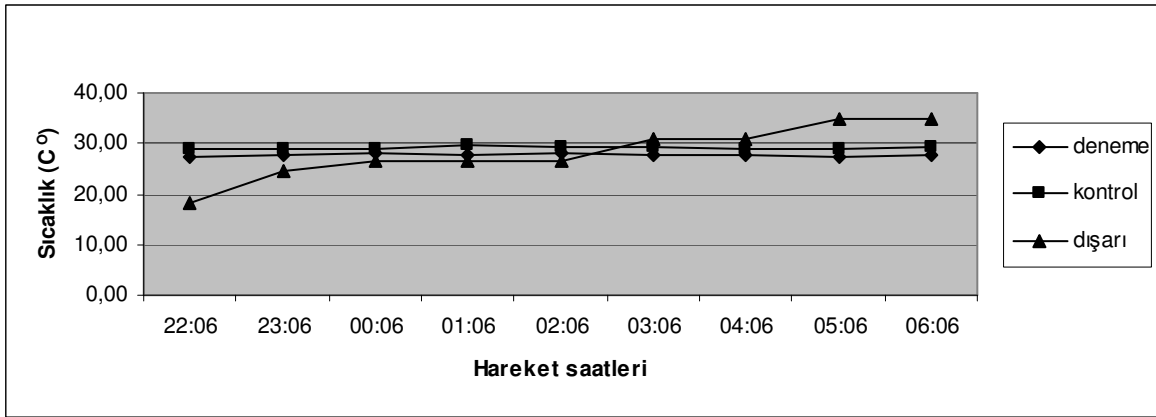
Kolonilerin Adana'dan Kayseri'ye nakledilmesi 16.06.2004 tarihinde gerçekleşmiş ve bu nakil sırasında kovan içi sıcaklığın deneme ve kontrol kovanlarında aynı derecede olduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Kolonilerin nakli sırasında ortam sıcaklığı saat 22:20-23:21 arasında fazla bir değişim göstermemesine karşın saat 23:21den sonra özellikle, Kayseri'ye doğru yaklaştıkça, ani sıcaklık azalmaları göstermiştir. Deneme ve kontrol kolonilerinde nakil sırasında kovan içi sıcaklığında saat 01:21 dışında çok fazla bir azalma belirlenmemiştir. Nakil sırasında; kontrol kolonilerinin 3 ve 5 çerçeveli koloni grublarında 1 adet kolonide ölüm olduğu saptanmıştır.



Şekil 4. Kolonilerin Adana-Kayseri Nakledilmesinde İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri

Kolonilerin Kayseri-Urfa Nakli Sırasında İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri.

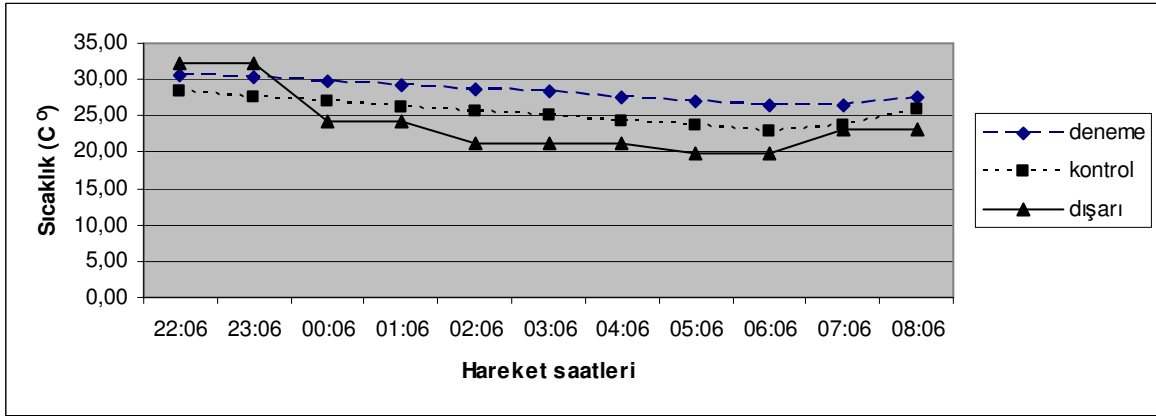
Koloniler, Kayseri'den Urfa'ya 06.08.2005 tarihinde nakledilmiştir (Şekil 5). Bu nakil sırasında kontrol kolonilerindeki sıcaklığın deneme kolonilerinden biraz daha fazla olduğu bulunmuştur. Kolonilerin Urfa'ya taşınması sırasında deneme kolonilerinin ön ve arka yüzündeki havalandırma deliklerinin açık bırakılmasının bu farklılıkta etkili olduğu görülmektedir. Kolonilerin Urfa'ya taşınması sırasında dışarıda ki hava sıcaklığının Urfa'ya yaklaştıkça artış göstermesine bağlı olarak kontrol kolonilerinde iç sıcaklığın belirli bir düzeyde arttığı gözlenmiştir. Bu sıcaklık artışının, kontrol kolonilerinin 4 çerçeveli grubundan 1 adet ve 5 çerçeveli grubundan 2 adet koloninin ölümüne neden olduğu saptanmıştır. Deneme kolonilerinde koloni kaybı gözlenmemiştir.



Şekil 5. Kolonilerin Kayseri-Urfa Nakledilmesinde İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri.

Kolonilerin Urfa-Adana Nakli Sırasında İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri.

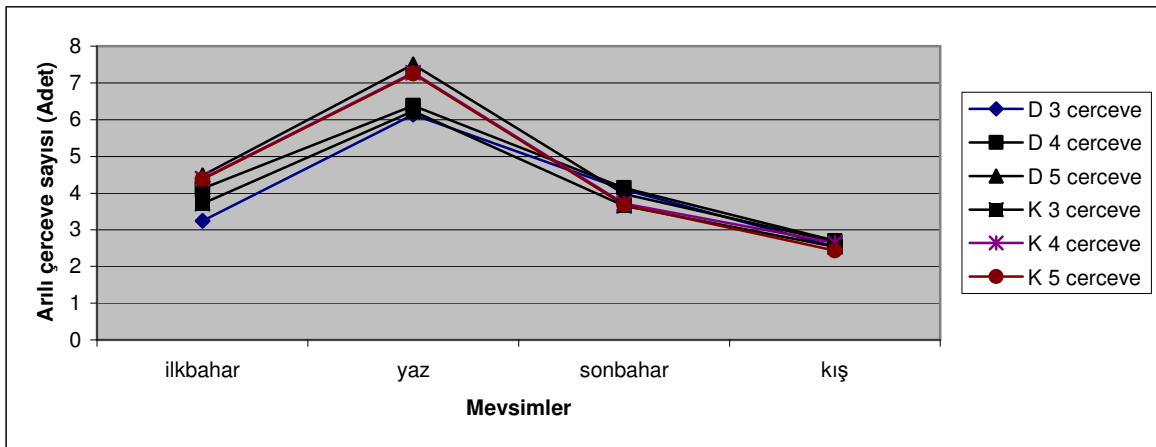
Koloniler, Urfa'dan Adana'ya 13.09.2004 tarihinde nakledilmiştir. Bu nakil sırasında ortam dış sıcaklığının inişli çıkışlı bir değişim gösterdiği ve dış ortam sıcaklığında en fazla 05:06-06:06 saatleri arasında azalma olduğu belirlenmiştir. Deneme grubu kolonilerde iç ortam sıcaklığının kontrol grubu kolonilere göre daha fazla olduğu ve iç ortam sıcaklığının saat 23:06-06:06 arasında azalma gösterdiği saptanmıştır. Kolonilerin bu güzergâhta taşınması sırasında herhangi bir koloni ölümü ile karşılaşılmamıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Kolonilerin Urfa-Adana Nakli Sırasında İç ve Dış Sıcaklık Değişimleri.

Kolonilerin Arılı Çerçeve Sayıları

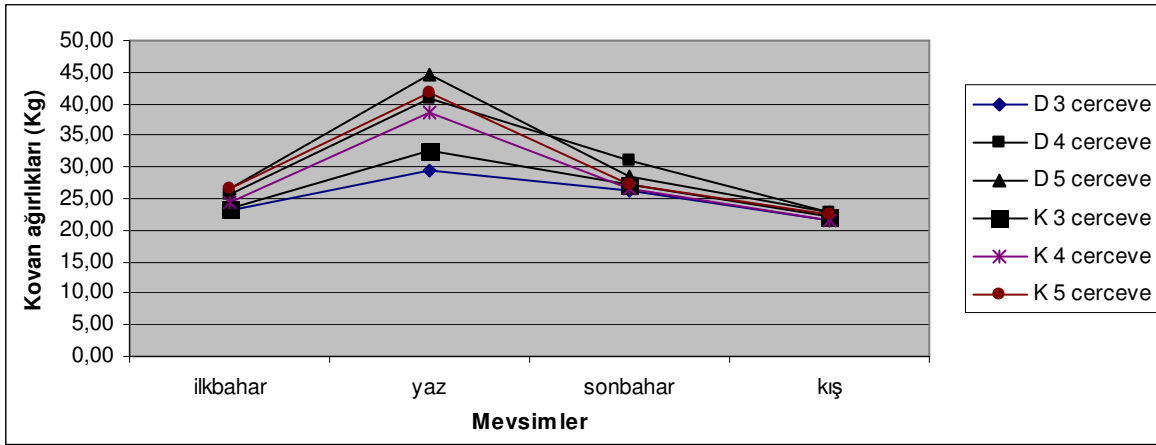
Deneme ve kontrol grubu kolonilerde mevsimler arasında, arılı çerçeve sayısı bakımından önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir (Şekil 7). İlkbahar mevsiminde nektar akımının başlaması ile kolonilerin ana arılarının, yumurtlamaya başladığı ve ergin arı sayısının yaz mevsimine kadar bir artış gösterdiği; yaz mevsiminde tüm kolonilerde ergin arılı çerçeve sayısının, pik noktaya ulaştığı; sonbahar mevsiminde arılı çerçeve sayısında bir azalmanın olduğu görülmektedir. Araştırmaya giren kolonilerde kış mevsiminde koloni içinde ve dışında fazla bir aktivitenin olmaması nedeniyle arılı çerçeve sayısının, sonbahar mevsiminden daha az olduğu görülmektedir. Bu bulgular, ahşap kovanların köpük kovanlara oranla çerçeve sayısının hasat sırasında %18,28 ve kış mevsimi çıkışında %21 oranında üstün olduklarını bildiren Karaca ve ark. (2000) ile uyumludur.



Şekil 7. Kolonilerin Mevsime Bağlı Olarak Arılı Çerçeve Sayısındaki Değişimleri (adet).

Kolonilerin Ağırlıkları

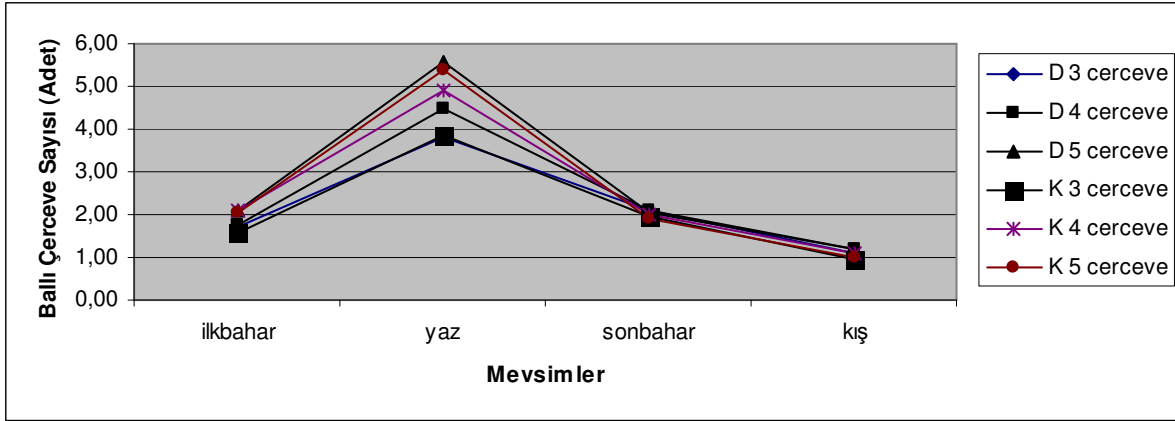
Deneme ve kontrol grubunu oluşturan kovan şekillerinin her ikisinde de yaz mevsiminde kovan ağırlık artışının olduğu görülmektedir (Şekil 8). Deneme grubu koloniler, kontrol grubu kolonilere göre daha fazla ağırlık artışı sağlamıştır. Sonbahar mevsiminde koloni ağırlığının, kontrol grubu kolonilerde deneme grubu kolonilere göre daha belirgin olarak azalma gösterdiği saptanmıştır. Kış mevsiminde her iki kovan şeklinde de ağırlık artışının olmadığı ve ağırlıklarının hemen hemen aynı olduğu görülmektedir.



Şekil 8. Kolonilerin Mevsime Bağlı Olarak Kovan Ağırlık Değişimleri (kg).

Kolonilerin Ballı Çerçeve Sayıları

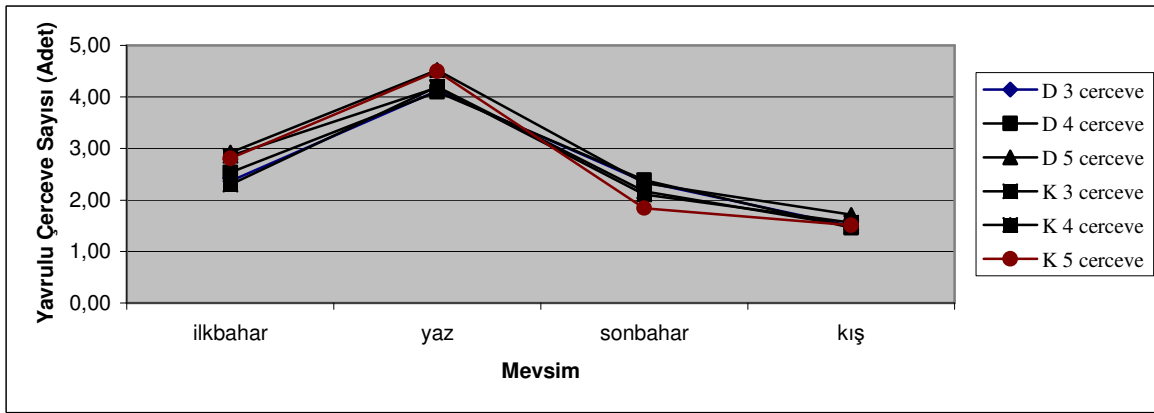
Deneme ve kontrol kolonilerinde ballı çerçeve sayısının ilkbahar mevsiminde aynı oranda artış gösterdiği; bal hasatından sonra her iki grup kolonilerde ballı çerçeve sayısının azaldığı saptanmıştır. Kış mevsiminde kalan ballı çerçeve sayısının deneme kolonilerinde kontrol kolonilerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 9). Bu çalışmada; kovan şekli ile ballı çerçeve sayıları arasındaki sonuçlar, Peer (1978), ziftli kağıt ve kontraplak malzeme kullanılarak izole edilen kovanlardaki kolonilerin yaklaşık %90'nın yaşadığını ve izole edilen kolonilerin kontrol kolonilerine göre ertesi yıl %50-125 daha fazla bal ürettiklerini bildiren sonuçlarla uyumludur.



Şekil 9. Kolonilerin Mevsime Bağlı Olarak Ballı Çerçeve Sayısı (adet).

Kolonilerin Yavrulu Çerçeve Sayıları

Yavrulu çerçeve sayısının sonbahar mevsimi dışında diğer mevsimlerde her iki kovan şeklinde de aynı gelişmeyi gösterdiği; sonbahar mevsiminde deneme grubu kolonilerde yavrulu çerçeve sayısının artış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Kolonilerin Mevsime Bağlı Olarak Yavrulu Çerçeve Sayıları (adet).

Sonuç ve Öneriler

Arı kolonilerinin kışlatılması sırasında koloni popülasyon kaybına neden olmadan veya bu kaybı en az düzeyde tutabilen, arı kolonilerinin gezginci arıcılık izlencesi içerisinde bir yöreden başka bir yöreye nakledilmesi sırasında koloni kaybına neden olmayan, arı kolonilerinin kışlatılması ve nakletilmesi sırasında kovan içi sıcaklığını ve nem düzeyini dengede tutabilen deneme kovan şekli veya tipi ile çalışmak ve kolonilerden istenilen verim düzeyine ulaşılmasında mevsime bağlı olarak değişen arılı, yavrulu ve ballı çerçeve sayısının, kolonilerin taşınması ve kışlatılması sırasında en üst düzeyde tutabilen kovan

şekli veya tipini kullanmak gerekmektedir. Kolonilerin kışlatılması sırasında en az 5 çerçeve ile kışa girmelerinin sağlanması, bu mevsimde kolonilerin kek ile beslenmesi koloni kayıplarını giderici önlemler olarak bu çalışmadan çıkarılan önemli konulardır.

Bu araştırma sonunda; deneme kovanlarında kışlatılan ve nakletilen kolonilerde, koloni kayıplarının ve kovan içi rutubetin, kontrol kovanlarına göre daha az olduğu, bu çalışmada denenen kovan şeklinin gezginci arıcılık ve kışlatma açısından geliştirerek ekonomik analizinin yapılmasının gerektiği ortaya konulmuştur.

Kaynaklar

- Akdemir, Ş., Kumova, U., Yurdakul, O., Kaftanoğlu, O. 1990. Adana ilinde arı yetiştiriciliğinin ekonomik yapısı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 5(1):123-136. Adana.
- Bek, Y., Efe, E. 1995. Araştırma ve deneme metodları ders kitabı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi. No: 71, Adana. s. 395.
- Elmalı, B. 1998. Kışın bal arısı kovanlarında havalandırmanın önemi. Teknik Arıcılık Dergisi. 20:24-25. Ankara.
- FAO, 2004. <http://www.faostat.fao.org/faostat/servlet>.
- FAO, 2005. <http://www.faostat.fao.org>.
- Fıratlı, Ç. 1993. Arı yetiştirme, hayvan yetiştirme. Baran Ofset, s.239-270. Ankara.
- Genç, F. 1997. Arıcılığın temel esasları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No:166. Erzurum.
- Johansson, T.S.K., Johansson, M.P. 1979. The honeybee colony in winter. Bee Wid. 60(4):155-170.
- Kaya, T. 2004. Gezginci arıcılık nedir? Gezginci arıcılığın sorunları ve hukuki durumu. Teknik Arıcılık Dergisi. 84:2-7. Ankara.
- Karaca, Ü., Öztürk, A.İ., Alataş, İ., Özbilgin, N. 2000. Ahşap ve styrapor kovanların arı ailesine etkileri üzerine bir araştırma. Türkiye 3.Arıcılık Kongresi Bildiri Özetleri. s:17. Adana.
- Kumova, U., Özkütük, K. 1985. Çukurova Bölgesinde arı yetiştiriciliğinin yapısı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 3(1): 26-40. Adana.
- Kumova, U. 1995. Beekeeping of Türkiye. Apimondia XXXIV th International Apicultural Congress. 15 th-19 th August 1995, Lausanne, Switzer Bnd, s.61.

- Kumova, U. 2003. Ülke Arıcılığını Çağdaştırma Konusu Üzerine Öneriler.TKV. Teknik Arıcılık Dergisi, Sayı:70-6-10, ANKARA.
- Kumova, U., 2005. Kaliteli ve sağlıklı bal üretiminde yapılması gerekenler. Ekin Dergisi. 22:4. Adana.
- Öder, E. 1994 . Bal arılarını başarılı kışlatmak için zorunlu ihtiyaçlar. Hasad Tarım ve Hayvancılık Der. 106:25-28.
- Peer, D.F. 1978. A Warm method of wintering honeybee colonies outdoors in cold regions. 30(3): 983/79.
- Savile, N.M., Upadhaya, S.N., Shukla, A.N., Sushil, P. 1999. Efficet of hive design on internal hive temperature: A new application of temperature data loggers. ICIMOD, Kathmandu, NEPAL.

Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde, Larvaların Farklı Düzeyde Arı Sütü İle Beslenmesinin Çeşitli Yetiştirme ve Üretim Faktörleri Üzerine Etkisinin Araştırılması

Ulviye KUMOVA¹, Ali KORKMAZ², Aykut BURĞUT¹, Münire ÇETİN

¹Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Balcalı-ADANA

²Samsun Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Şubesi. SAMSUN

Özet: Bu araştırma, larva transfer yönteminde, %100, %75, %50 ve %25 düzeyinde arı sütü uygulanmasının, arı sütü üretim miktarı ile ana arıların koloni geliştirme ve bal verimine olan etkilerini belirlemek üzere iki aşamada Çukurova koşullarında yapılmıştır. Deneme, 4 farklı grup ve her grupta 5 koloni oluşacak şekilde 20 kolonide yürütülmüştür. Kolonilere 3 gün ara ile 3 kez ve her seferinde 45 adet larva transferi uygulanmıştır.

Araştırmanın 1. aşamasında %100, %75, %50 ve %25 konsantrasyonlu arı sütü uygulanan kolonilerde larva tutma oranı sırasıyla ortalama %97,78±0,84, %86,37±1,37, %78,07±1,83 ve %70,52±2,12 (P<0.01); yüksek uzunluğu sırasıyla ortalama 23,74±0,12 mm, 22,50±0,14 mm, 20,99±0,18 mm ve 20,16±0,14 mm (P<0.01); yüksek başına arı sütü miktarı sırasıyla ortalama 299,70±3,25 mg, 242,66±4,17 mg, 209,23±4,63 mg ve 214,82±4,97 mg (P<0.01) ve koloni başına toplam arı sütü verimi ortalama 13,186±0,604 g, 9,431±0,858 g, 7,350±0,776 g, ve 6,816±0,894 g olarak belirlenmiştir (P<0.01).

Araştırmanın 2. aşamasında; %100, %75, %50 ve %25 düzeyinde arı sütü ile aşılana larvalardan yetiştirilen ana arıların üretim kolonilerinde performansları, yavrulu alan miktarı açısından sırasıyla 2023,54±185,21 cm², 1647,65±169,78 cm², 1512,50±157,85 cm² 1307,40±156,14 cm², ergin arı miktarı açısından sırasıyla, 6,43±0,37, 5,78±0,38, 5,63±0,35, 5,20±0,32 adet ve bal verimi açısından sırasıyla 31,03±1,32 kg, 25,75±1,32 kg, 20,66±1,43 kg ve 15,63±1,65 kg olarak belirlenmiştir.

Araştırma sonunda; etkili bir arı sütü üretiminde ve ana arı yetiştirme tekniklerinde larvaların %100 arı sütü ile beslenmesinin, arı sütü üretim miktarı ile ana arıların performansı üzerine olumlu etkide bulunduğu ve üretim artışı sağladığı ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: *A. mellifera*, arı sütü, ana arı, larva tutma oranı, hasad, bal üretimi.

Mannered Larvae Nourishment and Their Effects on Honey Bee's (*Apis mellifera*), Queen Rearing, Royal Jelly Production and Colony Performance

Abstract: This research planned in two face, first step; prepared 20 colony divided in four group, artificially made 45 queen cells were given to each colony three times in three days interval, larvae transferred to man made queen cells, groups fed with basic foot, containing 100%, 75%, 50%, and 25% of royal jelly. Larvae acceptance, length of queen cell and deposited royal jelly by the worker bees were determined. Larvae acceptance were $97.78\pm0.84\%$, $86.37\pm1.37\%$, $78.07\pm1.83\%$ and $70.52\pm2.12\%$; the length of queen cell were measured 23.74 ± 0.12 mm, 22.50 ± 0.14 mm, 20.99 ± 0.18 mm and 20.16 ± 0.14 mm; deposited royal jelly in queen cell for each group were 13.186 ± 0.604 g/colony, 9.431 ± 0.858 g/colony, 7.350 ± 0.776 g/colony and 6.816 ± 0.894 g/colony differences significant at the level of ($P<0.01$) respectively.

Second face of the experiment carried on with young queens reared from these four groups, given to equalized queen less colony and determined their reproduction and production performance. Young queen reproduction performance evaluated with metering the brood nest areas and its advancement in early spring, average brood rearing areas of first group colonies was 2023.54 ± 185.21 cm², second, third and fourth group were 1647.65 ± 169.78 cm², 1512.50 ± 157.85 cm² and 1307.40 ± 156.14 cm² Colony production performances evaluated with population growth ability and realized nectar deposition in the hive. Obtain results related with larvae feeding level and bee populations were 6.43 ± 0.37 frame of first group, others 5.78 ± 0.38 frame, 5.63 ± 0.35 frame and 5.20 ± 0.32 frame respectively. These study groups' honey production performance were 31.03 ± 1.32 , 25.75 ± 1.32 , 20.66 ± 1.43 and 15.63 ± 1.65 kg in orderly.

This research work clearly resulted that feeding larvae with fresh, undiluted royal jelly, pop up fertile queen bees and colony performance concerning nectar gathering ability and royal jelly productivity could be increased significantly.

Keywords: *A. mellifera*, royal jelly, queen bee, larva acceptance, harvesting, honey production.

Giriş

Dünyada arı sütünün üretim ve ticareti Çin, Japonya, Tayvan, Kore ve Yeni Zelanda tarafından yapılmaktadır. Çin yılda 1000 ton arı sütü üretimi ile birçok ülkenin arı sütü talebini karşılamaktadır (Yaochun, 1993). Arı sütünün biyolojik ve klinik özellikleri,

üretim tekniği ile kalite kontrolü konusunda önemli aşamaların kaydedilmiş olması üretimini cazip duruma getirmektedir (Kumova, Korkmaz 2000).

Arı sütü üretim miktarı üzerine; arıların ırkı, yaşı, mevsim, aşılama larva sayısı ile larva yaşı, kolonilerin beslenmesi, koloni gücü, nektar ve polen kaynakları, arı sütü üreten işçi arıların sayısı ve salgı bezlerinin morfolojik yapısı, hasat aralığı, ve yapay yüksük yapı materyali etki etmektedir (Shengming ve Shibi, 1993., Ji-Kai, 1993).

Bu araştırma, teknik arı sütü üretimi ve ana arı yetiştirmede kullanılan larva transfer yönteminde, farklı düzeylerde arı sütü uygulanmasının, arı sütü üretim miktarı ile ana arıların koloni performansına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Ç.Ü.Z.F. Zootečni Bölümü Arıcılık Araştırma ve Uygulama Ünitesinde bulunan İtalyan x Muğla (*A. m. ligustica* x *A. m. anatoliaca*) melezi kolonilerde yürütülmüştür. Araştırmanın 1. aşamasında; denemeye alınan 20 adet besleyici koloni tesadüfi olarak 4 gruba ayrılmış ve 5 adet koloniden oluşan her bir gruba farklı konsantrasyonda hazırlanan arı sütü ile transferi yapılmıştır. Araştırmanın deneme planı A Grubu (%100 arı sütü), B Grubu (%75 arı sütü), C Grubu (%50 arı sütü), D Grubu (%25 arı sütü) olarak oluşturulmuştur. Deneme kolonilerinin ana arısı bir yıllık ana arılı (2001) ana arılardan seçilmiştir. Araştırmada, her koloniye her aşılama döneminde 45 adet larva transferi (1., 2., 3. çıta), üç gün ara ile üç kez, 18. 4. 2002, 21. 4. 2000 ve 24. 4. 2002 tarihlerinde uygulanmıştır. Deneme kolonilerinde, nisan ayında yapılan bu aşılama dönemlerine bağlı olarak, 21 Nisan 2002 (I. hasat), 24 Nisan 2002 (II. hasat) ve 27 Nisan 2007 (III. hasat) arı sütü hasadı yapılmıştır. Araştırma süresince 20 adet koloniye toplam 2700 larva transferi uygulanmıştır. Kolonilerden aşılama çerçeveleri larva transferinden 72 saat sonra alınarak larva kabul oranı, yüksük uzunluğu ve arı sütü miktarı belirlenmiştir. Larva kabul oranı, tutan larva sayısının aşılama larva sayısına oranı ile hesaplanmıştır (Jianke ve Weitua, 1995). Araştırmada; yüksük uzunluğu, yüksük başına arı sütü miktarı (hasadxgrupxçıta sırası), koloni başına arı sütü miktarı ve larva tutma oranı (hasadxgrup) bakımından elde edilen veriler, TPD desenine göre varyans analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan ÇKT kullanılmıştır.

Araştırmanın 2. aşamasında: A Grubu, B Grubu, C Grubu ve D Grubu kolonilere, gruplarını temsil eden konsantrasyonda arı sütü ile bir 15 adet bir transfer daha

yapılmıştır. Bu 4 farklı konsantrasyonlu arı sütü ile beslenen ve yetiştirilen ana arılar, koloni gruplarına kazandırılarak, her grupta 6 adet koloni olacak şekilde 24 adet üretim kolonisinde denemeye alınmıştır. Ana arıların koloni gruplarına kazandırılmasından sonra deneme kolonilerinde yavru alan ve ergin arı miktarı ile yıl sonunda elde edilen bal miktarı belirlenmiştir. Denemeye alınan 24 bal arısı kolonisinde yavru ve ergin arı gelişimi 21 gün aralıklarla deneme süresince belirlenmiştir (Fresnaye ve Lensky, 1961). Arı kolonilerinin petek işleme açısından farklı özellikler göstermesi ve sonuçlarının bal verimine etki etmemesi açısından, deneme kolonilere bir önceki yılda işletilen stok petekler verilmiştir.

Deneme kolonilerinde; birinci bal hasadı 28 Temmuz 2002 tarihinde Kayseri-Sarız'da, ikinci bal hasadı 18 Eylül 2002 tarihinde Şanlıurfa-Akçakale'de gerçekleşmiştir. Her iki hasad sonucu elde edilen süzme bal miktarından kolonilerin ortalama bal verimleri (kg/koloni) hesap edilmiştir. Araştırmada kullanılan koloni gruplarının yavrulu alan ve bal verimi açısından farklılıkları faktöryel tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilerek, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan ÇKT uygulanmıştır. Ergin arı miktarlarının karşılaştırılması nonparametrik Friedman testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Larva Tutma Oranı (%)

Araştırma grubu kolonilere nisan ayında üç kez larva transferinde larva tutma oranı ortalama $83,19 \pm 1,53$ olarak bulunmuştur. Larva tutma oranı üzerine hasad sırası ve grupların etkisi ($P < 0,01$) önemli, hasad sırasız gruplar interaksiyonun önemsiz ($P > 0,05$) olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 1). Bu denemeden elde edilen larva tutma oranının; %76.2 (Tasane, 1988) ile %77, 59, %68.68, %70.45 (Öztürk ve Kumova, 1998) ile %77.2, %48.5, %75.1 (Shibi ve ark. 1993a)'dan yüksek; %66.7, %86.7 (Zytoon ve ark., 1988), %96.7, %85, %71.7, %70 (Thimann, 1995) ile %84.91, %75.26 (Kumova ve ark., 2005) ile uyumlu; Kaftanoğlu ve Kumova (1992)'nin nisan ayı değeri (%91.4) ile Fuhai ve ark. (1993)'nin değerinden (%87.8, %91.6, %85.2) düşük bulunmuştur. Bu çalışmaların ışığı altında; larva tutma oranları üzerine genotip ve çevre faktörlerinin etkili olduğu, larva beslenmesinde kullanılan arı sütüne karıştırılan su oranı arttıkça, larva tutma oranında düşmenin olduğu; saf arı sütü (%100) ile yapılan aşılama larva tutma oranının daha yüksek çıktığı ve arı sütü verimini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 1. Araştırma Grubu Kolonilerde Larva Tutma Oranı (%)

Hasad Sırası	Gruplar	Larva Tutma Oranı (%)	
18 Nisan 2002	A Grubu	96.00±2.15	
	B Grubu	82.67±2.15	
	C Grubu	73.33±2.98	
	D Grubu	64.89±1.78	
21 Nisan 2002	A Grubu	97.78±0.99	
	B Grubu	86.67±2.33	
	C Grubu	77.78±2.90	
	D Grubu	68.89±3.72	
24 Nisan 2002	A Grubu	99.56±0.44	
	B Grubu	89.78±1.81	
	C Grubu	83.11±2.39	
	D Grubu	77.78±2.90	
Genel	A Grubu	97.78±0.84	a
	B Grubu	86.37±1.37	b
	C Grubu	78.07±1.83	c
	D Grubu	70.52±2.12	d

Yüksük Uzunluğu (mm/yüksük)

Araştırma grubu kolonilerde yüksük uzunluğu I. Hasat döneminde ortalama 20,64±0,13 mm, II. Hasat döneminde ortalama 23,58±0,14 mm ve III. Hasat ortalama 21,77±0,11 mm olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Araştırmadan elde edilen yüksük uzunluğu üzerine hasat sırası, gruplar, çita sırası, hasadxgruplar, hasadxçita sırasının etkisi P<0,01 düzeyinde; grupxçita sırasının etkisi P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Araştırma Grubu Kolonilerde Yüksük Uzunluğu (mm/yüksük).

Hasat Tarihleri	Gruplar	Çita Sırası	Yüksük Uzunluğu (mm)	Çita Ortalaması	Hasat Ortalaması	Genel Ortalama
21 Nisan 2002	A grubu	1	23.55±0.33	23.30±0.24	20.64±0.13c	22.01±0.08
		2	24.18±0.39			
		3	22.15±0.49			
	B grubu	1	20.67±0.32	20.79±0.20		
		2	21.48±0.37			
		3	20.20±0.34			
	C grubu	1	18.32±0.23	18.09±0.20		
		2	18.93±0.38			
		3	16.79±0.37			
	D grubu	1	19.55±0.34	19.40±0.23		
		2	20.18±0.45			
		3	18.29±0.37			
	Ortalama	1	20.68±0.20	20.64±0.13		
		2	21.43±0.24			
		3	19.73±0.25			

Hasat Tarihleri	Gruplar	Çıta Sırası	Yüksük Uzunluğu (mm)	Çıta Ortalaması	Hasat Ortalaması	Genel Ortalama	
24 Nisan 2002	A grubu	1	24.52±0.39	24.49±0.22	23.58±0.14a		
		2	24.44±0.37				
		3	24.51±0.40				
	B grubu	1	24.37±0.30	24.31±0.27			
		2	26.32±0.35				
		3	22.07±0.60				
	C grubu	1	23.96±0.63	23.65±0.34			
		2	24.77±0.52				
		3	21.98±0.53				
	D grubu	1	21.43±0.46	21.31±0.25			
		2	22.65±0.33				
		3	19.68±0.41				
Ortalama	1	23.69±0.24	23.58±0.14				
	2	24.64±0.21					
	3	22.33±0.27					
27 Nisan 2002	A grubu	1	23.68±0.25	23.42±0.16	21.77±0.11b		
		2	23.59±0.26				
		3	23.00±0.29				
	B grubu	1	22.34±0.28	22.31±0.18			
		2	22.66±0.26				
		3	21.89±0.38				
	C grubu	1	21.50±0.47	21.07±0.25			
		2	20.8±0.44				
		3	20.85±0.39				
	D grubu	1	20.52±0.35	19.77±0.22			
		2	20.30±0.27				
		3	18.31±0.44				
	Ortalama	1	22.07±0.18	21.77±0.11			
		2	21.97±0.18				
			3	21.20±0.21			
Genel	A grubu	1	23.92±0.19	23.74±0.12a	22.01±0.08		
		2	24.06±0.20				
		3	23.23±0.24				
	B grubu	1	22.47±0.20	22.50±0.14b			
		2	23.52±0.24				
		3	21.41±0.27				
	C grubu	1	21.34±0.32	20.99±0.18c			
		2	21.49±0.31				
		3	19.98±0.31				
	D grubu	1	20.51±0.23	20.16±0.14d			
		2	21.04±0.22				
		3	18.76±0.24				
	Ortalama	1	22.16±0.13	b			22.01±0.08
		2	22.68±0.13	a			
		3	21.11±0.15	c			

Çıta sırası bakımından yüksük uzunluğu değerleri dikkate alındığında; I. ve II. sırada yüksük uzunluklarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum; işçi arıların larvaları soğuktan koruma içgüdüğü ile en uzun yüksükleri daha iyi korunan bir ve ikinci sıraya yaptıkları şekilde yorumlanabilir. Bu sonuçlar aynı yörede Kumova ve ark. (2005)'nin bulduğu değerden ($1,68\pm 0,01$ cm ve $1,64\pm 0,01$ cm) oldukça yüksek çıkmıştır. Bu duruma mevsimin ve farklı bal arısı genotipi kullanımının etkili olduğu görülmektedir.

Yüksük Başına Arı Sütü Miktarı (mg/yüksük)

Araştırma grubu kolonilerde yüksük başına elde edilen ortalama arı sütü miktarı Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. Koloni Gruplarında Ortalama Yüksük Başına Arı Sütü Miktarı (mg/yüksük)

Hasat Tarihleri	Gruplar	Çıta Sırası	Arısütü Miktarı (Mg/Yüksük)	Çıta Ortalaması	Hasat Ortalaması	Genel Ortalama
21 Nisan 2002	A Grubu	1	259.79±8.94	251.44±6.00	202.43±3.85C	245.68±2.23
		2	270.04±10.10			
		3	224.00±11.41			
	B Grubu	1	255.38±13.96	242.36±8.46		
		2	259.93±14.95			
		3	207.18±14.30			
	C Grubu	1	148.44±9.10	128.67±5.89		
		2	150.43±9.19			
		3	76.68±9.29			
	D Grubu	1	178.40±7.81	162.42±4.83		
		2	167.08±7.14			
		3	136.07±9.33			
	Ortalama	1	214.68±6.04	202.43±3.85		
		2	218.11±6.53			
		3	170.49±7.12			
24 Nisan 2002	A Grubu	1	310.27±6.68	309.30±3.73	258.49±3.79B	
		2	294.97±5.89			
		3	322.81±6.43			
	B Grubu	1	254.84±11.65	228.66±7.31		
		2	220.42±11.94			
		3	207.05±14.00			
	C Grubu	1	240.00±12.30	235.53±7.85		
		2	246.51±15.47			
		3	217.39±12.81			
	D Grubu	1	269.79±18.69	249.85±10.35		
		2	251.15±14.46			
		3	224.64±20.08			
	Ortalama	1	269.76±6.31	258.49±3.79		
		2	254.94±6.14			

Hasat Tarihleri	Gruplar	Çıta Sırası	Arısütü Miktarı (Mg/Yüksük))	Çıta Ortalaması	Hasat Ortalaması	Genel Ortalama
27 Nisan 2002	A Grubu	3	249.17±7.26	336.82±5.35	272.69±3.50A	
		1	337.64±9.26			
		2	344.60±9.86			
	B Grubu	3	328.09±8.64	256.44±5.77		
		1	254.08±8.77			
		2	267.57±10.70			
	C Grubu	3	246.85±10.62	255.70±6.62		
		1	274.16±9.84			
		2	244.41±9.26			
	D Grubu	3	246.00±15.36	227.50±7.94		
		1	235.62±11.47			
		2	259.96±13.60			
	Ortalama	3	184.07±14.92	272.69±3.50		
		1	276.97±5.40			
		2	282.28±5.91			
3		257.41±6.91				
2		303.73±5.50				
3	292.28±6.12					

Çizelge 4. Koloni Guplarında Genel Yüksük Başına Arı Sütü Miktarı (mg/yüksük)

	Gruplar	Çıta Sırası	Arısütü Miktarı (mg/yüksük))	Çıta Ortalaması	Hasat Ortalaması
Genel	A Grubu	1	302.95±5.27	299.70±3.25a	245.68±2.23
		2	303.73±5.50		
		3	292.28±6.12		
	B Grubu	1	254.75±6.64	242.66±4.17b	
		2	249.37±7.34		
		3	220.81±7.60		
	C Grubu	1	222.97±7.13	209.23±4.63c	
		2	215.35±7.42		
		3	184.45±9.54		
	D Grubu	1	228.61±8.14	214.82±4.97c	
		2	228.06±7.85		
		3	183.31±9.50		
	Ortalama	1	254.61±3.54 a	245.68±2.23	
		2	252.84±3.69 a		
		3	227.45±4.35 b		

Yüksük başına arı sütü miktarı I. II. ve II. hasad döneminde sırasıyla ortalama 202,43±3,85 mg/yüksük, 258,49±3,79 mg/yüksük ve 272,69±3,50mg/yüksük olarak belirlenmiştir. Ortalamaların karşılaştırılması sonucunda III. hasat dönemi birinci grupta, II. hasad dönemi ikinci grupta ve I. hasad dönemi ise üçüncü grupta yer almıştır. Yüksük başına arı sütü miktarı açısından, I. ve II. çıtaların birinci grupta, III. çitanın ikinci grupta yer aldığı görülmektedir. Araştırmada yüksük başına arı sütü miktarı üzerine hasat sırası, gruplar, çıta sırası, hasadxgruplar, hasadxçıta sırasının etkisi P<0,01 düzeyinde; grupxçıta sırasının etkisi P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen değerlerin Öztürk ve Kumova (1998)'nin (0,298, 0,278, 0,224 g/yüksük), Kumova ve ark. (2005)'nin (0,255, 0281 g/yüksük) sonuçları ile uyumlu; Shibi ve ark. (1993a, 1993c)'nin (0,375, 0232, 0,347; 0,327, 0,469, 0,346 g/yüksük) değerinden (0,420 g/yüksük) düşük olduğu görülmüştür. Çukurova koşullarında; nisan ayında başlanan arı sütü üretiminde bal arılarının aşılama dönemi ilerledikçe kendi doğalarına uygun olarak daha fazla arı sütü üretme faaliyeti içerisine girdikleri görülmektedir. Bu üretim dönemlerinde transferde kullanılan arı sütü konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak yüksük başına düşen arı sütü miktarında da artış olduğu ve daha uzun yüksüklerin yapıldığı I. ve II. çıta sıralarından daha fazla arı sütü elde edildiği görülmektedir.

Koloni Başına Toplam Arı Sütü Miktarı (g/koloni)

Araştırmada A Grubunda 13.186±0,604 g, B Grubunda 9.431±0,858 g, C Grubunda 7.350±0,776 g ve D Grubunda 6.816±0,894 g koloni başına toplam arı sütü miktarı belirlenmiştir. Koloni başına toplam arı sütü miktarı üzerine hasat sırası, gruplar, çıta sırası, hasadxgruplar, hasadxçıta sırası, grupxçıta sırasının etkisi P<0,01 düzeyinde; önemli bulunmuştur (Çizelge5). Koloni başına toplam arı sütü miktarı ortalamalarına uygulanan ÇKT sonucunda II. ve III. hasat dönemi birinci grupta, I. hasat dönemi ikinci grupta yer almıştır. Koloni grupları açısından bu değerler test edildiğinde A Grubu birinci, B Grubu ikinci ve C ile D Gruplarının üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Araştırmada elde edilen veriler; Jianke ve Weitua (1995)'nin (12,47, 18,27, 27,01 g/koloni), Fuhai ve ark. (1993)'nin (14,67, 13,24, 23,5 g/koloni) ve Shibi ve ark. (1993a)'nin (31,4, 11,35, 28,9 g/koloni) bildirdiği değerlerden düşük, Öztürk ve Kumova (1998)'nin bildirdiği (9,73,8,33, 6,68 g/koloni) sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur. Bu sonuçların ışığı altında; Çukurova yöresinde bal arılarının oğul mevsimi olan nisan ayında süreç ilerledikçe başlangıca göre daha kaliteli ana arı yetiştirme yönünde çaba gösterdikleri ve bunun da yüksük başına arı sütü ile koloni başına toplam arı sütü verimine yansıdığı görülmektedir. Ayrıca larva transferinde kullanılan arı sütünün saflık düzeyi yükseldikçe buna paralel olarak arı sütü veriminde bir artışın olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. Araştırma Grubu Kolonilerde Toplam Arı Sütü Miktarı (g/koloni)

Hasat Sırası	Gruplar	Arısütü Verimi g/koloni		
21 Nisan 2002	A Grubu	10.862±0.624	7.216±0.779b	
	B Grubu	9.015±1.626		
	C Grubu	4.246±0.645		
	D Grubu	4.742±0.473		
24 Nisan 2002	A Grubu	13.609±0.216	9.628±0.864a	
	B Grubu	8.917±1.810		
	C Grubu	8.243±1.159		
	D Grubu	7.745±2.020		
27 Nisan 2002	A Grubu	15.089±1.048	10.743±0.821a	
	B Grubu	10.360±1.218		
	C Grubu	9.563±0.854		
	D Grubu	7.962±1.571		
Genel Ortalama	A Grubu	13.186±0.604	a	9.196±0.504
	B Grubu	9.431±0.858	b	
	C Grubu	7.350±0.776	c	
	D Grubu	6.816±0.894	c	

Yavrulu Alan Miktarı (cm²) Üzerine Etkileri

Araştırmada dört farklı arı sütü konsantrasyonu ile yetiştirilen ana arıların, koloni gruplarına kazandırılmasından sonra 17/6/002-15/11/2002 tarihleri arasında ölçülen yavru alan gelişimleri Çizelge 6’da verilmiştir. Bu sonuçların ışığı altında %100, %75, %50 ve %25 düzeyde arı sütü ile yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerde yavru gelişiminin sırasıyla 2023,54±185,21, 1647,65±169,78, 1512,50±157,85 ve 1512,50±157,85 cm² olduğu belirlenmiştir. %100 (A Grubu) arı sütü ile yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerde yavru gelişiminin I. sırada yer aldığı görülmektedir. Araştırma grubu kolonilerin yavrulu alan verilerine uygulanan Faktöriyel Tesadüf Parsellerine göre yapılan varyans analizi sonunda, dönemler ve gruplar arasında farkın P<0,01 düzeyinde önemli, dönemxgrup interaksiyonun önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6. Araştırma Grubu Kolonilerde Ortalama Yavrulu Alan Miktarı (cm²)

Dönemler	GRUPLAR				Ortalama	
	A (n=6)	B (n=6)	C (n=6)	D (n=6)		
17/06/2002	1996.83±191.92	1742.00±352.66	1399.67±322.57	1063.83±247.07	1550.58±152.05	c
08/07/2002	3647.33±254.47	3369.67±528.49	3034.83±452.84	2900.67±386.67	3238.13±204.12	a
20/07/2002	3547.50±214.67	2557.50±318.89	2546.33±222.01	2426.00±161.36	2769.33±144.97	b
12/08/2002	3037.17±236.87	2438.00±200.57	2317.83±148.52	2262.33±187.38	2513.83±111.75	b
09/09/2002	1897.83±208.52	1346.00±51.62	1196.83±266.43	603.67±59.93	1261.08±125.65	c
30/09/2002	942.00±195.02	548.33±53.74	602.00±54.88	429.17±47.23	630.38±63.92	d
21/10/2002	624.33±19.61	701.50±107.63	559.33±106.12	448.50±76.52	583.42±44.21	d
15/11/2002	495.33±27.79	478.17±84.33	443.17±49.25	325.00±62.52	435.42±31.06	d
Ortalama	2023.54±185.21a	1647.65±169.78b	1512.50±157.85bc	1307.40±156.14d	1622.77±85.28	

Ergin Arılı Çerçeve Sayısı (adet) Üzerine Etkileri

%100, %75, %50, ve %25 düzeyde arı sütü ile yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerde ergin arı gelişiminin sırasıyla $6,43\pm0,37$, $5,78\pm0,38$, $5,63\pm0,35$, $5,20\pm0,32$ adet olduğu belirlenmiştir (Çizelge, 7). %100 (A Grubu) arı sütü ile yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerde yavru gelişiminin I. sırada yer aldığı görülmektedir. Ergin arı miktarlarına uygulanan nonparametrik testlerden Friedman testi sonucunda, gruplar ve tarihler bakımından farkın $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Bal verimi (kg) Üzerine Etkileri

Deneme sonunda %100, %75, %50, ve %25 düzeyinde arı sütü ile yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerde bal veriminin ortalama olarak sırasıyla $31,03\pm1,32$ kg, $25,75\pm1,32$ kg, $20,66\pm1,43$ kg ve $15,63\pm1,65$ kg olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 7. Araştırma Grubu Kolonilerde Ortalama Ergin Arılı Çerçeve Sayısı (adet)

Dönemler	GRUPLAR				Ortalama	
	A (n=6)	B (n=6)	C (n=6)	D (n=6)		
17/6/002	2.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	g
8/7/2002	5.33±0.21	4.67±0.33	4.83±0.48	4.50±0.34	4.83±0.18	d
20/7/2002	8.83±0.54	7.33±0.95	7.67±0.92	6.67±0.56	7.63±0.39	b
12/8/2002	10.00±0.00	10.00±0.00	9.33±0.33	8.50±0.43	9.46±0.18	a
9/9/2002	9.83±0.17	9.00±0.45	8.67±0.33	8.33±0.42	8.96±0.20	a
30/9/2002	7.67±0.49	7.17±0.54	6.50±0.34	6.00±0.37	6.83±0.25	c
21/10/2002	5.33±0.49	4.50±0.22	4.33±0.21	4.00±0.26	4.54±0.18	de
15/11/2002	4.83±0.31	4.00±0.26	3.83±0.31	3.67±0.21	4.08±0.16	e
9	4.00±0.00	3.33±0.21	3.50±0.22	3.17±0.17	3.50±0.10	f
Ortalama	6.43±0.37a	5.78±0.38b	5.63±0.35b	5.20±0.32c	5.76±0.18	

Çizelge 8. Araştırma Grubu Kolonilerde Ortalama Bal Verimi (kg)

GRUPLAR	Ortalama Bal Verimi (kg)	
A Grubu (n=6)	31,03±1,32	a
B Grubu (n=6)	25,75±1,32	b
C Grubu (n=6)	20,66±1,43	c
D Grubu (n=6)	15,63±1,65	d
Genel Ortalama	23,27±1,37	

Bal verim değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda gruplar arasında farkın $P<0,01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Bal verim ortalamalarına uygulanan Duncan ÇKT sonucunda %100 (A Grubu) arı sütü ile yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerin I. grubu oluşturduğu; %75 (B Grubu), %50 (C Grubu) ve %25 (D Grubu) düzeyde arı sütü ile yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerin ise sırasıyla II., III. ve IV. grubu oluşturdukları görülmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bal verim sonuçlarının; Venezuela'da %100, %75, %50 ve

%25 arı sütü ile yetiştirilen ticari ana arılardan oluşturulan kolonilerin bal verim ortalamasını sırasıyla 78,5, 33,6, 30,0 ve 27,3 kg/koloni olarak bulan, Thimann, (1995)'nin sonuçlarından daha düşük olduğu, kolonilerin bal verimine ana arının genetik yapısının etkili olduğu kadar beslenme faktörlerin de önemli düzeyde etkide bulunduğu (Sanford, 1988) görülmektedir. Bu sonuçlardan, %100 (A Grubu) arı sütü ile yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerin, bal döneminden önce geliştirdiği yavru miktarını ve buna bağlı olarak gelişen ergin arı miktarının, kolonilerin topladığı bal miktarı üzerine etkili olduğu görülmektedir.

Sonuç

Çukurova koşullarında bal arısı kolonilerinde ana ana yetiştirme ve arı sütü üretim tekniklerinde kullanılan larva transferinde, larvaların farklı düzeyde arı sütü konsantrasyonları ile beslenmeleri sonucu., kullanılan arı sütünün saflık düzeyinin artmasına bağlı olarak larva kabul oranının yükseldiği, yüksek başına arı sütü miktarı ile koloni başına toplam arı sütü miktarının arttığı saptanmıştır. Ayrıca % 100 saf ve taze arı sütü ile beslenen ve yetiştirilen ana arıların oluşturduğu kolonilerde, yavru ve ergin arı gelişiminin daha iyi ve bal veriminin daha yüksek olduğu ortaya konmuştur. Tüm bu sonuçların ışığında ticari arı sütü ve ana arı yetiştirme tekniğinde etkili ve kaliteli üretimin gerçekleşmesi açısından larvaların %100 arı sütü ile beslenmesinin arı sütü üretim miktarı ile ana arıların performansı üzerine olumlu etkide bulunduğu ve üretim artışı sağladığı ortaya konulmuştur.

Kaynaklar

- Fuhai, L., Fuxiu, L., Shengming, H., Shibi, C. 1993. Study on the relationship between royal jelly yield and supplementary feeding. HoneyBee Royal Jelly Env. China Popular Sci. Pres. Beijing-China. 131-144.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U. 1992. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı (*a. mellifera l.*) yetiştirme mevsiminin ana arının kalitesine olan etkileri. Doğa, Tr. J. of Vet. and Anim. Sci. 16: (3), 569-577.
- Kumova, U., Korkmaz, A. 2000. Doğanın harika ürünü arı sütü. Tübitak, Bilim ve Teknik Derg. 395: 96-101.
- Kumova, U, Korkmaz, A., Berkin Ö., İnceer M. 2005. An investigation about the effects of various factors on royal jelly production in different honeybee (*Apis mellifera L*) genotypes. Journal of Mellifera. 5(9):56-64. Ankara.

- Öztürk, C. Kumova, U. 1998. Çukurova Bölgesi koşullarında bal arısı (*a. mellifera* l.) kolonilerine uygulanacak farklı besleme ve yetiştirme yöntemleri üzerine bir araştırma. TKV, Teknik Arıcılık Derg. 59: 2-8.
- Sanford, M. T. 1988. Beekeeping: Florida bee botany. University of Florida. Florida Coop. Extension Serv. Inst. of Food and Agricultural Sciences. Circular No:686.
- Shengming, H., Shibi, C.1993. Study on the relationship between the morphology and ultrastructure of the royal jelly-secreting gland of the worker bee and the royal jelly yield. Honey Bee Royal Jelly Env. China Popular Sci. Pres. 7-21. Beijing-China.
- Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Fuxiu, L. 1993a. Studies on the relationship between the bees races and the yield of royal jelly. Honeybee Royal Jelly Env. China Popular Sci. Pres. 40-53. Beijing-China.
- Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Fuxiu, L. 1993b. Study on the correlation of the age of nurse bee with royal jelly yield and quality. Honeybee Royal Jelly Env. China Popular Sci. Pres. 82-91. Beijing-China.
- Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Fuxiu, L. 1993c. Study on the relationship between the yield and quality of royal jelly and the age of grafted larvae. Honeybee Royal Jelly Env. China Popular Sci. Pres. 67-81. Beijing-China.
- Thimann, R.R. 1995. The influence of the utilization of four levels of royal jelly in larval nourishment for the commercial rearing of honeybee queen on their reproductive and productive behaviour. Apimondia XXXIV th International Apicultural Congress. 15th-19th August 1995. Lausanne, Switzerland. s. 366.
- Yaochun, C. 1993. Apiculture in China. Agricultural Publishing Housing. No: 2, Nong Guan Nort Road, Chaoyang Distirct. Popular Sci. Press. 1-57.
- Zytoon, A. A., Mustuka, M., Sasaki, M. 1988. Feeding efficiency of pollen substitutes in a honey bee colony. Appl. Ent. Zool. 23(4): 481-487.

Arı Merası Olarak Fazelya ve Kolza'nın Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Populasyon Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Ulviye Kumova¹, Ali Korkmaz²

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Balcalı/ADANA

² Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi SAMSUN

Özet: Araştırma, fazelya ve kolza bitkilerinin bal arısı kolonilerinin populasyon gelişimi ve bal verimi üzerine etkisini saptamak amacıyla Ç.Ü. Ziraat Fakültesi A.U.Ç alanında yürütülmüştür. Deneme alanına 15 da fazelya ve 15 da kolza bitkisinin ekimi, 29 Ekim 2002 tarihinde yapılmıştır. Araştırmada, Ç.Ü.Z.F. Arıcılık Ünitesinde bulunan 30 adet, Muğla orijinli Anadolu bal arısı (*A. m. anatoliaca*) kolonisi kullanılmıştır. Koloniler rastgele iki ayrı gruba ayrılarak, bitki parselleri yanına 15 adet, bu alandan 5 km uzaklığa 15 adet olarak yerleştirilmiştir. Araştırma süresince 21 gün aralıklarla yapılan kontrollerde yavru alan ve ergin arı gelişimi; parsel ve kontrol grubu kolonilerde sırasıyla ortalama 3472.88 ± 144.26 ve 3213.02 ± 136.43 cm²/koloni; 11.38 ± 0.39 ve 12.43 ± 0.46 adet/koloni olarak belirlenmiştir. Parsel ve kontrol kolonilerinin bal verimleri sırasıyla ortalama 32.37 kg/koloni ve 27.34 kg/koloni olarak saptanmıştır ($P < 0.01$). Bu sonuçlardan; Çukurova koşullarında ekimi yapılan fazelya ve kolza bitkisinin, arı kolonilerinin yavru gelişimleri ve bal verimi üzerinde etkili olduğu, besin kaynağı sağlama açısından yararlı ve destek bitkiler olarak bölge ve ülke genelinde yaygınlaştırılmasının önemi ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: bal arısı, fazelya, kolza, arı merası, kolon gelişimi, bal verimi.

Investigation on Colony Population Development and Honey Yield of Honey Bee Colonies (*Apis mellifera* L.) of Phacelia and Rape as Bee Pasture

Abstract: This research was designed for determine the honey bee colonies productivity with rape end phacelia plantation relations sown at research fields of Faculty of Agriculture University of Çukurova. Plants were sown at the date of 29 November 2002 in 15 dekar. Colonies were taken from the Apiculture Unit of Animal Husbandry Department, the origin of this colonies were Anatolian Muğla race (*A. m. anatolica* L.), controlled end equalized

30 colonies were randomly divide in two groups, first group of colonies placed uniformly, in the rape and pheselia field; other group were placed 5 km away of planted field. Investigations were elongated 21 days intervals, in this extending, colony development, such as brood areas, worker bee population increments determined and evaluated statically. Colonies placed in the pasture and control group's brood areas and bee population and honey production were determined, come out results were $3472.88 \pm 144.26 \text{ cm}^2/\text{colony}$, $3213.02 \pm 136.43 \text{ cm}^2/\text{colony}$; $11.38 \pm 0.39 \text{ frame}/\text{colony}$, $27.34 \pm 0.46 \text{ frame}/\text{colony}$; $32.37 \text{ kg}/\text{colony}$ and $27.34 \text{ kg}/\text{colony}$ respectively. These relation were significant at the level of $p < 0.01$. Concluded that rape and phesellia plantation could be strongly advised to beekeeper as a meadow and a shoulder particularly when nectar in short supply.

Key words: honey bee, rape plant, phesellia plant, bee pasture, nectar gathering

Giriş

Bal arısı kolonilerinde verimliliği belirleyen en önemli ögeler koloni populasyon gelişimi ve bal verimdir. Bal verimi çevre, koloni yönetimi ve arının genetik özelliklerinin bir sonucu olup koloni populasyonunun büyüklüğüne bağlı olarak değişebilmektedir. Koloni populasyon büyüklüğü ana arının yaşına, yumurtlama hızına ve işçi arıların yaşama gücüne göre değişebilmektedir. Koloninin yavru miktarı ile oluşturduğu bal verimi arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır (Moller, 1961., Thyri, 1965., Ebbersten, 1978. Woyke, 1984).

Bal arısı kolonilerinin istenilen düzeyde gelişmesinde ve bal veriminin artmasında doğal bitki kaynaklarının zenginliği yanında ekili kültür bitkilerinin çeşitliliği önem taşımaktadır. Fazelya, Hydrophyllaceae familyasından Phacelia cinsine ait Kuzey Amerika orijinli tek yıllık bir bitkidir. Bu bitki 1832 yılında Avrupa'ya getirilmiş, Almanya başta olmak üzere İngiltere ve birçok Doğu Avrupa ülkesinde ve Amerika'da yem bitkisi, erozyonu önleyici örtü bitkisi yanında, arı yetiştiricileri tarafından nektar ve polen kaynağı olarak kullanılmaktadır (Szabo, 1985., Svensen, 1990., Williams ve Christian, 1991). Fazelya bal arılarına nektar ve polen kaynağı sağlaması açısından dünyanın en üstün yirmi nektar bitkisi arasında yer almaktadır (Crane, 1975). Günümüzde bu bitki, bal arılarının yararlanması için özellikle arılıkların önüne ekimi yapılmakta ve arı meraları oluşturulmaktadır. Bazı Avrupa ülkelerinde arı yetiştiricileri kolonilerini göçer arıcılık sistemi içerisinde fazelya ekili alanlara taşımaktadırlar (Beck, 1991., Becker, 1995). Kolza

salgıladığı nektar ve polen ile bal arılarını kendine çeken bir bitkidir. Bal potansiyeli açısından 200 bal bitkisi arasında 4.,5. sırada yer almaktadır (Crane, 1984., Goltz, 1988). Kolzanın bal arısı polinasyonu ile tohum üretiminde %13-64 oranında üretim artışı sağlandığı (Mc Gregor, 1976., Kumova, 1999a); İngiltere’de kolonilerin beslenmesinde; bal, polen ve balmumu üretimini artırmada her geçen yıl ekim alanları genişletilen ve ön plana çıkarılan bir bitki konumunda olduğu (Williams 1980) bildirilmektedir.

Fazelya ve kolzanın Çukurova koşullarında adaptasyonu, çiçeklenme yoğunluğu ve fenolojisi ile koloni gelişimine olan etkileri konularında çalışmalar bulunmaktadır. Çukurova’da sonbahar mevsiminde erken ve geç ekimi yapılarak, çiçeklenmenin yetersiz olduğu mart-nisan-mayıs aylarında bal arıları için uygun besin kaynağı olabilmektedir. Bal arılarına olan katkısı nedeniyle fazelya ve kolzanın Çukurova yöresi yanında ülke genelinde ekimi yaygınlaşmaktadır (Sağlantımur ve ark.,1982., Tansı ve ark. 1996., Korkmaz ve Kumova, 1998., Tansı ve ark, 1999., Kumova ve ark., 2001).

Bal arısı kolonilerinde verimliliğin önemli parametrelerinden olan ergin arı gelişimi, yavrulu alan miktarı ve bal verimi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Doğaroğlu, 1981., Doğaroğlu ve ark 1992). Çukurova koşullarında, fazelya parseline farklı uzaklıklarda yerleştirilen kolonilerde yavrulu alan ve ergin arı miktarının sırasıyla ortalama 2924.80 ± 426.92 cm²/koloni, 8.46 ± 0.95 ad/koloni olarak belirlendiği, koloni popülasyon gelişimi üzerine bu bitkinin önemli düzeyde etkide bulunduğu, kolonilerin bal mevsimine güçlü ve sağlıklı kolonilerle girdiği bildirilmektedir (Korkmaz ve Kumova, 1998).

Çukurova’da kolonilerin erken ilkbaharda ek beslenmesinin, yavrulu alan ve ergin miktarı ile bal verimi üzerine etkili olduğu ve kolonilerin bal mevsimine kuvvetli bir işçi arı popülasyonu ile girdikleri belirlenmiştir (Kumova, 1999b., Kumova, 2000). Çukurova’da kolza, fazelya ve bakla bitkilerinin koloni gelişimi üzerine etkilerinin araştırıldığı 3 yıllık bir çalışma sonucunda, bu bitkilerin bölgede bal arılarının besin bulmakta güçlük çektiği mart, nisan ve mayıs aylarında çiçeklenmesi nedeni ile kolonilerin gelişimini önemli ölçüde arttırdığı ve bu nedenle kolonilere ek besleme yerine, bu bitkilerin karışımından oluşturulan arı meralarının oluşturulmasının gerekli olduğu belirtilmektedir (Tansı ve ark., 1999).

Bu araştırma; Çukurova koşullarında fazelya ve kolza bitkilerinin bal arısı kolonilerinin popülasyon gelişimi ve bal verimleri üzerine etkilerini belirlemek ve arı merası olarak

bölge ve ülke arıcılarına katkılarını araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada arı materyali olarak; Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Arılığında ana arı yaşı, koloni popülasyon gücü ve kuluçka etkinliği açısından eşitlenen, 30 adet Muğla orijinli Anadolu bal arısı (*A. m. anatoliaca*) kullanılmıştır. Bitki materyali olarak, Çukurova koşullarına adapte olmuş, Turan-82 çeşidi fazelya ile TS-82 çeşidi kolza bitkileri kullanılmıştır. Ç.Ü.Z.F. deneme alanına, 15 da kolza, 15 da fazelya bitkisinin ekimi, 29 Ekim 2002 tarihinde yapılmıştır. Ekilen her 2 dekar fazelya ve kolza bitkisine, bir arı kolonisi gelecek şekilde (Levin, 1986) 15 adet arı kolonisi 21/03/2002 tarihinde ekili alana yerleştirilmiştir. Kontrol grubunu oluşturan 15 adet koloni, bu bitkilerin ekim alanından 5 km uzağa konulmuştur. Fazelyada çiçeklenme 15/03/2002 - 10/05/2002, kolzada 16/03/2002 - 01/06/2002 tarihleri arasında devam etmiştir. Fazelyada çiçeklenme 56 gün sürerken, kolza bitkisi 45 gün çiçekte kalmıştır. Fazelya ve kolzada çiçeklenmenin sona ermesinden sonra, deneme kolonileri bal üretimi için 11/06/2002 tarihinde Kayseri-Sarız ilçesine, 13/08/2002 tarihinde Şanlıurfa-Akçakale yöresine götürülmüştür.

Kolonilerin yavru ve ergin arı gelişimleri deneme süresince her 21 günde bir yapılan kontrollerle ortaya konulmuştur. Kolonilerin yavru gelişimi Puchta yöntemine (Fresnaye ve Lensky, 1961) göre, ergin arı gelişimi arı ile kaplı çerçevelerin sayılması ile belirlenmiştir. Araştırma sonunda, yavrulu alan verilerinin istatistiki değerlendirilmesi, TPDT (uzaklık x dönem) Faktöriyel Deneme Deseni ile ortalamaların irdelenmesi DÇKT ile yapılmıştır. Arılı çerçeve sayısına ait verilere, uzaklık ve ölçüm yapılan dönemler bakımından Kruskal Wallis Testi uygulanmış, arılı çerçeve sayısı verilerine ait ortalamalar kendi aralarında Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Deneme kolonilerinde 1. bal hasadı 15 Temmuz 2002 tarihinde Kayseri-Sarız'da, 2. bal hasadı 15 Eylül 2002 tarihinde Şanlıurfa-Akçakale'de yapılmıştır. Kolonilerin bal verimini saptamak amacıyla her bir koloniye ait ballı petekler alınarak, duyarlı terazide tek tek tartılmış ve sıraları alınarak bal süzme makinasında süzme işlemi yapılmıştır. Balı süzülen petekler tekrar tartılarak boş petek ağırlığı belirlenmiş ve tartılan iki ağırlık arasında elde edilen fark, koloninin toplam bal verimi (kg/koloni) olarak belirlenmiştir. Bal verimine ait verilerin değerlendirilmesinde t-testi kullanılmıştır.

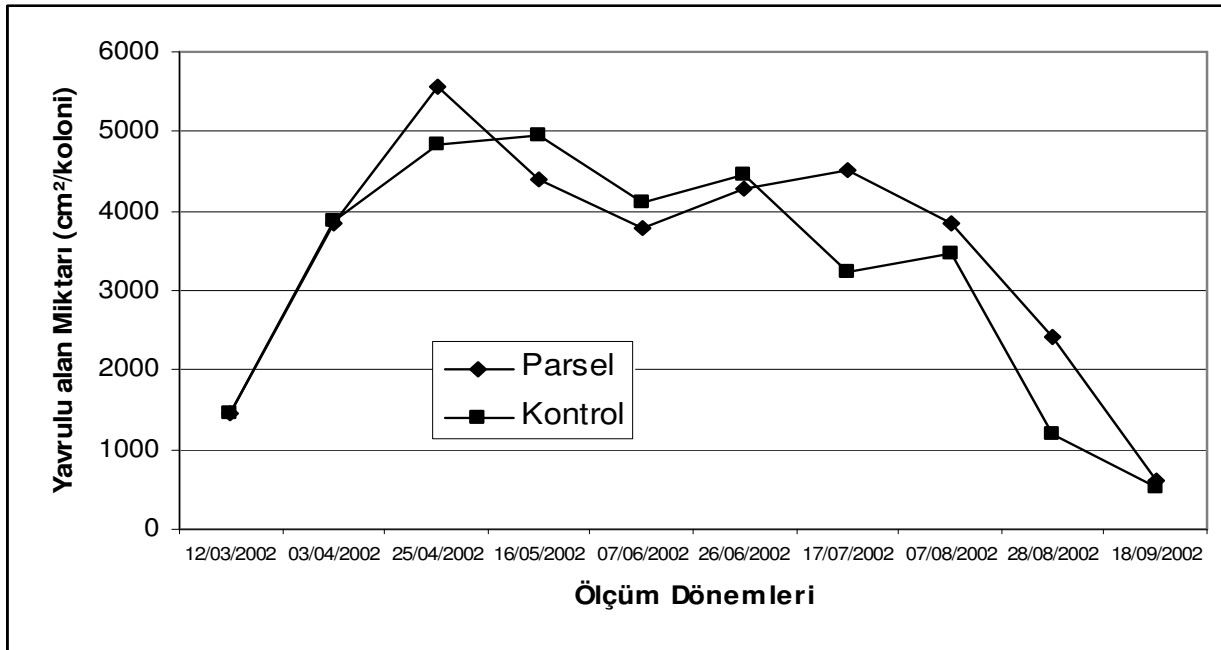
Bulgular ve Tartışma

Fazelya ve Kolza Bitkilerinin, Kolonilerin Yavrulu Alan Gelişimi Üzerine Olan Etkileri

Koloni gruplarında deneme boyunca elde edilen yavrulu alan gelişimi ve dönemlere göre değişimi Çizelge 1 ve Şekil 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Koloni Gruplarında Elde Edilen Yavrulu Alan Gelişimi (cm²/koloni).

Ölçüm Tarihleri	Gruplar		X±Sx	
	Bitki Parseli	Kontrol		
12/03/2002	1451.24±15.15	1455.97±20.37	1453.60±12.48	d
03/04/2002	3850.48±199.23	3878.27±186.50	3864.37±134.10	c
25/04/2002	5565.28±184.98	4842.24±217.86	5203.76±155.64	a
16/05/2002	4383.96±246.53	4963.66±169.19	4673.81±156.45	b
07/06/2002	3800.03±152.55	4117.22±237.93	3958.63±141.95	bc
26/06/2002	4282.33±190.13	4450.69±206.39	4366.51±138.75	ab
17/07/2002	4508.66±225.19	3239.85±180.38	3874.26±184.32	c
07/08/2002	3843.47±187.17	3469.62±261.13	3656.55±161.62	c
28/08/2002	2429.92±670.71	1188.33±142.55	1809.13±356.06	d
18/09/2002	613.45±90.47	524.32±84.56	568.88±61.40	e
X±Sx	3472.88±144.26a	3213.02±136.43b	3342.95±99.40	



Şekil 1. Deneme Koloni Gruplarında Yavrulu Alan Miktarının Dönemlere Göre Değişimi.

Araştırmanın başlangıcında (12/03/2002) bitki parselinde bulunan kolonilerde ortalama 1451.24 cm² yavrulu alan belirlenirken, deneme sonunda (18/09/2002) bu değer 613.45

cm² 'ye düştüğü belirlenmiştir. Kontrol kolonilerinde bu değerler başlangıçta 1455.97 cm² ve deneme sonunda 524.32 cm² olarak gerçekteşmiştir. Denemenin başladığı 12/03/2002 tarihinden 16/05/2002 tarihine kadar kolonilerin yavrulu alanları fazelya ve kolzanın çiçeklenmesine bağlı olarak belirgin bir artış göstermiş, bitki parseli yanındaki kolonilerin 25/04/2002 tarihinde 5565 cm²/koloni ile o dönemin en yüksek yavrulu alan gelişimine ulaştığı saptanmıştır. Bu tarihten sonra yavrulu alan gelişiminde bir düşme görölmüştür. Özellikle bu durumun I. bal hasat döneminden sonra hızlandığı belirlenmiştir.

Araştırma sonunda, parsel ve kontrol kolonilerinin yavrulu alanları sırasıyla ortalama 3472.88 ve 3213.02 cm²/koloni olmuştur. Bu sonuç, fazelya ve kolzanın parsel koloni gruplarının yavru gelişim üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Yavrulu alan verilerine uygulanan istatistiki analiz sonucunda; yavrulu alan gelişimi üzerine fazelya ve kolza bitkileri ile ölçüm dönemleri ve grup x dönem interaksiyonun etkisinin P<0.01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Yavru gelişimi açısından elde edilen sonuçlar, aynı bölge koşullarında yetiştirilen, fazelya bitkisinin kolonilerin, yavru populasyon gelişimi üzerine önemli düzeyde etkide bulunduğu ve kolonilerin bal mevsimine güçlü ve sağlıklı kolonilerle girdiği (Korkmaz ve Kumova, 1998); kolonilerinin besin bulmakta güçlük çektiği mart, nisan ve mayıs aylarında, kolza ve fazelyanın kolonilerin yavru gelişimini önemli ölçüde arttırdığı (Tansı ve ark, 1999) bildirişlerini desteklemektedir.

Denemenin yapıldığı Çukurova Üniversitesi kampus alanının ekolojik yapısının denemenin yapıldığı dönemlerde Çukurova yöresini genel olarak temsil etmemesi, bu kampus alanın fazelya ve kolza ekim alanı dışında çok çeşitli doğal ve kültür bitkiler ile kaplı olması koloniler üzerinde etkili olmuştur. Kontrol kolonilerinin konulduğu alanın bu zenginlikte olması yavrulu alan gelişimi üzerinde önemli bir rol oynamıştır. Deneme sonunda yavru gelişimi fazelya ve kolza parselindeki koloni gruplarında, kontrol koloni gruplarından daha iyi bir gelişme göstermiş olmasına karşın; kontrol kolonilerinin bu bitkilerden daha uzak ve floranın daha elverişsiz olduğu alanlara konulması durumunda, bu etkinin tam olarak ortaya konulacağını gösteren boyut taşıdığı görölmektedir.

Fazelya ve Kolza Bitkilerinin, Kolonilerin Ergin Arı Gelişimi Üzerine Olan Etkileri

Koloni gruplarında araştırma süresince elde edilen arılı çerçeve sayısı Çizelge 2'de görölmektedir. Deneme başlangıcında sırasıyla 6.07 ve 6.00 ad/koloni arılı çerçeveye sahip

olan parsel ve kontrol kolonileri, araştırma süresince gelişme göstermiştir. Deneme sonunda parsel kolonileri 4.13 ad/koloni kontrol kolonileri 4.53 ad/koloni arılı çerçeveye sahip olmuştur. Parsel ve kontrol koloni gruplarının ortalama arılı çerçeve sayıları sırasıyla 11.38 ve 12.43 ad/koloni olmuştur.

Çizelge 2. Koloni Gruplarında Elde Edilen Ergin Arı Gelişimi (adet/koloni).

Ölçüm Tarihleri	Gruplar		X±Sx	
	Bitki Parseli	Kontrol		
12/03/2002	6.07±0.07	6.00±0.00	6.03±0.03	f
03/04/2002	8.40±0.27	8.67±0.21	8.53±0.17	e
25/04/2002	13.00±0.80	12.40±0.67	12.70±0.52	c
16/05/2002	14.07±0.87	14.67±0.78	14.37±0.58	b
07/06/2002	12.60±0.89	17.47±0.56	15.03±0.69	b
26/06/2002	17.93±0.51	20.60±0.48	19.27±0.42	a
17/07/2002	17.93±0.51	20.53±0.42	19.23±0.41	a
07/08/2002	10.00±0.00	10.27±0.27	10.13±0.13	d
28/08/2002	9.67±0.55	9.20±0.47	9.43±0.36	de
18/09/2002	4.13±0.17	4.53±0.13	4.33±0.11	g
X±Sx	11.38±0.39	12.43±0.46	11.90±0.30	

Ergin arı gelişimi parsel ve kontrol koloni gruplarında 26/06-17/07/2002 tarihinde yapılan ölçümlerde en üst düzeye çıkmasına karşın, I. bal hasadından sonra (17/07/2002) hızla azalma göstermiştir. Koloni gruplarına ait arılı çerçeve verilerine uygulanan Kruskal Wallis Testine göre arılı çerçeve sayısı üzerine kolza ve fazelya bitkilerinin etkisi önemsiz ($P>0.05$), ancak dönemler bazında koloni gruplarının ergin arı gelişimi üzerine ölçüm dönemlerinin etkisi $P<0.01$ düzeyinde önem bulunmuştur.

Ergin arı gelişimi açısından, bitki parsel yanında bulunan koloni grupları ile kontrol koloni grupları arasında net bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu duruma kontrol kolonilerinin bulunduğu alanın bitki populasyonu açısından oldukça zengin olması, koloni populasyon gelişimi bakımından gruplar arasındaki farklılığın net bir şekilde gözlemlenmesine engel olmuştur.

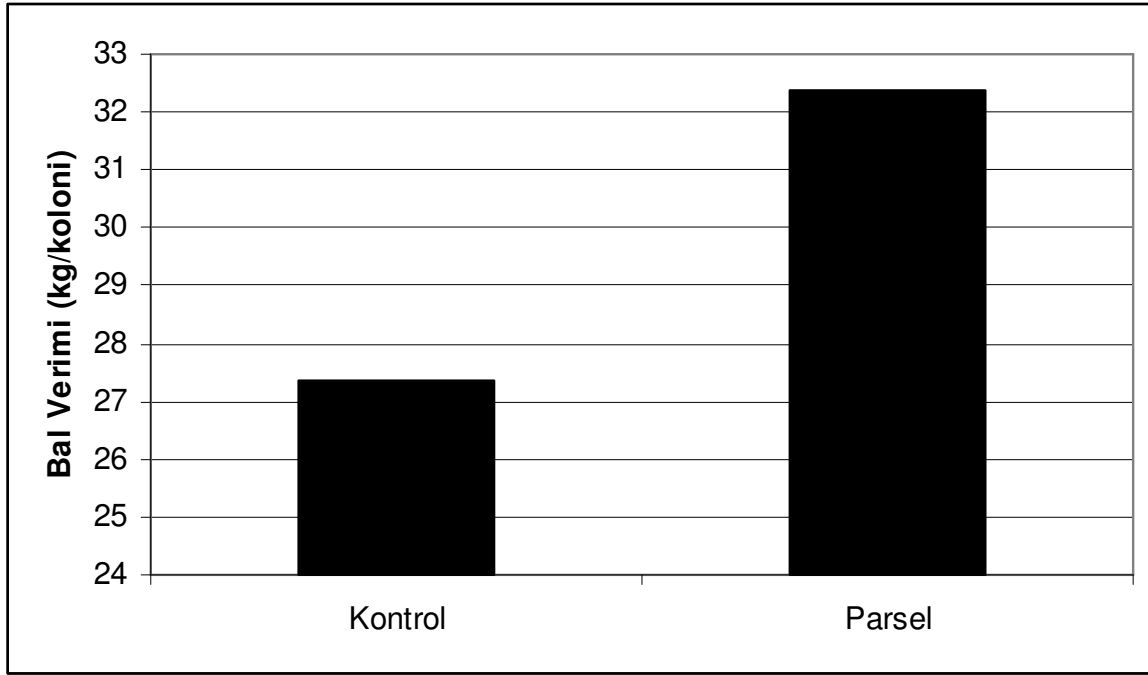
Kolonilerin Bal Verimi

Araştırma kolonilerinin bal verimleri Çizelge 3'te ve bal verimlerinin gruplara göre değişimi Şekil 2'de verilmektedir. Deneme sonunda yapılan iki bal hasadında parsel yanında bulunan kolonilerin 32.37 kg/koloni, kontrol kolonilerinin 27.34 kg/koloni bal

verimine sahip oldukları saptanmıştır. Bal verimlerine uygulanan t-testi sonucunda, bal verimi açısından gruplar arasında fark $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Koloni Gruplarının Ortalama Bal Verimi (kg/koloni).

Gruplar	Değişim Aralığı	n	$X \pm S_x$		CV
Bitki Parseli	25.00-39.90	15	32.37 ± 1.19	a	16.45
Kontrol	17.80-34.00	15	27.34 ± 1.27	b	24.31



Şekil 2. Deneme Koloni Gruplarının Bal Verim Değişimleri.

Fazelya ve kolza parseli kenarına konulan kolonilerde elde edilen bal verimleri, ergin arı gelişiminin bal verimi ile pozitif ilişkisi olduğunu belirten (Doğaroğlu, 1981., Doğaroğlu ve ark, 1992) bildirişleri ile örtüşmektedir.

Kolonilerin bal verimine koloninin genetik yapısı etkili olduğu kadar çevresel faktörlerin de önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır (Sanford, 1988). Kolonilerin erken ilkbahar dönemine rastlayan ana nektar akımı öncesinde geliştirdiği yavrulu alan miktarına bağlı olarak gelişen ergin arı miktarının koloninin topladığı bal miktarı üzerine etkisi bulunmaktadır.

Sonuç

Ergin arı gelişimi açısından, bitki parsel yanında bulunan koloni grupları ile kontrol koloni grupları arasında net bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu duruma kontrol kolonilerinin

bulunduğu alanın bitki populasyonu açısından zengin olması, koloni populasyon gelişim parametreleri bakımından gruplar arasındaki farklılığın net bir şekilde gözlemlenmesine engel olmuştur. Sonuçta, Çukurova koşullarında fazelya ve kolza bitkilerinin bal arısı kolonilerinin gelişimine yararlı olabilecek bitkiler konumunda olduğu, ancak bitki populasyonunun yoğun ve çeşitli olduğu yörelerde, bal arıları için erken ilkbahar döneminde nektar ve polen kaynağı sağlayan destek bitkiler olabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Beck, W. 1991. On the pollen and nectar value of phacelia, nallow, sunflower and buckwheat. *Bienenpflege*. 7:227-230.
- Becker, K., Hedtke, C. 1995. Foraging of wild bees and honey bees on a mixture of entomophilous plants on extensification areas. *Apidologie*. 26(4):344-346.
- Cale, G., Gowen, Y. W. 1956. Heterosis in honey bee (*Apis mellifera* L.). *Genetics*. 41:292-293.
- Crane, E. 1975. Honey: A comprehensive survey. Heinemann in Co-operation with International Bee Research Association. London. UK.
- Crane, E., Walker, P., Day, R. 1984. Directory of important world honey sources. International Bee Research Association. London.
- Doğaroğlu, M. 1981. Türkiye'de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin Çukurova Bölgesi koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doktora Tezi. Adana.
- Doğaroğlu, M., Özdemir, M., Polat, C. 1992. Türkiye'deki önemli bal arısı ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*. 16:403-414.
- Ebbersten, K. 1978. Honey production in relation to brood quantity and temperament. *Apic. Abst.* 31(3): 917.
- Fresnaye, J. B., Lensky, Y. 1961. Methods d'appréciation des surfaces de vain dans les colonies d'abeilles. *Ann. Abeille*. 4(4):369-376.
- Goltz, L. 1988. Honey and pollen plants. Part X. Miscellaneous honey plants. *American Bee Journal*. 128(2):97-100.

- Korkmaz, A., Kumova, U. 1998. Çukurova Bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Benth) bitkisinin bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin populasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 13(2):121-130.
- Kumova, U. 1999a. Arıcılık açısından kolza bitkisi (*Brassica napus* L.). TİGEM. 13 (70): 11-16.
- Kumova, U. 1999b. Bal arısı kolonilerinde farklı besleme yöntemlerinin koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerinin araştırılması. Ç.Ü.Z.F. Dergisi. 14(4):91-98.
- Kumova, U. 2000. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde farklı besleme yöntemlerinin koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerinin araştırılması. Hayvansal Üretim. 41:55-64.
- Kumova, U., Sağlamtimur, T., Korkmaz, A. 2001. Research on honeybee (*Apis mellifera* L.) foraging preferences among varieties of phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth). Mellifera. 1-1:60-64.
- Levin, M. D., 1986. Using honeybees to pollinate crops. USDA. Leaflet Number : 549.
- Mc Gregor, S. E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. Agricultural Handbook No: 496. USDA. s. 411.
- Moeller, R. A. 1961. The relation between colony populations and honey production. As Affected by Honey Bee Stock Lines. U.S A. D.
- Sağlamtimur T., Tansı, V., Baytekin, H. 1988. Çukurova koşullarında kışlık ara ürün olarak yetiştirilen fazelya (*Phacelia californica* Cham.)'nda biçim zamanının bitki boyu ve ot verimine etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 4(1):76-83).
- Sanford, M. T. 1988. Beekeeping: Florida bee botany. University of Florida. Florida Coop. Extension Serv. Inst. of Food and Agricultural Sciences. Circular No:686.
- Svendsen, O. 1990. Experiments on the importance of honey bees for the pollination of spring rape (*Brassica napus*). Tidsskrift for Planteavl. 97:141-148.
- Szabo, T. I. 1985. Variability of flower, nectar, pollen and seed production in some canadian canola (Rapeseed) varieties. American Bee Journal. 125(5):351-354.

- Tansı, V., Kumova, U., Kızıl, S. 1999. Bazı yem bitkilerinin arı merası olarak kullanılma olanakları ve tohum verim kalitelerinin saptanması üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 14(4):81-90.
- Thyri, H. 1965. Correlation between colony populations and honey yields during the calluna honey flow. 20 th International Beekeeping Congress. s.3.
- Williams, I. H. 1980. Oil seed rape and beekeeping, particularly in Britain. Bee World. 61 (4): 141-153.
- Williams, I. H., Christian, D. G. 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* bentham (hydrophyllaceae) as a food plant for honey bees and bombus bees. Journal of Apicultural Research. 30(1):3-12.
- Woyke, Y. 1984. Correlation and Interactions between population, length of worker life and honey production by honey bees in temperate region. J. Apic. Res. 23 (3):148-156.

Van İli'nde İnan Balı Pazarı ve Tüketimi

Cengiz Erkan¹, Veysel Serkan Gnbey¹, Belgin ztrk¹

¹Yznc Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü, Van

zet: Türkiye'ye yasal olmayan yollarla giren ve ülke arıcılığı üzerinde olumsuz etkileri tartışılmaz olan İnan balının Van İli'nde pazarlanma ve tüketim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yrtlen araştırmada 74 tüketici ve 30 bal satıcısı ile anket yapılmıştır.

Van İli'nde bal pazarına büyük oranda hakim olan bal satıcıları ile yapılan anketlerde 30 kişiden 24'ünün İnan balı sattığı sonucuna varılmıştır. Bu satıcılarnn %95,83'ünün tüketicilerin özellikle İnan balı satın almak istediğini ifade ettiği araştırmada, %20,83 oranında satıcının yıllık 3.000 kg' dan fazla İnan balı satışı yaptığı belirlenmiştir.

Araştırmada, çalışmaya katılan tüketicilerin %21,62'sinin 750,00–1.000,00 YTL aylık gelire sahip olduğu ve bunlarnn %28.38' inin daha önce İnan balı satın aldığı; İnan balının tercih edilmesinde ise %66.67 oran ile ucuz olmasının en önemli etken olduğu belirlenmiştir. İnan balını ucuz olduğu için tercih eden insanların %86,67'si yerli bal ile aralarında fiyat farkı olmadığında yerli balı tketeceklerini ifade etmiştir.

Anahtar kelimeler: Arıcılık, rnler, İnan balı, pazarlama, tüketim.

**Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fazelya
(*Phacelia tanacetifolia* Bentham)' nın Nektar ve Poleninden
Yararlanma Düzeylerinin Belirlenmesi**

Ali Korkmaz¹, Ulviye Kumova²

¹Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi SAMSUN

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Balcalı/ADANA

Özet: Bu araştırma, bal arılarının tarlacılık etkinlikleri sırasında fazelya bitkisinin nektar ve poleninden yararlanma düzeylerini saptamak amacıyla, Ç.Ü.Z.F Tarla Bitkileri Deneme Alanına 20 da olarak ekilen fazelya parseli üzerinde ve bu parselin yakınına ve uzağına yerleştirilen, eşit güçte ve aynı yılın ana arısına sahip Muğla genotipli (*A. m. anatoliaca* L.) toplam 20 kolonide yürütülmüştür. Deneme kolonilerinden, haftada bir kez alınan bal örneklerinde fazelya balında polen oranı (%); haftada bir gün 06:00-11:00, 11:00-15:00 ve 15:00-18:00 saatleri arasında polen tuzağı ile bal arılarının topladıkları fazelya poleni oranı (%) belirlenmiştir. Fazelyanın çiçeklendiği ilk günlerde (13/04/2000), çiçeklenmenin en yoğun olduğu (27/04/2000) ve çiçeklenmenin sona erdiği (18/05/2000) ölçüm dönemlerinde bal arılarının topladığı balda fazelya polenin sırasıyla %25.0, %69.0 ve %11.5 oranında gerçekleşmiştir. Tüm dönemler dikkate alındığında bal arılarının topladığı bal içerisindeki fazelya poleni oranı %41.3 oranında belirlenmiştir (P<0.05). Arı kolonilerinin 06:00-11:00 saatleri arasında %9.92, 11:00-15:00 saatleri arasında %16.20 ve 15:00-18:00 saatleri arasında %19.22 düzeyinde fazelya polenini topladıkları belirlenmiştir. Tüm ölçüm dönemleri göz önüne alındığında bal arılarının %15.09 düzeyinde fazelya poleni topladıkları ve toplama oranı üzerine, dönemlerin ve saatlerin etkisinin önemli olduğu bulunmuştur (P<0.05). Bu çalışmada, Çukurova koşullarında, bal arılarının fazelyanın nektar ve poleninden çiçeklenme süresince yararlandıkları ve bu yararlanmada çiçeğin renk ve kokusu başta olmak üzere pek çok faktörün etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : bal arısı, fazelya, polen, nektar, tarlacılık faaliyeti.

Determination on Benefit Level from Nectar and Pollen of Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) of Honey Bee (*Apis mellifera* L.,) Colonies

Abstract: This research planned to investigate nectar and pollen gathering ability of honey bees from phacelia plant, 20 da Ç.Ü.Z.F Dep. of Field Crop Since's experiment field and 20 equalized Anatolian Muğla genotype honey bees colonies (*A. m. anatolica*) with one years old queen were used as research material. Colonies divided in two groups, first group of colonies placed in the phacelia field, others colonies placed away from phacelia plant. Weekly observations were made at the time of 06:00-11:00, 11.00-15:00 and 15:00-18:00 o'clock. Gathered pollen were trapped by pollen trapper placed in front of colony gate, transported nectars were determined weekly from stored honey. First blossoming observed at 13.4.2000; reached maximum level at 27.4.200; and ended at 18.5.2000. Honey sample analyzes realized that honey containing 25 %; 69% and 11.5% phacelia pollen in these three designated stages respectively. Determined that stored honey involved 41.3% of phacelia pollen during research time, statically $p < 0.05$. Trapped pollen in the morning, mid and rising day also analyzed to find of their origin show that, 9.92%; 16.20% and 19.22% of pollen collecting from phacelia plant respectively. Bees collecting pollen from different plants, 15.09% of pollen gathering from phacelia plant, stage of flowering, collecting time in the day have significant $p < 0.05$ effects on this relation. Phacelia is significant plant for honey bees; attractiveness governing by many external factors but specially color and odor of flower.

Keywords: honey bee, phacelia, pollen, nectar, foraging activity

Giriş

Dünya'da başlayan doğal olana dönüş düşüncesi içerisinde gerek arı ürünlerinin üretiminde, gerekse arı besleme ilkelerinde bir değişime doğru gidilmektedir. Arıcılığı gelişmiş ülkelerde çeşitli bitkilerin karışımından oluşan arı meralarının oluşturulması ve bu meralarda var olan bitkilerin nektar ve polen potansiyelini saptamak için pek çok çalışmalar bulunmaktadır (Krikava, 1980., Marshall, 1998). Bitki polinasyonunda bal arılarının etkin kullanımı için koruyucu ve özendirici önlemlerin alınması bu gelişmelerin daha hızlı yaşanmasına ve atıl duran kaynakların kısa zamanda daha verimli kullanılmasına olanak sağlayacaktır (Anonymous, 1995).

Ülkemiz arıcılığında yeni üretim tekniklerinin kullanılması yanında, ekonomik değeri yüksek olan ve benzer iklimli ülkelerde başarılı bir şekilde üretilen, bitkilerin yetiştirilmesi gündeme gelmiştir. Ancak ülkemiz genelinde arı-bitki ilişkisi konularında arı merası oluşturulması ve var olanların geliştirilmesine yönelik çalışmalar yetersiz kalmıştır. Gerek arıcılıkta ek yapay besleme olayının en alt düzeye indirmesinde veya tamamen ortadan kaldırılmasında; gerekse yararlı böceklerin yaşamını koruma ve geliştirmenin yolu, bu amaca hizmet edecek yeni bitkilerin bölgelerin ekolojik koşullarına göre adaptasyonun ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilerek yöre çiftçilerine benimsetilmesidir. Bunun yanında arıcılık yönünden özellikle erken ilkbaharda arılara nektar ve polen kaynağı olabilecek yeni ve farklı bitki desenlerinin geliştirilmeside gerekmektedir. Günümüz koşullarında yapılan göçer arıcılık sisteminin zorlukları da göz önüne alınacak olursa, bölgelerin ekolojik yapısına uygun bitki deseninin düzenlenmesinin arıcılık ve tarım alanlarının değerlendirilmesi açısından büyük bir önemi bulunmaktadır. Bu açıdan ilkbahar ortalarında bal arılarının yararlanabileceği mevcut floraya alternatif veya destek olabilecek çeşitli polen ve nektar kaynaklarına gereksinim olmaktadır. Bu nedenle fazelya çok yönlü kullanım alanları ile arı yetiştiricilerine yeni katkılar sağlayabilecek özellikte bir bitkidir.

Fazelyanın, Çukurova koşullarında bal arısı kolonilerinin popülasyon gelişimi, nektar ve polen toplama etkinliği üzerine yapılan bir araştırmada, bu bitkinin mart-mayıs aylarında kolonilerin kuluçka üretimine, ergin arı gelişimlerine önemli etki yaptığı, ek besleme yapılmadan nektar-polen gereksinimini karşılayabilen ve destek olabilen bir bitki olduğu, fazelya alanındaki kolonilerin kontrol kolonilerine göre bal mevsimine daha güçlü ve sağlıklı bir popülasyonla girdikleri ve fazelyada çiçeklenme arttıkça, kolonilerde ağırlık artışı olduğu bildirilmektedir (Korkmaz ve Kumova, 1998). Çukurova koşullarında, arılık çevresinde erken ilkbaharda, fazelya yetiştirilmesinin çeşite bağımlı olmadan arı kolonilerinin gelişimine önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Kumova ve ark., 2001). Arıların ve diğer böceklerin genellikle baklagil ve tek yıllık bitki türlerini tercih etmeleri nedeniyle; fazelya bitkisinin %25-40 oranında içinde bulunduğu bir karışımla mera oluşturulmasının yararlı olduğu ve fazelyanın polinasyonu istenen bitkilere böcekleri çekmek amacıyla ekim alanlarının kenarlarına ekilmesinin kullanım alanını yaygınlaştırdığı belirtilmektedir (Marshall, 1998).

Çiçekte bulunan nektar miktarının bitkiyi ziyaret eden polinatör sayısı ve her bir

polinatörün ziyaret ettiği çiçek sayısına doğrudan etkide bulunduğu; nektarın varlığının polinatörlerin bitkiyi ziyaret etme olayını kamçılıdığı ve ardışık seferler sırasında aynı bitki türüne bağımlı kalmasına katkıda bulunduğu;. çiçek tarafından polinatörleri kendine çekmek amacıyla salgılanan nektar miktarının, polinatörlerin davranışlarını etkileyerek onların çiçekte kalma sürelerini arttırdığı ve polen transferinin gerçekleşmesine katkıda buldukları; nektar miktarının fazla olması, aynı bitkinin diğer çiçeklerine arıların bağımlılık göstermesini kolaylaştırdığı bildirilmektedir (Cresswell, 1999). Kolonilerin polen tercihi üzerine kolonilerin genotipik yapısının etkili olduğu (Poulsen, 1973); bal arılarının %62-94 düzeyinde tek tip polen tarlacılığı yaptıkları (Waddington, 1983); bal arısı kolonilerinin gelişmelerini sürdürebilmek için bol miktarda polene gereksinim duydukları (Herbert, 1992); bal arılarına seçim şansı verildiğinde, diyetlerinde farklı polen kaynaklarını kullandıkları, tercihlerinde seçici oldukları ve bazı bitki polenlerinin arılar tarafından sıklıkla toplandığı, dolayısıyla bal arılarının vitamin, mineral ve proteini dengeli polen diyetini tercih ettikleri (Schmidt ve ark., 1995) bildirilmektedir.

Çeşitli bitki polenlerinin, diğer bitki polenlerine göre protein ve mineral madde yönünden çok daha zengin olduğu; bal arılarının polenleri tercih etmesinde polenin besleyici değerinin çok önemli bir etmen olduğu (Baydar ve Gürel, 1998); bitkilerin ürettiği nektarın hacmi ve kuru madde düzeyindeki değişimin, polinatörler tarafından alınan besinin miktarını ve besin kaynağı seçim davranışını önemli düzeyde etkilediği (Waddington, 1997); bal arılarının nektar tercihine, nektar şeker içeriğinin etkili olduğu (Allsop ve ark., 1998); bal arısının nektar elde etmek için harcadığı zaman ve kazandığı enerjiden yola çıkarak net kazanca (kazanç-maliyet) bağlı olarak tarlacı arıların sayısında önemli bir artışın olduğu (Anderson, 2001) belirlenmiştir.

Bu araştırma ülkemiz arıcılığı için yeni bir arı merası konumunda olan fazelyanın nektar ve poleninden yararlanan bal arılarının düzeyini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada bitki materyali olarak Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Deneme Alanı parsellerine ekilen ve Çukurova Bölgesine adapte olmuş Turan-82 çeşidi fazelya kullanılmıştır. Fazelya, 25 Kasım 1999 tarihinde 20 da alana sıra arası 80 cm, sıra üzeri ise 3-4 cm olacak şekilde ekilmiştir. Fazelya 04/04/2000 tarihinde çiçeklenmeye başlamış, 22/05/2000 tarihinde çiçeklenmesini tamamlamıştır.

Denemede Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü Arılığında temin edilen, 20 adet Muğla orijinli Anadolu bal arısı (*A. m. anatoliaca* L.) kolonileri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan kolonilerin ana arısı 1 yaşında ve aynı koloniden larva transferi yapılarak yetiştirilmiştir. Arı kolonileri ergin arı ve yavrulu alan miktarı açısından deneme öncesi eşitlenerek rastgele 10'arlık iki gruba ayrılmıştır. Bu kolonilerden 10 adeti Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanına ekilen fazelya parseli yanına (Levin, 1986), 10 adet kontrol kolonisi fazelya parselinden 5 km uzaklıktaki Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü çevresine yerleştirilmiştir. Koloniler 10/04/2000 tarihinde deneme alanlarına taşınmıştır. Fazelya parseli kenarına konulan koloniler araziye eşit aralıklarla yerleştirilmiştir.

Bal arılarının topladığı polendeki fazelya poleni oranını saptamak amacıyla, haftada bir gün 06:00-11:00, 11:00-15:00 ve 15:00-18:00 saatleri arasında günde 3 kez olmak üzere (Poulsen, 1973) toplam 10 bal arısı kolonisine (5 adedi parsel yanında, 5 adedi parselden uzak) polen tuzağı takılmıştır. Her bir polen tuzağında biriken polen yüklerinde, fazelya ve diğer bitki polenlerinin sayımı yapılarak bal arısının topladığı polenlerin oranı (%) belirlenmiştir (Sawyer, 1981). Elde edilen polen yüklerindeki polen taneciklerinin sayımı yapılarak (Eti, 1990) sonuçta bal arılarının fazelya polenini ne oranda (%) tercih ettiği belirlenmiştir. Elde edilen verilere açı transformasyonu uygulandıktan sonra Tesadüf Parselleri (uzaklıkxbitkixdönemxsaat) Faktöriyel Deneme Desenine göre istatistiki analiz yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında DÇK Testi kullanılmıştır.

Bal arılarının topladığı baldaki fazelya poleni oranını saptamak amacıyla, haftada bir kere, 10 kolonideki (5 adedi parsel yanında, 5 adedi parselden uzak) peteklerden, arıların yeni toplamış olduğu baldan yaklaşık 100 g bal örneği alınmış, içerisinde bulunan polenlerden yararlanılarak bal arılarının toplamış olduğu baldaki fazelya ve diğer bitki kaynaklarının polen oranı (%) saptanmıştır. Bu işlem için bal örneğinden hazırlanan preparatlarda (Roubik. 1995), sayım yapılmıştır (Eti, 1990). Elde edilen verilere açı transformasyonu uygulandıktan sonra Tesadüf Parsellerine göre düzenlenerek (uzaklıkxbitkixdönem) Faktöriyel Deneme Desenine göre istatistiki analiz yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında DÇK Testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Arı Kolonilerinin Topladığı Balda Bulunan Fazelya Poleni Oranı

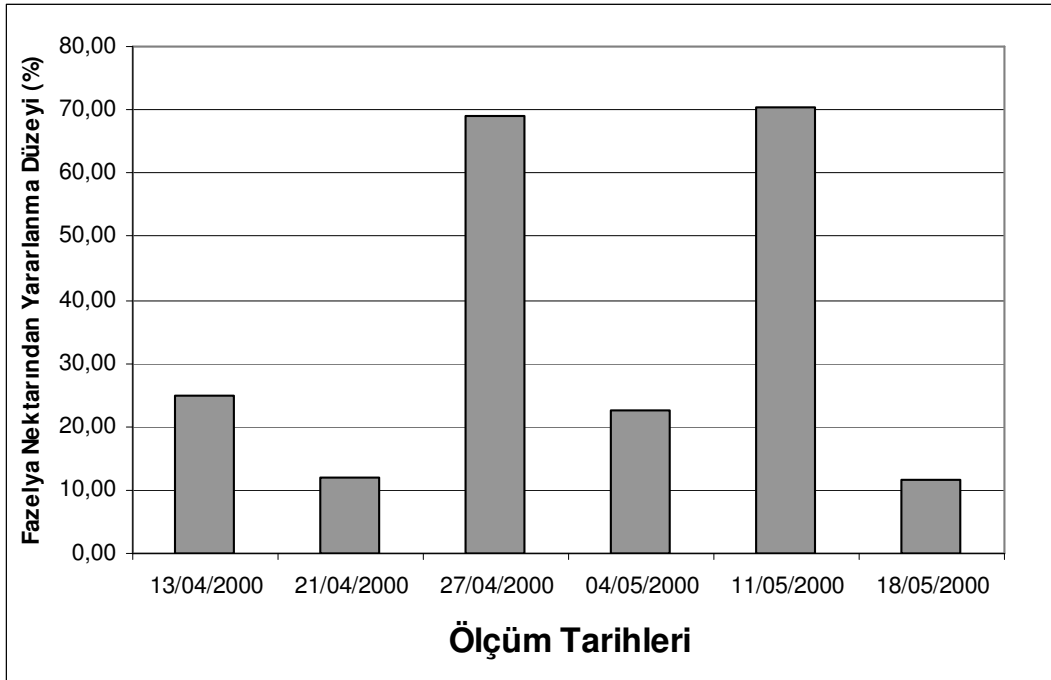
Arı kolonisi gruplarının topladığı balda bulunan fazelya poleni oranı Çizelge 1'de;

fazelya nektarından yararlanma düzeyinin dönemlere göre değişimi Şekil 1’de verilmektedir. Fazelyada çiçeklenmenin başladığı günlerde (13/04/2000) yapılan ilk ölçümde, balda fazelya poleni %25.0 olmuş ve fazelya poleni oranı zaman içerisinde gittikçe değişken bir düzeyde devam etmiştir.

Çiçeklenmenin en yoğun olduğu 27/04/2000 tarihli ölçümde %69.0 oranında olan fazelya poleni oranı, son ölçüm döneminde (18/05/2000) %11.5 oranında gerçekleşmiştir. Tüm dönemler dikkate alındığında bal arılarının topladığı bal içerisindeki fazelya poleni oranı %41.3 olmuştur. Fazelya poleni oranı verilerine uygulanan istatistiki analiz sonucunda ölçüm yapılan dönemlerin etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 1. Balda Bulunan Fazelya Poleni Oranının (%) Dönemlere Göre Dağılımı.

Ölçüm Tarihleri	Balda Bulunan Fazelya Poleni Oranı (%)
13/04/2000	25.0±0.15 bc
21/04/2000	12.0±0.09 c
27/04/2000	69.0±0.12 ab
04/05/2000	22.5±0.10 bc
11/05/2000	70.5±0.15 a
18/05/2000	11.5±0.05 c
X±Sx	41.3±0.11



Şekil 1. Kolonilerin Fazelya Nektarından Yararlanma Düzeyinin Dönemlere Göre Değişimi.

Araştırmada bal arılarının topladıkları balda bulunan fazelya poleni oranının %41.3 gibi yüksek değerde olması, bal arılarının nektar için harcadığı zaman ve kazandığı enerjiden yola çıkarak net kazanca bağlı bir şekilde tarlacılık yaptıkları (Anderson, 2001) ile örtüşmektedir. Ancak bal arısı kolonilerinin başka nektar kaynaklarına da tarlacılık yaptığı ve sadece bir bitkiye bağımlı hareket etmediği belirlenmiştir. Bu nedenle bal arılarının nektar kaynağı olarak belli bir bitkiye yönelmesinde nektarın şeker içeriğinin tek başına önem taşımadığı, çiçek rengi ve kokusunun da önemli bir yeri olduğu ve arıyı çiçeğe yönlendiren özelliklerin ilk aşamada bunlar olduğu da bilinmektedir (Allsop ve ark, 1998).

Sonuç olarak, bal arılarının fazelya nektarından; çiçeklenme süresince ölçüm dönemlerine ve çevrede bulunan diğer çiçekli bitkilere bağlı olarak yararlandıkları ve bu durum üzerinde bitkinin çiçeklendiği dönem ile çiçeğinin koku ve rengi başta olmak üzere pek çok faktörün etkili olabileceği belirlenmiştir. Buna bağlı olarak bal arılarının fazelya nektarından üst düzeyde yararlanması nedeniyle bölgede aynı dönemde yetiştirilen ve polinasyonunda sıkıntı bulunan bitkilerin arasına fazelya bitkisi ekilerek bu bitkilerin polinasyonuna katkı sağlayabilecek bir konumda bulunduğu belirlenmiştir.

Arı Kolonilerinin Fazelya Poleni Toplama Oranı

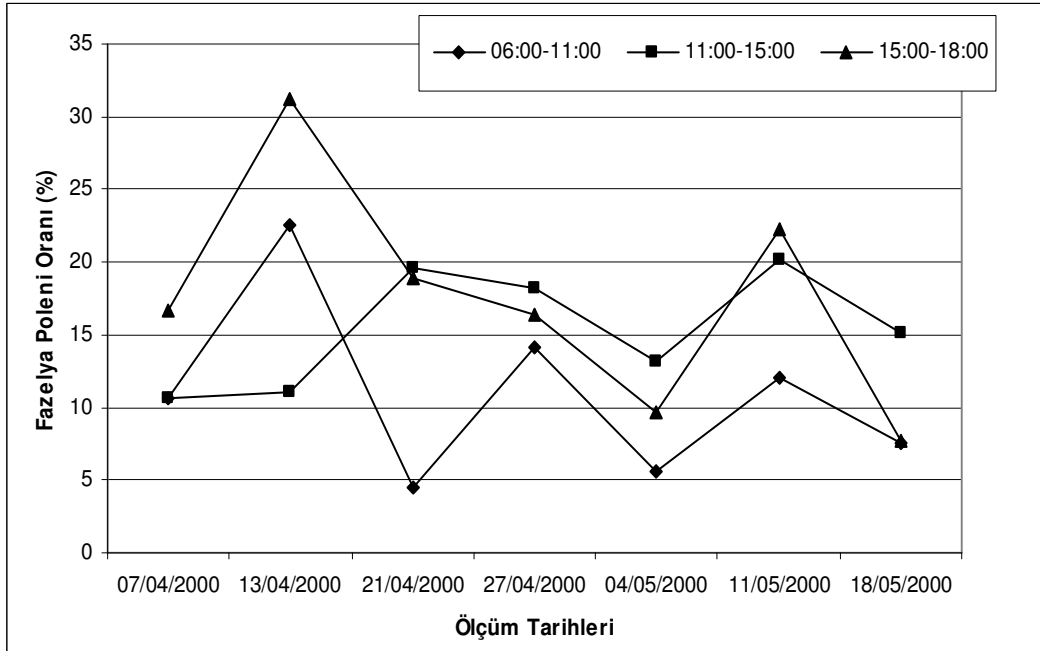
Çiçeklenme süresince fazelya parseli yanında bulunan kolonilerin önüne takılan polen tuzaklarından toplanan polen yüklerinde yapılan laboratuvar analizleri sonunda elde edilen fazelya poleni oranları (%) Çizelge Çizelge 2’de, fazelya poleni oranlarının dönemler ve saatlere göre değişimi Şekil 2’de’de verilmektedir.

Çizelge 2 Arı Kolonisi Gruplarının Fazelya Poleni Toplama Oranı (%).

Ölçüm Tarihleri	06:00-11:00	11:00-15:00	15:00-18:00	X±Sx	
07/04/2000	10.68±0.41	10.59±1.20	16.71±1.67	12.66±1.28	bcd
13/04/2000	22.52±2.41	11.11±1.83	31.22±2.54	24.82±2.29	a
21/04/2000	4.45±0.03	19.66±1.65	18.88±0.62	14.74±2.22	bcd
27/04/2000	14.17±2.83	18.24±2.16	16.38±2.86	16.41±1.64	abc
04/05/2000	5.59±1.19	13.21±2.61	9.66±0.80	9.46±1.42	d
11/05/2000	12.01±1.15	20.19±3.14	22.22±1.28	18.14±2.49	ab
18/05/2000	7.63±1.73	15.08±3.45	7.65±0.34	10.74±1.86	cd
X±Sx	9.92±1.13	16.20±1.24	19.22±2.79	15.09±1.09	

Araştırmada arı kolonileri kovanları yakınında bulunan fazelya poleninden saatler ve dönemlere bağlı olarak oldukça farklı düzeylerde ve büyük bir değişkenlik gösterecek

şekilde yararlanmışlardır. Çiçeklenmenin başında bal arıları tarafından fazelya poleninden en üst düzeyde yararlanma gerçekleşirken çiçeklenme ortalarına doğru azalma, çiçeklenme sonuna doğru ise bir miktar artış görülmüştür. Tüm dönemler dikkate alındığında arı kolonilerinin 06:00-11:00 saatleri arasında %9.92 ve 11:00-15:00 saatleri arasında %16.20 düzeyinde fazelya poleninden yararlanmalarına karşılık, 15:00-18:00 saatleri arasında %19.22 düzeyinde yararlanmışlardır. Tüm ölçüm dönemleri dikkate alındığında bal arılarının fazelya poleninden %15.09 düzeyinde yararlandığı belirlenmiştir.



Şekil 2. Kolonilerin Fazelya Poleninden Yararlanma Düzeyinin Dönemler ve Saatlere Göre Değişimi.

Arı kolonilerinin, fazelya polenini toplama oranı verilerine uygulanan istatistikî analiz sonucunda; arı kolonilerinin fazelya polenini toplama oranı üzerine, çiçeklenme süresince ölçüm yapılan dönemlerin ve saatlerin etkisi önemli ($P < 0.05$), dönemxsaat interaksyonu önemsiz ($P > 0.05$) olarak belirlenmiştir.

Bu araştırmada sonucuna göre; arı kolonileri kovan yakınlarında yoğun bir şekilde bulunan fazelya çiçeklerinden tüm dönemler boyunca ortalama %15.09 düzeyinde, fazelya poleni topladıkları saptanmıştır. Bu sonuçlar Free ve Williams (1979), Waddington (1983), Schmidt ve ark (1995) ile Korkmaz ve Kumova (1998)'nin bal arılarının farklı bitkilerden polen toplayarak diyet oluşturdukları bildirişleri ile uyum

içerisinde dir. Ayrıca polenlerin aminoasit içeriği başta olmak üzere besin maddeleri bakımından farklı yapıda olması (Baydar ve Gürel, 1998; Cremonez ve ark, 1998) bal arılarının bu tercihlerinde etkili olmakta, bal arılarının dengeli diyet oluşturabilmeleri için farklı bitkileri ziyaret etmelerini de zorunlu bir duruma getirmektedir. Böylece doğada polinasyonu gereken bitkilerin de bu polinasyonu garanti altına aldıkları görülmektedir. Ayrıca doğada bir besin kaynağının aniden yok olmasına bağlı olarak ortaya çıkacak olan yeni besin kaynakları bulma sürecinde koloninin besinsiz kalmasının da önüne geçilmiş olmaktadır.

Çukurova koşullarında fazelya ile yaptıkları çalışmada; bal arılarının çiçeklenme süresince %14.39 düzeyine kadar fazelya poleninden yararlandığı, tüm dönemler boyunca ise ortalama %3.06 düzeyinde yararlandığı bildirilmiştir (Korkmaz ve Kumova, 1998) ile bu çalışmadan elde edilen %15.09 yararlanma düzeyi arasında oldukça farklılık bulunmaktadır. Bu sonuçların farklı olmasında o dönemde bölgede çok yoğun çiçek açan diğer bitkilerin bulunmasının olumsuz etki yarattığı görülmüştür.

Sonuç

Bal arılarının fazelya nektar ve poleninden; çiçeklenme süresince çevredeki diğer bitkilere bağlı olarak yararlandıkları, bu duruma çiçeklenme dönemi ile çiçeğinin koku ve rengi başta olmak üzere pek çok faktörün etkili olabileceği belirlenmiştir. Ayrıca; bal arılarının fazelya poleni ile birlikte çevredeki diğer bitkilerin polenleri ile karışım yaptığı ve dengeli bir diyet için başka polen kaynaklarına da yöneldikleri belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Allsopp, M. H., Nicolson, S. W., Jackson, S., 1998. Xylose as A Nectar Sugar: the Response of Cape Honeybees Eschscholtz. *African Entomology*. 6(2):317-323.
- Anderson, C., 2001. The Adaptive Value of Inactive Foragers and the Scout-Recruit System in Honey Bee Colonies. *Behavioral Ecology*. 12(1):111-119.
- Anonymous, 1995. Bitkisel Üretimde Daha Fazla Verim İçin Polinasyon. *Tarım ve Köy*. 104:65.
- Baydar, H., Gürel, F., 1998. Antalya Doğal Florasında Bal Arısının Polen Toplama Aktivitesi, Polen Tercihi ve Farklı Polen Tiplerinin Morfolojik ve Kalite Özellikleri *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 22:475-482.

- Cresswell, J. E., 1999. The Influence of Nectar and Pollen Availability on Pollen Transfer by Individual Flowers of Oilseed Rape (*Brassica napus*) When Pollinated by Bumblebees (*Bombus lapidarius*). *Journal of Ecology*. 87:670-677.
- Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(4):49-58.
- Herbert, E. W., 1992. Honey Bee Nutrition. J.M. Graham (ed). *The Hive and The Honey Bee*. Dadant and Sons. Hamilton, Illinois. 197-233.
- Levin, M. D., 1986. Using Honeybees to Pollinate Crops. USDA. Number : 549.
- Korkmaz, A., Kumova, U., 1998. Çukurova Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Bitkisinin Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Populasyon Gelişimine, Nektar ve Polen Toplama Etkinliğine Olan Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 13(2):121-130.
- Kumova, U., Sağlamtimur, T., Korkmaz, A., 2001. Research on Honeybee (*Apis mellifera* L.) Foraging Preferences Among Varieties of Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Bentham). *Mellifera*. 1-1:60-64.
- Krikava, J., 1980. Hyssop, A Medicinal Plant with Important Biological Properties. *Acta Universitatis Agriculturae*. 28(3-4):583-585.
- Marshall, E. J. P., 1998. Guidelines for the Siting, Establishment and Management of Arable Field Margins, Beetle Banks, Cereal Conservation Headlands and Wildlife Seed Mixtures. IACR-Long Ashton Research Station. Department of Agricultural Sciences. Issue No:2. Bristol.
- Poulsen, M. H., 1973. Diurnal and Inter-Colony Variation Pollen Collection from Different Seed Crops by Honeybees. *Entomologica Scand*. 4:100-104.
- Roubik, D. W., 1995. Pollination of Cultivated Plants in the Tropics. *FAO Agricultural Services Bulletin*. No:118. Rome. 196pp.
- Sawyer, R., 1981. *Pollen Identification for Beekeepers*. Uni. College. Cardiff Press.
- Schmidt, L. S., Schmidt, J. O., Rao, H., Wang, W., Xu, L., 1995. Feeding Preference and Survival of Young Worker Honey Bees Fed Rape, Sesame, and Sunflower Pollen. *Journal of Econ. Entomol*. 88(16):1591-1595.
- Waddington, K. D., 1997. Foraging Behavior of Nectarivores and Pollen Collectors. VII International Symposium on Pollination. *ISHS Acta Horticulturae*. 437:175-192.

Waddington, K. D., 1983. Floral-Visitation-Sequences by Bees: Models and Experiments. Van Nostrand Reinhold Company Ltd. England. 461-473.

Norduz Keçilerinde Kan Proteinleri Polimorfizmi İle Kimi Döl Verimi Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Turgut AYGÜN¹, Nihat MERT²

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Ana Bilim Dalı, Van

Özet: Bu araştırma, Norduz keçilerinde polimorfik sistemlerden hemoglobin ve transferrin tiplerinin kimi döl verimi özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma materyalini 65 baş Norduz keçisi oluşturmuştur. Kan proteinleri yatay nişasta jel elektroforezinde analiz edilmiştir. Keçilerde hemoglobin ve transferrin fenotiplerinin iki allel gen (HbA ve HbB; TfA ve TfB) tarafından kontrol edildiği bulunmuş ve sürüde HbAA, HbBB ve HbAB ile TfAA, TfBB ve TfAB fenotipleri gözlenmiştir. Norduz keçilerinde Hb gen frekansları, HbA için 0.73 ve HbB için 0.27, Tf gen frekansları ise, TfA için 0.80 ve TfB için 0.20 olarak bulunmuştur. Hemoglobin ve transferrin genotip % frekansları ise, HbAA= 51, HbBB= 4 ve HbAB= 45; TfAA= 65, TfBB= 4 ve TfAB= 31 olarak belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, gebelik etkenliği üzerine hemoglobin ve transferrin tiplerinin etkileri önemli bulunmamıştır. Gebelik etkenliği ortalaması en yüksek 16.05±1.75 kg ile HbBB ve 13.67±3.51 kg ile TfBB tipinde; en düşük 9.94±0.82 kg ile HbAB ve 9.67±0.60 kg ile TfAB tipinde gerçekleşmiştir. Bu araştırma bulguları genel olarak değerlendirildiğinde, Norduz keçilerinde döl verimi özellikleri üzerine etkileri incelenen hemoglobin ve transferrin sistemi bakımından polimorfik bir yapı olduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Gebelik etkenliği, hemoglobin, Norduz keçisi, polimorfizm, transferrin

Relationships Between the Polymorphism of Blood Proteins and Some Reproduction Traits in Norduz Goats

Abstract: The aim of this study was to determine the influences of polymorph systems such as haemoglobin and transferrin types on some reproduction traits in Norduz goats. The material of this study consisted of 65 Norduz goats. The polymorphism of haemoglobin and transferrin phenotypes of Norduz goats were determined. Blood proteins were analyzed through horizontal starch gel electrophoresis. It was found that the haemoglobin and transferrin types were controlled by two allel genes (HbA and

HbB; TfA and TfB) in the goats. The phenotypes of HbAA, HbBB and HbAB; TfAA, TfBB and TfAB were observed in the population. Haemoglobin and transferrin gene frequencies were 0.73 for HbA and 0.27 for HbB; 0.80 for TfA and 0.20 for TfB. Haemoglobin and transferrin genotype percentage frequencies were 51 for HbAA, 4 for HbBB and 45 for HbAB; 65 for TfAA, 4 for TfBB and 31 for TfAB. According to the analyses of variance, the influences of haemoglobin and transferrin types on gestation efficiency were not significant. The highest gestation efficiencies were obtained from HbBB and TfBB types with the averages of 16.05 ± 1.75 kg and 13.67 ± 3.51 kg, whereas the lowest gestation efficiencies were obtained from HbAB and TfAB types with the averages of 9.94 ± 0.82 kg and 9.67 ± 0.60 kg, respectively. In conclusion, there were polymorphism in haemoglobin and transferrin types in Norduz goats.

Key words: Gestation efficiency, haemoglobin, Norduz goat, polymorphism, transferrin

Giriş

Ülkemiz yerli ırklarının çeşitliliği ve biyokimyasal polimorfik özellikler ile çeşitli verimler arasındaki ilişkilerin ırka özel oluşu dikkate alındığında, bu gibi çalışmalar ülkemiz hayvancılığında öncelikle kaynakların tanınması ve geliştirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Hayvan ve bitki yetiştiriciliğinde, bu konunun öneminin anlaşılması ve bunun sonucu olarak da yapılan araştırmaların artması olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Şimdiye kadar koyun ve sığır ırklarında yeterli sayılabilecek benzer araştırmalar yapılmasına karşın, yerli keçi ırklarımızda yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır (Elmacı ve Asal, 2000).

Bir kan proteini olan hemoglobin (Hb), globin proteini ile birleşmiş demirli porfirinlerden olup alyuvarların hemoliz olması sonucu açığa çıkar ve oksijeni (O_2) akciğerden alıp dokulara götürmek ve dokulardan karbondioksiti (CO_2) akciğerlere getirmekle görevlidir. Kanda taşınan CO_2 'nin % 15'i hemoglobin moleküllerinde taşınır. Molekül yapısı küresel biçimde olup, dört molekül hem (% 4) ile globinden (% 96) oluşmaktadır (Elmacı, 1995; Noyan, 1984).

Transferrin, siderofilin, β_1 -metal bağlayıcı globulin, β_{15} olarak da adlandırılır ve tüm omurgalılar kanında bulunur. Transferrin, başlıca karaciğerde sentez edilir; insanın periferik kanındaki lenfositlerin de Tf sentezlendiği gösterilmiştir (Soltys ve Brody, 1970). Kan plazmasında bulunan önemli protein fraksiyonlarından birisi olan

transferrin, β - globulin yapısındadır. İnce bağırsakta absorbe edilen demir iyonları proteinlere bağlanarak “transferrin” veya “siderofilin” adını alır. Ancak siderofilin ismi yaygın olarak kullanılmamaktadır (Balcıoğlu, 1995; Ersoy ve Bayşu, 1986).

Van Gölü Havzası küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı bir yöre olmasına rağmen burada yetiştirilen keçiler üzerinde pek fazla çalışma olmamıştır. Norduz Bölgesi mevcut topoğrafik yapısı ve florası itibariyle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine elverişli bir yapıdadır. Ancak var olan potansiyelden en üst seviyede yararlanabilmek için mevcut ırk ve ekotiplerin verimlerini seleksiyonla artırmak ve keçi yetiştiriciliğini daha karlı bir üretim dalı haline getirmek gereklidir. Bu amaçla ülkenin keçi gen kaynaklarını belirleyip bu genotipleri koruyacak ve ıslahına olanak sağlayacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, Norduz keçi genotipinde çeşitli kan proteinleri (Hb ve Tf) polimorfizmi ile kimi döl verimi özellikleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen 65 baş Norduz keçisi hayvan materyali olarak kullanılmıştır.

Norduz keçisi, adını Van İli Gürpınar İlçesi sınırları içerisinde yer alan Norduz Bölgesinden almıştır. Yöre yetiştiricileri, bu keçileri “Norduz” olarak da ifade edebilmektedirler. Norduz keçisinin orijinine ilişkin bilimsel olarak kanıtlanmış bir bilgiye rastlanmamıştır. Ancak Norduz keçisinin geçmişinin Urartu dönemine kadar dayandığı ve yaklaşık 3 bin yıllık bir geçmişinin olduğu sanılmaktadır.

Yöntem

Kan örnekleri, her keçinin *vena jugularis*inden (boyun ana toplar damarı) kanüllerle doğrudan heparinli 10 cc'lik cam tüplere alınmıştır. Laboratuvarda, alınan örnekler 15 dk 3000 rpm'de santrifüj edilerek alyuvarlardan ayrılan ve üstte toplanan plazma, mikro pipet ile her bir örnek için ayrı ve temiz bir pipet ucu kullanılarak numaralı eppendorf tüplere aktarılmıştır. Plazmanın tüpte kalan kısmı tamamen uzaklaştırıldıktan sonra dipte kalan alyuvarlar, plazmadan arındırılması için fizyolojik tuzlu su ile yıkanmıştır. Bu amaçla uzun kanüllü bir şırınga yardımı ile tüpün tabanından hafif şiddette fizyolojik tuzlu su verilerek alyuvarlar süspansiyon edilmiştir. Elde edilen süspansiyon 3 defa serum fizyolojik (%0.9'luk NaCl) ile 3000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiş ve üstte

toplanan sıvı, su trombu yardımıyla atılmıştır. Üçüncü yıkamadan sonra serum fizyolojik uzaklaştırılınca hemolizata eşit hacimde distile H₂O eklenmiştir. Elde edilen plazma ve hemolizatlar elektroforetik analizlerde kullanılcaya kadar derin dondurucuda -20°C’de saklanmıştır (Fesus ve ark., 1983).

Elde edilen hemolizatlardan hemoglobin tiplerinin tayini Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Ana Bilim Dalı’ndaki laboratuvarında ve plazmalardan transferrin tiplerinin tayini ise A.Ü Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyometri ve Genetik Ana Bilim Dalı, Genetik Araştırma Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

İncelenen döl verimi özellikleri üzerine hemoglobin ve transferrin genotiplerinin etkilerine ilişkin olarak varyans analizi, GLM kullanılarak MINITAB (2000) istatistiki paket programında yapılmıştır. Hemoglobin ve transferrin genotiplerinin etkileri aşağıdaki istatistik modele göre analiz edilmiştir:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ijk}$$

Burada;

Y_{ijk} = i. Hb j. Tf genotipindeki k. hayvana ait ilgili özelliği, μ = üzerinde durulan özellikler bakımından populasyonun beklenen ortalamasını, α_i = i. Hb genotipinin etkisini, β_j = j. Tf genotipinin etkisini, e_{ijk} = i. Hb ve j. Tf genotipindeki k. hayvana ait hata terimini göstermektedir.

Hemoglobin ve transferrin sistemi bakımından populasyonun genetik dengede olup olmadığı, Hb ve Tf sistemine ilişkin fenotiplerin gözlenen ve beklenen değerleri hesaplanarak tespit edilmiştir. Gözlenen sonuçlar, araştırma sonuçlarından elde edilen verilerden bulunmuştur. Beklenen değerlerin hesaplanmasında ise,

$$HbAA \text{ veya } TfAA = p^2 \times N$$

$$HbAB \text{ veya } TfAB = 2pq \times N$$

$$HbBB \text{ veya } TfBB = q^2 \times N$$

eşitliklerinden yararlanılmıştır.

Burada;

p^2 = HbA veya TfA allel genotip frekansının karesini, p = HbA veya TfA allelinin gen frekansını, q^2 = HbB veya TfB allel genotip frekansının karesini, q = HbB veya TfB allelinin gen frekansını, N = Toplam birey sayısını göstermektedir.

Norduz keçi populasyonunda, hemoglobin ve transferrin sistemi bakımından sürünün genetik dengede veya Hardy-Weinberg dengesinde olup olmadığını belirlemek için G

ve χ^2 uyum testi kullanılarak aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987):

$$G = 2 \sum f_i \ln \left(\frac{\hat{f}_i}{f_i} \right)$$

Formüldeki terimlerden;

f_i = gözlenen birey sayısını, \ln = doğal logaritma tabanını, \hat{f}_i = beklenen birey sayısını göstermektedir.

Bulgular ve Tartışma

Hemoglobin (Hb) sisteminin görünümü

Keçilerde hemoglobin tiplerinin iki allel (HbA ve HbB) gen tarafından kontrol edildiğı bulunmuş; HbAA, HbBB ve HbAB fenotipleri olmak üzere üç genotip/fenotip gözlenmiştir. Araştırma materyalini oluşturan 65 baş Norduz keçi sürüsünün 33 tanesi HbAA, 29 tanesi HbAB ve sadece 3 tanesi HbBB genotipinde bulunmuştur. HbA ve HbB allellerinin frekansları sırasıyla 0.73 ve 0.27 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Norduz keçilerinde hemoglobin allel frekansları ve genotiplerinin dağılımı

n	Hemoglobin Genotipleri			Allel Gen Frekansları	
	HbAA	HbBB	HbAB	HbA	HbB
65	33	3	29	0.73	0.27
	(%51)	(%4)	(%45)		

Çizelge 1'den de anlaşıldığı gibi, hemoglobin A geni frekansı oldukça yüksektir. Genotipik frekanslar ve oranlar ise HbAA, HbBB ve HbAB için sırasıyla, % 51, % 4 ve % 45 olarak bulunmuştur. Aynı ırk üzerinde, Yur ve ark. (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, 20 baş Norduz keçisinin 11 tanesinde HbAB tipi, 4 tanesinde HbBB tipi ve 5 tanesinde ise HbAA tipi tespit edilmiştir. Kandaki biyokimyasal polimorfik sistemler üzerinde dünyanın birçok ülkesinde çok çeşitli türlerde ve ırklarda çok sayıda araştırma yapılmıştır. Ülkemiz keçi ırklarında ise kan proteinleri polimorfizmine yönelik araştırma sayısı oldukça azdır.

Keçilerde hemoglobin sisteminin genetik görünümü ile ilgili farklı bildirişlerle karşılaşılmaktadır. Yapılan araştırmaların bazılarında (Çak, 2004; Elmacı, 1995; Tucker ve ark., 1983; Watanabe ve ark., 1979; Yüce, 1998) Hb lokusu bakımından monomorfizm tespit edilirken, aynı lokus bakımından polimorf olduğunu bildiren araştırmalar (Barbancho ve ark., 1984; Khanolkar ve ark., 1963; Tunon ve ark., 1989; Yaman, 1976) da bulunmaktadır. Özellikle sürüde Hb lokusu bakımından monomorf bir

yapı bulan araştırmalarda, bunun nedeninin populasyonların kapalı bir şekilde yetiştirilmiş olduğu yani dışarıdan erkek hayvan sürüye katılmadığından kaynaklandığı belirtilmektedir. Bunun yanında, araştırmalarda incelenen örnek boyutunun küçük olması da etkenlerden biri olarak görölmektedir.

Örnek genişliğinin küçük olduğu sürülerde yapılan bazı araştırmalarda (Tucker ve ark., 1983; Watanabe ve ark., 1979; Yüce, 1998) Hb sistemi, monomorf olarak tespit edilmiştir. Ancak benzer örnek büyüklüğindeki sürülerde yapılan kimi çalışmalarda (Boztepe ve ark., 1993; Khanolkar ve ark., 1963; Ülkü, 1996), Hb lokusu polimorf olarak saptanmıştır.

Tunon ve ark. (1989), 14 İspanyol keçi ırkı üzerinde yaptıkları çalışmada Hb polimorfizmini incelemişler ve Guadarrama, Blanca, Andaluza ve Retinta ırklarında HbA allelinin hakim olduğunu bildirmişlerdir. İspanya'nın güney İberyen bölgesinde yetiştirilen İspanya keçi ırkı (*Capra pyrenaica hispanica*) üzerinde yapılan çalışmada ise, Hb lokusu bakımından HbB varyantının monomorfik olduğu bildirilmiştir (Garzon ve ark., 1976). Bu sonuç diğer tüm sonuçlara göre daha ilgi çekicidir. Çünkü keçilerde HbB tipinin ender göröldüğu bilinmektedir.

Boztepe ve ark. (1993), Kıl keçilerinde yaptıkları çalışmada Hb varyantının genotip frekanslarını HbAA= 0.50, HbAB= 0.48 ve HbBB= 0.2 olarak belirlemişlerdir. Hb sisteminin gen frekanslarını ise HbA için 0.74 ve HbB için 0.26 olarak tespit etmişlerdir.

anakkale Ezine bölgesinde yetiştirilen Maltız melez tipi keçi populasyonu üzerinde yapılan araştırmada HbA allelinin frekansı 0.876, HbB allelinin frekansı da 0.124 olarak tespit edilmiştir (Ülkü, 1996).

Transferrin (Tf) sisteminin görünüümü

Elektroforetik analizlerden sonra jellerin boyanması sonucu, transferrin bantları albumin bölgesinin hemen altında gözlenmiştir. Keçilerde transferrin tiplerinin iki allel (TfA ve TfB) gen tarafından kontrol edildiği bulunmuş; TfAA, TfBB ve TfAB fenotipleri olmak üzere üç genotip/fenotip gözlenmiştir. Elektroforetik analiz sonucunda, Norduz keçi sürüsünde 42 baş TfAA genotipli, 3 baş TfBB genotipli ve 20 baş da TfAB genotipli keçi belirlenmiştir. TfA ve TfB allel frekansları, sırasıyla 0.80 ve 0.20 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, TfAA genotipi oranının %65, TfBB'nin %4 ve TfAB'nin %31 olduğu tespit edilmiştir (izelge 2).

Çizelge 2. Norduz keçilerinde transferrin allel frekansları ve genotiplerinin dağılımı

n	Transferrin Genotipleri			Allel Gen Frekansları	
	TfAA	TfBB	TfAB	TfA	TfB
65	42 (%65)	3 (%4)	20 (%31)	0.80	0.20

Çizelge 2’de görüldüğü gibi, TfAA genotipinin görülme sıklığı daha yüksektir. Yapılan χ^2 uyum testi ile keçilerde transferrin fenotip frekanslarının Hardy-Weinberg kuralına göre dağılım göstermediği ve populasyonun bu gen yeri bakımından da dengede olmadığı anlaşılmaktadır ($P<0.01$).

Keçiler üzerinde yürütülen birçok araştırmada, çoğu keçi ırkında transferrin allelinin monomorf veya predominant olduğu tespit edilmiştir. Nozawa ve ark. (1978), Japon yerli keçileri üzerinde yaptıkları araştırmada TfA, TfB ve TfC allellerini tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, Zamamijima, Güney Daitojima ve Japon Saanen ırkı keçilerde ise TfA allelini monomorfik olarak saptamışlardır. TfC alleleline ise sadece Agunijima Japon yerli keçilerinde rastlamışlardır. Yine, Yüce (1998) ve Nozawa ve ark. (1978)’nin TfA allelinin predominant olarak görüldüğü yönündeki bulguları bu araştırma bulguları ile uyusmaktadır.

Tunon ve ark. (1989)’nin İspanyol yerli keçileri üzerinde yaptıkları çalışmada Guadarrama, B Andaluza ve Canaria ırkında TfA alleli bakımından monomorfik bir yapı gözlenmiş ve TfA allelinin tüm keçi ırklarında predominant olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, TfC alleleline ise İspanyol keçilerinden sadece Negra Serrana ırkında rastlanmıştır.

Hemoglobin ve transferrin tipleri ile kimi döl verimi özellikleri arasındaki ilişkiler

Araştırmada ele alınan döl verimi özellikleri üzerine etkisi incelenen, hemoglobin ve transferrin polimorfizmine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Gebelik oranı, doğum oranı, ikizlik oranı, koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı (KAKBDKS) ve doğuran koyun başına doğan kuzu sayısının (DKBDKS) hemoglobin (Çizelge 3) ve transferrin tiplerine (Çizelge 4) göre tanımlayıcı değerleri aşağıda sunulmuştur.

Çizelge 3. Norduz keçilerinde hemoglobin tiplerine göre döl verimi özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	Hemoglobin Tipi							
	HbAA		HbBB		HbAB		Toplam	
	Sayısal	%	Sayısal	%	Sayısal	%	Sayısal	%
Gebelik oranı	29/33	88	3/3	100	29/29	100	61/65	94
Doğum oranı	29/33	88	2/3	67	29/29	100	60/65	92
İkizlik oranı	10/29	35	2/2	100	7/29	24	19/60	32
KAKBDKS	39/33	1.18	4/3	1.33	36/29	1.24	79/65	1.22
DKBDKS	39/29	1.35	4/2	2.00	36/29	1.24	79/60	1.32

Çizelge 4. Norduz keçilerinde transferrin tiplerine göre döl verimi özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	Transferrin Tipi							
	TfAA		TfBB		TfAB		Toplam	
	Sayısal	%	Sayısal	%	Sayısal	%	Sayısal	%
Gebelik oranı	40/42	95	3/3	100	18/20	90	61/65	94
Doğum oranı	39/42	93	3/3	100	18/20	90	60/65	92
İkizlik oranı	15/39	39	2/3	67	2/18	11	19/60	32
KAKBDKS	54/42	1.29	5/3	1.67	20/20	1.00	79/65	1.22
DKBDKS	54/39	1.39	5/3	1.67	20/18	1.11	79/60	1.32

Gebelik etkenliğinin hemoglobin ve transferrin tiplerine göre tanımlayıcı değerleri Çizelge 5'te sunulmuştur. Gebelik etkenliği üzerine hemoglobin ve transferrin tipinin etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 5. Norduz keçilerinde hemoglobin ve transferrin tiplerine göre gebelik etkenliğine ilişkin tanımlayıcı değerler

Faktörler	n	Gebelik Etkenliği (kg)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	En Düşük	En Yüksek
Hemoglobin tipi				
HbAA	29	10.65 ± 0.69	5.30	19.40
HbBB	2	16.05 ± 1.75	14.30	17.80

HbAB	29	9.94 ± 0.82	4.80	23.30
Transferrin tipi				
TfAA	39	10.62 ± 0.73	4.80	23.30
TfBB	3	13.67 ± 3.51	7.30	19.40
TfAB	18	9.67 ± 0.60	5.70	15.10

Hemoglobin ve transferrin sistemi ile döl verimi özellikleri arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Bunların birinde, Mayo ve ark. (1970) Merinoslarda HbB tipli bireylerin döl veriminin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada (Orbonyii ve Fesus, 1968), Karagüllerde HbA geni taşıyan koyunların fertilitésinin diğerlerinden yüksek olduğu saptanmıştır.

Fin koyunları üzerinde yürütölen bir çalışmada (Atroshi, 1980), TfAD tipli dişi koyunlar ile TfBB tipli erkeklerde yapılan çiftleştirme sonucunda en yüksek doğum oranı elde edilmiş ve TfAD tipli koyunların diğer tiplere oranla önemli seviyede, bir batında daha fazla kuzu verdikleri ortaya konmuştur.

Norduz keçi popülasyonunda Hb fenotip frekanslarının Hardy-Weinberg kuralına göre dağılım göstermediği, popülasyonun Hb lokusu bakımından dengede olmadığı yapılan G ve χ^2 uyum testi sonucunda ortaya çıkmıştır. Kendine kapalı küçük popülasyonlarda böyle sonuçların çıkması beklenebilir. Olası başka nedenler olabileceği gibi sürü içinde, dışarıdan damızlıklara kapalı olduğu için, hat geliştirilmiş olması bu dengeden uzaklaşmanın bir nedeni olarak düşünölebilir.

Bu çalışmada, döl verimi özellikleri üzerine transferrin tiplerinin etkisi önemsiz bulunmuştur. Başka türlerde bu yönde yapılmış araştırmalarda da benzer sonuçlar alınmış ve çoğunlukla döl veriminin transferrin tiplerinden etkilenmediği bildirilmiştir (Kumaran ve ark., 1984; Petre ve ark., 1982).

Elde edilen bu sonuçlar, incelenen Norduz sürüsünde yetiştirme yönteminin ve seleksiyonun baskısı altında kaldığının bir göstergesi olabilir. Bu durumda hem hemoglobin hem de transferrin lokusunda gözlenen fenotipler ile üzerinde durulan döl verimi özellikleri arasında istatistik olarak önemli bir ilişkinin bulunmaması sebebi ile, bu araştırmada incelenen lokusların dolaylı seleksiyon ölçütü olarak kullanılmasının mümkün olmayacağı anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

- Atroshi, P. 1980. Associations between blood characters and economic traits Finn sheep. University of Helsinki, Dept. Of Anim. Breed. Vartao Finland. In: Symposium on Intensive Sheep Production, Helsinki.
- Balcıoğlu, M.S. 1995. Türkiye Yağlı Kuyruklu Koyun Irklarında Genetik Varyasyon. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootečni Ana Bilim Dalı (doktora tezi, basılmamış), Ankara.
- Barbancho, M., Lianes, D., Morera, L., Garzon, R., Rodero, A., 1984. Genetic markers in the blood of Spanish goat breeds. Anim. Blood Groups Biochemistry Genet. 15: 207-212.
- Boztepe, S., Özbayat, H.İ., Kayış, S.A. 1993. Kıl keçilerinde kan potasyum ve hemoglobin polimorfizmi. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 3(5): 89-96.
- Çak, B. 2004. Dođu Anadolu Bölgesi'nde Yetiřtirilen Renkli Tiftik Keçilerinde Kan Proteinleri Polimorfizmi ile Bazı Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bil. Enst. Zootečni Ana Bilim Dalı (doktora tezi, basılmamış), Van.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.
- Elmacı, C. 1995. Ankara Keçilerinde (Capra Hircus) Kan Proteinleri Polimorfizmi ile Bazı Tiftik Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Ana Bilim Dalı (doktora tezi, basılmamış), Ankara.
- Elmacı, C., Asal, S. 2000. Keçilerde kan proteinleri polimorfizmi. Hayvansal Üretim 41: 19-28.
- Ersoy, E., Bayşu, N. 1986. Biyokimya. Ankara Üniv. Veteriner Fak. Yay. No: 408, Ankara.
- Fesus, L., Varkonyi, J., Ats, A. 1983. Biochemical polymorphism in goats with special reference to the Hungarian native breed. Anim. Blood Groups Biochem. Genet. 14: 1-6.
- Garzon, R., Burillo, Z., Vicente, M.V., Franganillo, A.R. 1976. Biochemical polymorphism of the Granadina goats. Archivos de Zootecnia 25(98): 147-170.
- Khanolkar, V.R., Naik, S.N., Baxi, A.J., Bhatia, H.M. 1963. Studies on haemoglobin variants and glucose-6-phosphate dehydrogenase in Indian sheep and goats. Experientia 19(9): 472-478.

- Kumaran, B.N., Kaushik, S.N., Tandon, S.N., Khanna, N.D. 1984. Association between some blood protein polymorphisms and quantitative traits in the cross-bred cattle. *Indian Veterinary Journal* 61(9): 767-772.
- Minitab 2000. Minitab Release, 13.0 Version, Minitab Inc., Cary, NC, USA.
- Noyan, A. 1984. Fizyoloji. Anadolu Üniv. Yayınları No: 2, Ankara.
- Nozawa, K., Shinjo, A., Shotake, T. 1978. Population genetics of farm animals: III. Blood protein variations in the meat goats in Okinawa Islands of Japan. *Z. Tierzüchtg. Züchtgbiol.* 95: 60-77.
- Orbanyii, I., Fesus, L. 1968. Haemoglobin types and economic characters in sheep. *Allantten Yesztes.* 17: 81-87.
- Petre, A., Vlaic, A., Miklos, I., Stetcu, I., Haiduc, I. 1982. Haemoglobin and transferrin types and their relationships with certain characters in brown breeds of cattle. *Anim. Breed. Abst.* 52: 6415.
- Soltys, H.D., Brody, J.L. 1970. Synthesis of transferrin by human peripheral blood lymphocytes. *J. Lab. Clin. Med.*, 75: 250-257.
- Tucker, E.M., Clarke, S.W., Osterhoff, D.R., Groenewald, J. 1983. An investigation of five genetic loci controlling polymorphic variants in the red cells of goats. *Anim. Blood Groups Biochem. Genet.* 14: 269-277.
- Tunon, M.J., Gonzalez, P., Vollejo, M. 1989. Genetic relationship between 14 native Spanish breeds of goats. *Animal Genetics* 20: 205-212.
- Ülkü, A.A. 1996. Çanakkale (Ezine) Keçi Populasyonunun Kalıtsal Polimorfik Kan Proteinleri ile Kan Sodyum, Potasyum Seviyeleri Bakımından Genetik Yapısı. Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootekni Ana Bilim Dalı (yüksek lisans tezi, basılmamış), Tekirdağ.
- Watanabe, S., Tsunoda, K., Suzuki, S. 1979. On the polymorphism of haemoglobin on some native goats in Asia. *Anim. Breed. Abst.* 47(11): 6141.
- Yaman, K. 1976. Ankara Keçilerinde Tiftik Özellikleri ile Hemoglobin Tipleri, Hemoglobin Miktarı ve Hematokrit Değerleri Arasındaki İlişki. Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enst. Zootekni Ana Bilim Dalı (doktora tezi, basılmamış), Ankara.
- Yur, F., Belge, F., Bildik, A., Çamaş, H. 1998. Norduz koyun ve keçilerinde hemoglobin tipleri, serum protein fraksiyonları ve lipoprotein seviyelerinin belirlenmesi. *YYÜ Veteriner Fak. Derg.* 9(1-2): 29-31.

Yüce, H. 1998. Bornova Tipi Melez Keçilerde Kan Proteinleri Polimorfizmi İle Bazı Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootekni Ana Bilim Dalı (yüksek lisans tezi, basılmamış), İzmir.

Kaba Yemleri Saklama Tipinin İn Vitro Gaz Üretim Miktarı, Gaz Üretim Parametreleri ve Enerji İçerikleri Üzerine Etkileri*

Ünal KILIÇ¹, B. Zehra SARIÇİÇEK²

*Ünal Kılıç'ın doktora tezinden alınmıştır.

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun

Özet: Bu çalışma, ruminant hayvanların beslenmesinde kullanılan bazı yem hammaddelerinin in vitro gaz üretim miktarları, bunlara ait gaz üretim parametreleri ile organik maddeler sindirilebilirlikleri (OMS), metabolize edilebilir enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NE_L) içerikleri üzerine kaba yem türünün (buğdaygil-baklagil) ve kaba yemleri saklama tipinin (kurutma-silolama) etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada aynı materyalden elde edilen mısır kuru otu (MKO) ve silajı (MS), çayır kuru otu (ÇKO) ve silajı (ÇS), yonca kuru otu (YKO) ve silajı (YS), fiğ kuru otu (FKO) ve silajı (FS) kullanılmıştır. İn vitro gaz üretim tekniğinde 3 baş rumen kanülü takılmış, iki yaşlı SakızxKarayaka melezi koç (ortalama 40 kg) kullanılmıştır. Gaz üretim miktarı ve parametrelerinin belirlenmesi için yemler 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96 saat süre ile inkübasyona bırakılmışlardır. Kaba yemleri saklama tipinin in vitro gaz üretim miktarını etkilediği dolayısıyla aynı ham materyalden elde edilen kuru otların silajlardan daha yüksek toplam gaz üretimi, OMS, ME ve NE_L değerlerine sahip olduğu (P<0.01) bulunmuştur. Kaba yem türünün de toplam gaz üretimi, OMS, ME ve NEL değerlerini etkilediği, buğdaygil kaba yemlerinin baklagil kaba yemlerinden daha yüksek toplam gaz üretimine sahip olduğu (P<0.05), ancak gaz üretim hızı, OMS, ME ve NE_L bakımından baklagillerin buğdaygillerden daha yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir (P<0.01). Bu sonuçlar, kuru otların silajlara göre, buğdaygillerin de baklagillere göre daha yüksek gaz üretimine sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: İn vitro gaz üretimi, kaba yemler, silaj, kuru ot, enerji değeri.

Effects of Forage Storage Type on In Vitro Gas Production, Gas Production Parameters and Energy Contents

Abstract: This study was conducted to determine the effects of forage species (legumes and grasses) and storage types (drying and ensiling) on in vitro gas production values, gas production parameters, organic matter digestibilities (OMD), metabolizable energy (ME) and net energy lactation (NE_L) contents of some feedstuffs used in ruminant

feeding. In this study, forages (maize hay-MH, maize silage-MS, grass hay-GH, grass silage-GS, alfalfa hay-AH, alfalfa silage-AS, vetch hay-VH, vetch silage-VS) were used. Three SakızxKarayaka rams aged 2 with ruminal cannulas (average live weight 40 kg) were used in gas production technique. All of the feedstuffs were incubated for 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 and 96 hours. Storage type was found to be effective the in vitro gas production level and consequently hays had higher total gas production level, OMD, ME and NE_L compared to silages which were made from the same material (P<0.01). Similarly, forage type affected total gas production, OMD, ME and NE_L, and grasses had higher total gas production than legumes (P<0.05). On the contrary, gas production rate, OMD, ME and NE_L were found higher for legumes compared to those found for grasses (P<0.01). These results indicated that hays and grasses had higher gas production.

Key words: In vitro gas production, forages, silage, hay, energy value.

Giriş

Ruminantların beslenmesinde kaba yemler, uygun bir rumen fermentasyonu ve optimum verim için büyük önem taşımaktadırlar. Yılın her mevsiminde kaliteli kaba yem temin etmek mümkün olmamaktadır. Bu bakımdan, özellikle kış aylarında görülen kaba yem ihtiyacını karşılamak için, değişik kaba yem saklama metotları geliştirilmiş olup, kurutma ve silolalama en yaygın olanlarıdır. Buğdaygil ve baklagil kuru otları ve silajlarının da aralarında bulunduğu farklı tip kaba yemlerde gaz üretim miktarlarının farklılık gösterdiği ve gaz üretiminin kuru otlarda silajlardan daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Mertens ve ark., 1997; Filya ve ark., 2002; Getachew ve ark., 2004). Yemlere uygulanan soldurma işleminin fermentasyon oranını artırdığı (Sanderson ve ark., 1997), yem örneklerinin fırında kurutulmasının yemlerden uçucu bileşikleri uzaklaştırdığını dolayısıyla gaz üretimini azalttığı (Deaville ve Givens, 1998) bilinmektedir. Dondurarak kurutulmuş kaba yemlerin aynı materyalden yapılan silajlarına kıyasla gaz üretimlerinin daha yüksek olduğu, en yüksek gaz üretiminin en iyi kalitedeki silajlarda bulunduğu saptanmıştır (Pell ve ark., 1997).

Farklı kaba yemlerde, farklı yem saklama tiplerinde ve aynı yem bitkisine ait farklı çeşitlerde gaz üretim miktarı, OMS ve ME içerikleri farklılık göstermektedir (Getachew ve ark., 2004; Kamalak ve ark., 2005). Farklı olgunluk zamanında hasat edilen otların silajlarında hasat zamanının gecikmesi ile gaz üretimlerinin düştüğü (Blümmel

ve ark., 1999) ve gaz üretiminin UYA üretimine göre değiştiği bildirilmektedir (Dijkstra ve ark., 1999).

Bu çalışmanın konusunu, kaba yemlerin türü (buğdaygil-baklagil) ve saklama tipinin (kurutma-silolama) in vitro gaz üretimi ve gaz üretim parametreleri ile OMS, ME ve NE_L içerikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi oluşturmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Yemler hamur olum dönemlerinde taze olarak temin edilmiş olup, denemede yonca (Elçi) kuru otu (n=3), fiğ (Adi fiğ) kuru otu (n=3), çayır kuru otu (n=3) ve mısır (Arifiye) kuru otu (n=3) ile bunların taze hallerinden laboratuvar koşullarında yapılan silajları kullanılmıştır. Kanüllü hayvanlarının beslenmesinde çayır kuru otu ve ticari kuzu besi yemi kullanılmıştır. Silajlar 60 günlük bir bekleme süresi sonrasında açılarak KM, duyu analizler, pH ve organik asitler analizleri yapılmıştır.

Yem materyallerinde kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve ham kül (HK) analizleri A.O.A.C., (1990)'nin bildirdiği gibi, asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (ADF), asit çözücülerde çözünmeyen lignin (ADL) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (NDF) analizleri Van Soest (1982)'in bildirdiği gibi, organik maddeler (OM), nitrojeniz öz maddeler (NÖM), selüloz ve hemiselüloz değerleri ise hesaplama yoluyla belirlenmiştir. Rumen sıvısı toplam uçucu yağ asitleri (TUYA) ve amonyak azotu (NH₃-N) içerikleri Markham (1942) steam distilasyonuna göre yapılmıştır. Silajlarda kalite analizleri Kılıç (1986), organik asit analizleri ise Akyıldız (1984)'in bildirdiği gibi yapılmıştır.

Gaz üretim tekniği

Toplam gaz üretiminin ölçülmesinde in vitro gaz üretim tekniği modifiye edilerek uygulanmıştır (Menke ve ark., 1979; Menke ve Steingass, 1988; Blümmel ve Ørskov, 1993). Gaz üretim tekniğinde 2 yaşında ortalama 40 kg canlı ağırlığında kanül takılmış 3 baş sağlıklı SakızxKarayaka melezi koç kullanılmıştır. Koçların beslenmesinde Çizelge 1'de içeriği verilen yemler kullanılmıştır. Yemler 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlik inkübasyona bırakılmıştır. Gaz üretim miktarları şu formüle göre belirlenmiştir.

$$(V_{24}-V_0-G_{Üo}) \times 200 \times (F_k+F_c)/2$$

$$GÜ(\text{ml}/200\text{mg KM}, 24 \text{ saat}) = \text{-----}$$

ÖA

Burada; V0: İnkübasyonun başında pistonun pozisyonu, V24: 24 saatlik inkübasyondan sonra pistonun pozisyonu, GÜo: Örneksiz rumen sıvısının 24 saatlik inkübasyonda verdiği ortalama gaz üretimi, ÖA: mg KM olarak test edilen örneğin ağırlığı

Gaz üretim parametreleri, NEWAY adlı PC paket programı yardımıyla Ørskov ve McDonald (1979)'ın bildirdiği modele göre hesaplanmıştır.

$$y = a+b(1-e^{-ct})$$

Burada; a: hemen çözünebilir fraksiyondan oluşan gaz miktarı (ml), b: zamana bağlı oluşan gaz miktarı (ml), c: gaz üretim hızı, a+b: potansiyel gaz üretimi (ml), t: inkübasyon süresi (saat), y: "t" zamandaki gaz üretimi

Toplam gazın %50 sinin üretimi için geçen süre (T50), toplam gazın %95'nin üretimi için geçen süre (T95) ve lag faz (L) değerleri ise MLP (Most Likelihood Program) paket programında, France ve ark. (1993)'nın aşağıda belirttiği model kullanılarak hesaplanmıştır.

$$y = A \{1 - \exp [- b (t-L) - c(\sqrt{t} - \sqrt{L})]\}$$

Burada; y: toplam gaz üretimi (ml), t: inkübasyon süresi (saat), A: maksimum gaz üretimi (ml), L: lag fazı (saat), b: hız sabiti (saat⁻¹), c: hız sabiti (saat^{-1/2}).

Organik maddenin sindirilebilirliği (OMS, %), 24. saatteki gaz üretim miktarından (GÜ), ham protein (HP, g/kg KM) ve ham külden (HK, g/kg KM) aşağıdaki formül (Menke ve ark., 1979) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{OMS, \%} = 14.88 + 0.889 \text{ GÜ} + 0.45 \text{ HP} + 0.065 \text{ HK}$$

Yemlerin net enerji laktasyon (NE_L) içeriklerinin belirlenmesinde Menke ve Steingass (1988)'in bildirdiği, metabolize edilebilir enerji (ME) içeriklerinin belirlenmesinde ise Menke ve ark. (1979)'nın bildirdiği eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$\text{NEL, (MJ/kg KM)} = 0.101 \text{ GÜ} + 0.051 \text{ HP} + 0.112 \text{ HY}$$

$$\text{ME, (MJ/kg KM)} = 2.20 + 0.136 \text{ GÜ} + 0.0574 \text{ HP}$$

Burada: GÜ: 24 saatlik inkübasyon sonrası gaz üretimi (ml/200mg KM), HP: g/kg KM, HY: g/kg KM

İstatistiksel analizler

Elde edilen değerler SPSS 12.0 paket programında tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş, gruplara ait ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan (Duncan 1955) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Bulgular

Denemede kullanılan kuru otlar ve silajlara ait ham besin maddeleri içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları Çizelge 1’de, silajların pH değerleri, organik asit içerikleri ve silaj kaliteleri ise Çizelge 2’de verilmiştir. Gaz üretim tekniğinde kullanılan rumen sıvısına ait pH = 6.05 (5.83-6.48), TVFA = 116 mmol/l (87-148 mmol/l) ve NH₃-N miktarları 306 mg/l (250-520 mg/l) olarak saptanmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan yemlere ait besin maddeleri içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları, % (Doğal Halde)

YEMLER	KM	HP	HY	HS	HK	NÖM	NDF	ADF	ADL
Kaba yem (ÇKO)	89.04	7.94	0.86	35.82	7.10	35.90	55.12	39.21	8.94
Kesif yem karması	85.62	14.44	4.05	8.52	8.67	49.94	36.10	18.50	5.23
Kuru otlar									
MKO	89.56	8.22	2.26	19.89	7.05	51.71	45.30	25.14	5.74
ÇKO	91.88	9.73	1.94	27.63	6.22	47.03	53.16	33.14	6.92
YKO	90.81	19.88	3.05	24.01	8.34	34.07	44.39	28.30	8.46
FKO	90.57	16.73	1.92	23.39	8.40	40.58	41.12	28.98	7.55
Silajlar									
MS	23.29	2.26	0.65	5.87	1.53	13.01	13.32	7.71	1.28
ÇS	34.61	3.36	0.98	10.39	3.58	16.82	20.70	14.59	2.94
YS	28.25	6.11	1.15	7.68	2.86	10.59	12.52	9.14	2.28
FS	29.68	5.95	0.94	7.15	2.64	12.84	13.19	9.20	2.00

KM:Kuru madde, HP Ham protein, HY:Ham Yağ., HS:Ham selüloz, NÖM:Nitrojensiz öz maddeler, NDF:Nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler, ADF Asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler, ADL:Asit çözücülerde çözünmeyen lignin, MKO:Mısır kuru otu, ÇKO:Çayır kuru otu, YKO:Yonca kuru otu, FKO: Fiğ kuru otu, MS: Mısır silajı, ÇS:Çayır silajı, YS:Yonca silajı, FS: Fiğ silajı.

Çizelge 2. Silajların pH değerleri, organik asit içerikleri ve silaj kaliteleri

	MS	ÇS	YS	FS
Gaz Çıkışı, %	3.26±0.76	0.49±0.20	1.41±0.16	0.51±0.05
PH	3.60±0.04	4.31±0.20	5.17±0.07	4.41±0.09
Asetik Asit, %	2.17±0.67	1.13±0,21	1,35±0,32	0.95±0,18
Bütirik Asit, %	0.01±0,00	0,03±0,01	0.78±0,24	0.01±0,01
Laktik Asit, %	3.94±0,08	2.26±0,19	1.68±0,33	3.36±0,34
Flieg Puanı	100	100	55	88
Kalite Sınıfı	Pekiyi	Pekiyi	Memn. verici	Pekiyi

Kuru otlara ve silajlara ait gaz üretim miktarları, gaz üretim parametreleri, enerji içerikleri ve organik madde sindirilebilirlikleri Çizelge 3, buğdaygil ve baklagil kuru ot ve silajlarına ait gaz üretim miktarları, gaz üretim parametreleri, enerji içerikleri ve organik madde sindirilebilirlikleri ise Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 3. Kaba yemlerin İn vitro gaz üretimi, gaz üretim parametreleri ve ME, NE_L ve OMS değerleri

Gaz üretimi	Kuru Otlar					Silajlar				Toplam	
	MKO	ÇKO	YKO	FKO	SEM	MS	ÇS	YS	FS	SEM	SEM
3	16.29A	8.93B	16.43A	14.13A	0.614	9.88ab	8.52b	10.70ab	11.61a	0.411	0.353
6	24.00A	13.50B	25.40A	21.62A	0.783	15.39AB	11.97B	17.49A	18.07A	0.647	0.508
9	31.79A	17.92B	31.94A	29.04A	0.926	19.89ABa	15.40Bb	22.88Aa	23.78Aa	0.696	0.567
12	38.38A	22.20B	37.24A	34.79A	0.992	25.10A	18.19B	28.24A	27.88A	0.757	0.613
24	55.50Aa	34.08Bc	47.21Ab	47.07Ab	1.233	38.71A	27.55B	37.18A	36.65A	0.832	0.711
48	69.70Aa	46.24Bc	53.43Bbc	55.78Bb	1.419	47.04Aa	36.31Bc	42.65ABab	41.73ABb	0.814	0.757
72	74.45A	51.18B	56.60B	58.54B	1.468	50.41Aa	40.18Bb	44.45ABb	43.49Bb	0.842	0.783
96	76.47A	53.58B	57.75B	59.84B	1.486	52.10A	41.99B	45.21B	44.27B	0.867	0.799
pH	6.40Bb	6.50ABa	6.55Aa	6.51Aa	0.013	6.50Bc	6.66Ab	6.76Aa	6.67Aab	0.015	0.011
Gaz üretim parametreleri											
a, ml	6.36 ab	3.20b	7.16a	4.64ab	0.530	1.68c	4.22a	2.06bc	3.69ab	0.333	0.295
b, ml	70.28A	51.69B	49.27B	54.52B	1.118	50.43A	38.83B	42.50B	39.94B	0.730	0.634
c, ml/h	0.05C	0.04D	0.08A	0.07B	0.001	0.05B	0.04C	0.08A	0.08A	0.001	0.001
a+b, ml	76.64A	54.90B	56.44B	59.16B	1.449	52.11A	43.05B	44.56B	43.63B	0.796	0.758
L, h	0.002	0.003	0.001	0.002	0.000	0.002	0.005	0.007	0.001	0.002	0.001
T ₅₀ , h	12.34Bb	17.47Aa	7.50Cd	9.46Cc	0.268	12.86B	16.32A	8.66C	8.05C	0.351	0.239
T ₉₅ , h	63.19B	80.20A	42.02C	48.47C	1.195	58.60B	70.13A	40.73C	42.02C	1.228	0.867
RSD	0.83	0.65	1.68	1.15		1.15	0.74	0.97	0.82		
Enerji içerikleri ve OMS											
ME, MJ/kg KM	10.27A	7.44B	9.88A	9.66A	0.168	8.02A	6.50B	8.50A	8.33A	0.113	0.097
NE _L , MJ/kg KM	6.36A	4.22B	6.26A	5.93A	0.125	4.72Ab	3.59Bc	5.31Aa	5.08Aab	0.084	0.072
OMS, %	68.86A	50.38B	67.30A	65.64A	1.096	54.09A	44.41B	58.32A	57.06A	0.739	0.632

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamar arasındaki farklılıklar önemlidir. A, B, C... = P<0.01 , a, b, c... = P<0.05.

Çizelge 4. Kaba yemleri saklama tipi ve kaba yem çeşitinin in vitro gaz üretimi, gaz üretim parametreleri, ME, NE_L ve OMS değerleri üzerine etkisi

Gaz üretimi	Hays			Silages			Hays and Silages		
	Grasses	Legumes	SEM	Grasses	Legumes	SEM	Grasses	Legumes	SEM
3	12.81	14.97	0.723	9.46	11.29	0.385*	10.78	12.66	0.398*
6	19.02	22.99	0.966*	14.33	17.87	0.612**	16.19	19.78	0.574**
9	25.22	30.10	1.176*	18.50	23.46	0.667**	21.16	25.94	0.683**
12	30.72	35.68	1.303	22.96	28.00	0.748**	26.03	30.87	0.767**
24	45.35	47.12	1.660	35.25	36.84	0.881	39.25	40.67	0.960
48	58.59	54.92	1.870	43.97	42.05	0.845	49.88	46.85	1.099
72	63.42	57.83	1.895	47.49	43.83	0.859*	53.93	49.05	1.145*
96	65.62	59.08	1.895	49.21	44.60	0.877**	55.85	50.00	1.164*
pH	6.44	6.52	0.014**	6.53	6.70	0.015**	6.50	6.64	0.013**
Gaz üretim parametreleri									
a, ml	4.86	5.56	0.553	2.47	3.11	0.331	3.42	4.03	0.313
b, ml	61.48	52.61	1.503**	46.83	40.84	0.818**	52.63	45.23	0.983**
c, ml/h	0.04	0.07	0.001**	0.05	0.08	0.001**	0.047	0.073	0.001**
a+b, ml	66.34	58.17	1.830*	49.30	43.95	0.815**	56.05	49.25	1.131**
L, h	0.003	0.002	0.001	0.004	0.003	0.001	0.003	0.002	0.001
T ₅₀ , h	14.77	8.75	0.396**	13.88	8.26	0.348**	14.25	8.44	0.262**
T ₉₅ , h	71.25	46.32	1.519**	61.00	41.59	1.110**	65.53	43.33	0.969**
RSD	0.74	1.34		1.02	0.87		0.91	1.05	
Enerji ,çerikleri ve OMS									
ME, MJ/kg	8.93	9.74	0.223	7.55	8.39	0.120**	8.10	8.89	0.129**
NE _L , MJ/kg	5.34	6.05	0.168*	4.37	5.16	0.089**	4.75	5.49	0.095**
OMS, %	60.10	66.24	1.457*	51.09	57.50	0.780**	54.66	60.76	0.843**

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. ** = P<0.01 , * = P<0.05.

Toplam gaz üretim miktarı bakımından (96 saatlik inkübasyon sonrasında) ÇS, YS ve FS arasında farklılık görülmemiş, MS bunlardan önemli miktarda yüksek değerlere sahip olmuştur (P<0.01). Baklagil kaba yemlerinin buğdaygil kaba yemlerinden önemli düzeyde düşük gaz üretimine sahip olduğu görülmüştür (P<0.05).

Kaba yemleri saklama tipleri bakımından kuru otların silajlarından daha yüksek gaz üretim miktarları (P<0.01) ve ME, NE_L ve OMS değerleri (P<0.05) gösterdiği saptanmıştır (ÇKO>ÇS, MKO>MS, YKO>YS, FKO>FS). Buğdaygil ve baklagil kuru otları arasında NE_L ve OMS değerleri bakımından ise önemli farklılıklar bulunurken (P<0.05), ME değerleri bakımından farklılık saptanmamıştır. ME, NE_L ve OMS değerleri bakımından baklagil silajlarının buğdaygil silajlarından önemli düzeyde yüksek değerler gösterdiği tespit edilmiştir (P<0.01).

Tartışma ve Sonuç

Kanüllü hayvanların beslenmesinde kullanılan standart yemler ile denemede kullanılan yemlere ait besin maddeleri içerikleri ve hücre duvarı yapı elemanları içerikleri genel olarak literatür bildirişleri ile uyum içerisinde bulunmuştur. Bununla birlikte, bazı farklılıkların bulunduğu gerçeği de göz ardı edilemez. Bu farklılıkların yemlerin yetiştiği bölgelerin iklimi, toprak yapısı, yetiştirme teknikleri, gübreleme, çeşit farklılıkları, hasat zamanı, yemlere uygulanan işlemler, yemlerin saklanma koşulları v.b. bir çok faktörden ileri geldiği söylenebilir (Kutlu, 2001).

Silajlarda fermentasyon sırasında oluşan gaz çıkışının in vitro gaz üretimini etkilediği düşünülmektedir. Denemede en fazla gaz çıkışı gözlemlenen MS'nın toplam gaz üretiminin, 24 saatlik inkübasyon süresine kadar diğer silajlardan düşük olması da bu düşüncemizi desteklemekte, inkübasyonun ilerleyen zamanlarında MS'nın en yüksek gaz üretimine sahip olması ise MS fermentasyonunun geç başlamasına bağlanmaktadır.

İn vitro gaz üretim tekniğinde kullanılan rumen sıvılarına ait pH, TVFA ve NH₃-N düzeyleri literatür bildirişleriyle uyumlu bulunmakla birlikte, bu değerler rasyonun yapısına, rumen sıvısının alınma zamanına, hayvanın türüne, yemlere uygulanan işlemlere ve ölçümlerin yapılma zamanına göre (Ørskov, 1994; Karlı ve Taşal, 2003) değişebilmektedir. Yemlerin besin maddeleri içeriklerindeki farklılıklar in vitro gaz üretimini etkilemekte, HK ve NÖM içeriğinin artması durumunda gaz üretim miktarı azalmaktadır (Menke ve Steingass, 1988). Genellikle HK içeriği en düşük olan yemlerin en yüksek gaz üretim miktarını göstermesine rağmen, HK içeriği çok düşük olan yemlerin (ÇKO) her zaman en yüksek gaz üretimine sahip olmadıkları da görülmüştür. Çalışmamızda NÖM içeriği en yüksek olan kuru otlarda (MKO) ve silajlarda (MS) gaz üretimi yüksek bulunmuştur. Bu nedenle HK ve NÖM içeriği yüksek olan yemlerde her zaman gaz üretiminin en düşük olacağı söylenilemez. Yemlerin OMS ile gaz üretim hızı arasında kuvvetli bir ilişki vardır (Chenost ve ark., 2001). Selülozca zengin yemlerde OMS'nin düştüğü bilinmekte olup, çalışmamızda kullanılan kuru otlarda (ÇKO) ve silajlarda da (ÇS) benzer sonuçlar saptanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan kuru otlar aynı ham materyale ait silajlarına kıyasla daha yüksek gaz üretim değerleri göstermiştir. Silajların yapımında ve olgunlaşmasında meydana gelen fermentasyon kayıpları ve fırında kurutulmaları esnasında uçucu bileşiklerin uzaklaşması (Deaville ve Givens, 1998) silajların kuru otlardan daha düşük

gaz üretimi göstermelerinin nedeni olabilir. Nitekim, Pell ve ark., (1997) tarafından yapılan ve dondurarak kurutulmuş kaba yemlerin, aynı materyalden yapılan silajlardan daha yüksek gaz üretimine sahip olduğunu ortaya koyan çalışma da bu görüşü desteklemektedir.

Yonca kuru otu (YKO) ve silajı (YS) HY içeriği en yüksek olan kaba yemler olup aynı zamanda en yüksek OMS değerlerini göstermişlerdir. Bu durum, Menke ve Steingass, (1988) tarafından, kaba yemlerin yağ içeriğinin yüksek olmasının sindirilebilirliğinin de yüksek olmasına neden olacağı şeklinde açıklanmaktadır. Yemlerin HP içeriklerinin yüksek olmasının gaz üretimlerini azaltacağı bildirilmekle (Chenost ve ark., 2001) birlikte, mikrobiyal faaliyetlerin optimum olarak gerçekleşmesi için yemlerde en az %10 HP bulunmalıdır (Norton, 2003). Bu nedenle HP içeriğinin %10 sınırının altında olması mikrobiyal aktiviteyi azaltacak, dolayısıyla gaz üretiminde de azalmalara yol açabilecektir. Çalışmamızda kullanılan kaba yemlerin, mikrobiyal aktivitenin düşmesine sebep olduğu düşünülmektedir.

Mikroorganizmalar tarafından etkin bir şekilde parçalanan veya fermentasyona uğrayan yemlerden elde edilen gazın %50 ve %95'inin üretimi için geçen süreler daha kısa olmakta ve böyle yemler hayvana daha fazla besin maddeleri sunmaktadırlar (Kamalak ve ark., 2005). Buğdaygil kaba yemlerinin, baklagil kaba yemlerine kıyasla daha yüksek T_{50} ve T_{95} değerlerine sahip olması nedeniyle rumende daha uzun süre kalacağı ve hayvana daha uzun süre tokluk hissi vereceği söylenebilir. Ayrıca NDF içeriğinin de yüksek olduğu düşünüldüğünde, hayvanların buğdaygil kaba yemlerini tüketme isteklerinin daha az olacağı dikkate alınmalıdır.

Baklagil kuru otlarındaki toplam gazın oluşması için geçen süre daha kısadır yani c değeri buğdaygil kuru otlarından daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan kuru otlar için; T_{50} ve T_{95} ile L arasında doğrusal bir ilişki, bunlarla c değeri arasında ise ters bir ilişki gözlenmiştir. Dolayısıyla gaz üretim hızı düşük olan kuru otların gaz üretimine geç başlayacağı ve toplam gazın oluşması için geçen sürelerinin de uzun olacağı söylenebilir.

Yemlerin in vitro gaz üretimini silajların kalitesi etkilemekte olup, en yüksek gaz üretimi en iyi silajlarda saptanmıştır (Pell ve ark., 1997). Flieg puanı sonuçlarına göre değerlendirilen silajlarda MS ve ÇS pekiyi kalitede saptanmasına rağmen en yüksek gaz üretimini MS, en düşük gaz üretimini ise ÇS göstermiştir. Bu durum ÇS'nın HK, HS ve

ADL içeriklerinin yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Menke ve Steingass (1988), Menke ve Huss (1987)'a atfen, asetik asit formasyonundan, bütirik asit formasyonuna kıyasla daha çok gaz üretimi gerçekleştiğini bildirmektedir. Çalışmamızda MS'nın diğer silajlardan daha çok gaz üretimine sahip olması ise yüksek asetik asit içeriğine sahip olmasına bağlanabilir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; aynı hammaddeden elde edilen kuru otlar ve silajlar karşılaştırıldığında en yüksek gaz üretim değerleri literatür bildirişlerinde olduğu gibi (Mertens ve ark., 1997; Filya ve ark., 2002; Getachew ve ark., 2004) kuru otlarda saptanmış olup, ME, NE_L ve OMS bakımından kuru otların silajlara kıyasla önemli düzeyde yüksek değerler gösterdiği görülmüştür. Ayrıca, buğdaygil kaba yemlerinin baklagil kaba yemlerinden daha yüksek toplam gaz üretimine sahip olduğunu, ancak gaz üretim hızı, OMS, ME ve NE_L bakımından baklagillerin buğdaygillerden daha yüksek değerlere sahip olduğunu göstermiştir. Bunun dışında, gaz üretim tekniğine göre kuru kaba yemlerin silajlarına kıyasla daha yüksek yem değerine sahip olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, ileride yapılacak çalışmalarda silajların kurutulması esnasında UYA kaybının (gaz kaybının) engellenmesine yönelik metotlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- A.O.A.C. 1990. Association of official analytical chemists. Official Methods of Analysis, 15th (Ed.), Vol. 1. AOAC, Washington, DC, pp. 69-79.
- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu. Ankara Üniv. Zir . Fak. Yayınları:893, Uygulama klavuzu:213, Ankara.
- Blümmel, M., Ørskov, E.R. 1993. Comparison of in vitro gas production and nylon bag degradabilities of roughages in predicting food intake of cattle. Anim. Feed. Sci. and Technol.. 40: 109–119
- Blümmel, M., Schroder, A., Südekum, K.H., Becker, K. 1999. Estimating ruminal microbial efficiencies in silage-fed cattle: comparison of an in vitro method with a combination of in situ and in vivo measurements. J.Anim. Physiol. Anim. Nutr. 81: 57-67.
- Chenost, M., Aufrere, J., Macheboeuf, D. 2001. The gas-test technique as tool for predicting the energetic value of forage plants. Anim. Res. 50: 349-364.

- Deaville, E.R., Givens, D.I., 1998. Investigation of direct gas production from silage fermentation acids. Proceedings of the British Society of Animal Science Annual Meeting, Scarborough, p 64.
- Dijkstra, J., France, J., Lopez, S., Dhanoa, M.S.1999. Impact of variation in yield of gas during incubation on simulated gas production and extent of ruminal degradation. Proceedings of the British Society of Animal Science. Pp. 38.
- Filya, İ., Karabulut, A., Canbolat, Ö., Değirmencioğlu, T., Kalkan, H. 2002. Bursa bölgesinde yetiştirilen yem hammaddelerinin besleme değeri ve hayvansal organizmada optimum değerlendirme koşullarının in vivo ve in vitro yöntemlerle saptanması üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bilimsel araştırmalar ve incelemeler serisi. No:25, Bursa, 1-16s.
- France, J., Dhanoa, M.S., Theodorou, M.K., Lister, S.J., Davies, D.R., Isac., D. 1993. A Model to interpret gas accumulation profiles associated with in vitro degradation of ruminant feeds. Journal of Theoretical Biology, 163: 99-111.
- Getachew, G., DePeters, E.J., Robinson, P.H. 2004. In vitro gas production provides effective method for assessing ruminant feeds. California agriculture, 58 (1):54-58. (<http://calag.ucop.edu/0401jfm/pdfs/ruminant.pdf>)
- Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Ozay, O., Ozkose, E. 2004. Variation in metabolizable energy content of forages estimated using in vitro gas production technique. Pakistan Journal of Biological Sciences 7(4):601-605.
- Kamalak, A., Canbolat, O., Erol, A., Kilinc, C., Kizilsimsek, M., Ozkan, C. O., Ozkose, E. 2005: Effect of variety on chemical composition, in vitro gas production, metabolizable energy and organic matter digestibility of alfalfa hays. Vol.17, Article #77. Erişim tarihi: 14 temmuz 2005, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/7/kama17077.htm>
- Karlı, M.A., Taşal, T. 2003. Ruminantlarda Fındık küspesinin Mikrobiyal Protein Sentezi Üzerine Etkisinin Soya Fasülyesi Küspesiyle Karşılaştırılması. II.Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya. s. 397-402.
- Kılıç, A. 1986. Silo yemi (Öğretim, öğrenim ve uygulama önerileri). Bilgehan Basımevi. Bornova-İzmir.
- Kutlu, H.R. 2001. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları (Ders Notu), Adana.

- Markham, R. 1942. A steam distillation apparatus suitable for micro-kjeldahl analysis. *Biochem. J.*, Pp. 36:790.
- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. *J. Agric. Sci. Camb.* 93:217–222.
- Menke, K.H., Steingass, H. 1988. Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and in vitro Gas Production Using Rumen Fluid. *Anim. Res. Devel., Separate Print*, 28: 7-55.
- Mertens, D.R., Weimer, P.J., Waghorn, G.C. 1997. Inocula differences affect in vitro gas production kinetics. USA Dairy Forage Research Center, 1997 Research Summaries. Pp.53-54.
- Norton, B.W. 2003. The nutritive value of tree legumes. Erişim tarihi: 23.10.2003. from <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Pub/licat/Gutt-shel/x5556e0j.htm>, pp. 1-10.
- Ørskov, E.R., McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci. Camb.* 92: 499–503.
- Ørskov, E.R. 1994. Recent advances in understanding of microbial transformation in ruminants. *Livest. Prod. Sci.* 39: 53-60.
- Pell, A.N., Doane, P.H., Schofield, P. 1997. In vitro digestibility and gas production. Erişim tarihi: 15.10.2004, From <http://www.sbz.org.br/anais1997/simp/palest7.pdf>.
- Sanderson, R., Lister, S., A, S., Dhanoa, M. 1997. Effect of particle size on in vitro fermentation of silages differing in dry matter content. *Proceedings of British Society of Animal Science Annual Meeting, Scarborough*, p 197.
- Van Soest, P.J. 1982. Analytical systems for evaluation of feeds. In: *Nutritional ecology of the ruminant* (P.J. Van Soest Eds.) Cornell University Press. Chapter 6. Ithaka. NY. Pp.75-94.

Farklı Biçim Dönemlerinin Bazı Sorgum ve Sudanotu Çeşitlerinin Silaj Kalitelerine Etkileri

Mustafa ÇÜREK¹, Bilal AYDINOĞLU², Nihat ÖZEN³, Sadık ÇAKMAKÇI²

¹ Tarım İl Müdürlüğü, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

³ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antalya

Özet: Bu çalışma farklı biçim dönemlerinin Early sumac ve Rox isimli sorgum (*Sorghum bicolor* L.) ve Gözde-80 sudanotu (*Sorghum sudanense* L) çeşitlerinin hem taze materyallerine hem silajlarına ait ham besin madde kompozisyonları ve silajların fermantasyon özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemeler 2003 ve 2004 yıllarında, 2 yıl süreyle, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada kullanılan çeşitler başaklanma başlangıcı (BB), tam başaklanma (TB), süt olum (SO), hamur olum (HO) ve tam olum (TO) olmak üzere beş farklı dönemde hasat edilmiştir. Her biçim döneminden elde edilen örnekler analiz edildikten sonra, 2 litrelik kavanozlarda 60. gün süreyle silolanmışlardır. Ardından, 2'şer kavanoz açılıp ve gerekli analizler yapılmıştır. Çalışma sonunda ham besin madde kompozisyonları ve fermantasyon özellikleri ile duyusal değerlendirmelere dayalı kalite ölçütlerinin, biçim dönemi ve çeşit farklılıklarından önemli derecede etkilendikleri saptanmıştır ($p < 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Besin maddesi, Biçim zamanı, Çeşit, Silaj, Sorgum, Sudanotu

Effects of Different Harvest Stages on Nutrient Composition and Silage Quality of Some Sorghum and Sudan Grass Cultivars

Abstract: This study was carried out to determine the effect of different harvest stages on nutrient composition and silage fermentation characteristics of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) named as “Early sumac and Rox” and Sudan grass (*Sorghum sudanense* L) known as “Gözde-80” cultivars. The trials were established for two years in 2003 and 2004 in a randomised complete block design with three replications. Cultivars used in the study were harvested in five different stages as followed: panicle initiation (PI), panicle emergence (PE), milk maturity (MM), dough maturity (DM) and full maturity (FM). Samples obtained each harvest stage were ensiled for 60 days in 2 litre jars after laboratory analyses. Two jars from each stage were taken for analyses. The data

obtained from the study indicated that the nutritional composition, fermentation characteristics and quality criteria based on sensational evaluations were affected by harvest stages and cultivars ($p<0.05$).

Keywords: Nutrients, Harvest stage, Cultivars, Silage, Sorghum, Sudangrass

Giriş

Darı, buğdaygiller (*Gramineae*) familyasından Sorgum, Panicum ve Seteria cinslerine verilen addır. Ülkemizde sorguma çeşitli yörelerde kocadarı, akdarı, gılgıl, şeker darısı gibi isimler verilmektedir. Kültürü yapılan sorgum varyetesine de Kocadarı (*Sorghum bicolor L.*) denilmektedir. Sudanotu çeşitleri ise *Sorghum sudanense L.* türü içinde yer almaktadır.

Sorgum, dünyada ekim alanı ve üretim yönünden tahıllar arasında buğday, çeltik, mısır ve arpanın arkasından 5. sırada yer almaktadır. Ülkemizde sorgum ekim alanınının 3.250 ha ve buradan elde edilen silajlık ürünün 9.950 ton olduğu tahmin edilmektedir (Başbağ ve ark. 1997; Fageria ve ark. 1997).

Tarla bitkileri içinde suyu en ekonomik olarak kullanan sorgum, bir vejetasyon süresinde birden fazla biçim verebilmektedir. Kuraklığa, hastalık ve zararlılara mısırdan daha dayanıklı olup aynı koşullar altında daha fazla yeşil ot üretebilmektedir (Çakmakçı ve ark. 1999). Sorgumla hiç katkı maddesi kullanmadan kaliteli silajlar elde edilebilmektedir (İptaş ve Avcıoğlu, 1997).

Bir çok çeşidi olan sorgumun, özsuyu şekerli olan çeşitleri hayvanlar için lezzetlidir. Son yıllarda büyükbaş hayvan yetiştiricilerinin yeşil yem ihtiyaçlarını, özellikle yaz aylarında, sorgumdan sağladıkları görülmektedir. Yeşil ot ve silaj olarak değerlendirilebildiği gibi, kurutularak da kullanılmaktadır. Ancak, kurutularak yedirildiğinde bitkinin % 70-80'in sap olması nedeniyle kaliteli kaba yem elde edilemediğinden yeşil veya silolanarak, saklanması daha uygundur (Çete ve Sarıcan, 1998).

Bütün bitkilerde olduğu gibi, sorgumda da besin madde kompozisyonu gelişme dönemine bağlı olarak değişmektedir (Pedersen ve ark., 1983). Nitekim, hasat zamanının gecikmesiyle, enerji, protein ve bazı mineral madde oranlarının düştüğü; sindirimi güç unsurların arttığı ve buna bağlı olarak, besleme değerinin azaldığı bildirilmektedir (Çakmakçı ve ark. 1999). Bu nedenle, sorgumun biçim zamanının çok iyi ayarlanması, kaliteli silaj elde etme açısından önemlidir.

Bu araştırmada bazı sorgum ve sudanotu çeşitlerinin farklı biçim dönemlerinden elde edilen materyallerle hazırlanan silajların kimyasal analiz ve duysal değerlendirmelere dayalı yöntemlerle, kalitelerinin saptanıp silaj için en uygun biçim dönemlerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Yem Materyali

Araştırmada silaj materyali olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan Early sumac ve Rox sorgum eşitleri ve Gözde-80 Sudanotu eşidi kullanılmıştır.

Yöntem

Bu üç çeşit Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında aynı koşullar altında yetiştirilmiştir. Deneme 2003 ve 2004 yetiştirme sezonlarında tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak, üç tekerrürlü yürütülmüştür. Her iki yılda da tüm çeşitler 1.5 kg/da ekim normu ile, sıra arası 70 cm olacak şekilde, 4 m uzunluğundaki 10 sıraya, Haziran'ın ikinci haftasında ekilmiştir. Denemede kullanılan çeşitler başaklanma başlangıcı (BB), tam başaklanma (TB), süt olum (SO), hamur olum (HO) ve tam olum (TO) olmak üzere beş farklı dönemde hasat edilmiştir. Hasattan hemen sonra, makineyle 3-5 cm uzunluğunda parçalanan materyaller, 2 litre kapasiteli kavanozlarda 4'er paralelli olarak silolanmış ve böylece toplam 60 silaj hazırlanmıştır. Her biçim döneminde alınan örnekler 60 gün boyunca oda sıcaklığında silolandıktan sonra açılarak, duysal değerlendirmeler uygulanmış ve kimyasal analizler yapılmıştır. Her biçim döneminden alınan taze materyalle silolanmış sorgum ve sudan otu çeşitlerinde ham besin madde içerikleri Weende analiz yöntemine, laktik, asetik ve bütirik asit içerikleri de Lepper yöntemine göre saptanmıştır (Akyıldız, 1984). Bunlara ek olarak, renk, görünüm, yapı, koku gibi fiziksel özelliklerle pH içerikleri bakımından da değerlendirilerek, silaj kaliteleri saptanmıştır (Kılıç, 1986; Alçiçek ve Özkan, 1997).

İstatistik Analizler

Çalışma sonunda MSTAT-C paket programından yararlanılarak, birleştirilmiş yıllar üzerinden varyans analizleri yapıp elde edilen veriler değerlendirilmiş; Duncan oklu karşılaştırma testi ile de ortalamalar arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur (Duncan, 1955).

Bulgular

Farklı biçim dönemlerinde alınan taze materyallerin besin madde kompozisyonları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Taze Sorgum Materyallerinin Ham Besin Madde İçerikleri (KM'de, % olarak)

Besin Maddeleri	Çeşitler	Biçim Dönemleri					Ort
		BB	TB	SO	HO	TO	
KM	Gözde 80	32.94B	30.10C	33.06B	32.65B	34.36A	32.62a
	E.Sumac	27.79AB	24.71C	27.01B	28.34A	28.31A	27.23b
	Rox	16.63E	21.00D	25.03C	27.08B	30.17A	23.98c
OM	Gözde 80	91.52C	92.44B	92.45B	94.28A	94.25A	92.99c
	E.Sumac	93.26C	93.28C	94.63A	93.83B	94.49A	93.90a
	Rox	92.12C	93.13B	93.69A	93.82A	93.27B	93.21b
HK	Gözde 80	8.48A	7.56C	7.80B	5.73E	5.76D	7.06a
	E.Sumac	6.74A	6.72B	5.37E	6.17C	5.51D	6.10c
	Rox	7.88A	6.87B	6.31D	6.19E	6.72C	6.79b
HP	Gözde 80	7.71A	6.00B	5.18C	3.29D	3.18E	5.07a
	E.Sumac	4.52A	3.86C	4.20B	3.05D	2.81E	3.68c
	Rox	5.55A	4.18B	3.53D	4.09C	3.15E	4.10b
HS	Gözde 80	25.96E	27.45D	28.07C	30.15B	31.84A	28.70c
	E.Sumac	30.56D	31.00C	31.81B	33.01A	33.05A	31.89a
	Rox	28.11E	29.54D	30.92C	31.61B	33.16A	30.67b
HY	Gözde 80	0.70D	0.98C	1.37A	1.14B	1.19B	1.08c
	E.Sumac	2.55D	3.49A	3.28BC	3.35AB	3.14C	3.16a
	Rox	3.10A	2.83B	2.20D	2.47C	2.60C	2.64b
NÖM	Gözde 80	57.15C	58.05B	57.58BC	59.69A	58.04B	58.10a
	E.Sumac	55.64A	54.92BC	55.35AB	54.42C	55.48A	55.16c
	Rox	55.36C	56.59B	57.11A	55.65C	54.35D	55.81b

KM, OM, HK, HP, HS, HY, NÖM sırasıyla Kuru Madde, Organik Madde, Ham Kül, Ham Protein, Ham Selüloz, Ham Yağ, Nitrojensiz Öz Maddeler

¹: Aynı satır içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir ($p < 0.05$)

²: Her bir özellik için aynı sütun içerisinde aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir ($p < 0.05$)

Burada görüldüğü gibi, biçim dönemleri ilerledikçe her üç çeşidin kuru madde oranları ve ham selüloz içerikleri doğrusala yakın bir şekilde ve önemli düzeyde artarken, ham protein içeriği azalmıştır ($p < 0.05$). Benzer şekilde, biçim dönemleri boyunca, kuru madde üzerinden organik madde, ham kül, ham yağ oranlarında da önemli değişimler meydana gelmiştir ($p < 0.05$). Buna karşın, Early sumac çeşidi dışında kalan çeşitlerde, nitrojensiz öz maddeler yönünden, biçim dönemleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Araştırmada çeşitler karşılaştırıldığı zaman, ele alınan tüm özellikler bakımından aralarında önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Silajlar için farklı biçim dönemlerine ait besin madde kompozisyonu Çizelge 2' de, organik asit içerikleri ve pH değerleri Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 2. Silajların Ham Besin Madde İçerikleri (KM'de, % olarak)

Besin Maddeleri	Çeşitler	Biçim Dönemleri					Ort
		BB	TB	SO	HO	TO	
KM	Gözde 80	19.43E ¹	23.83D	25.99C	28.26B	30.82A	25.66b ²
	E.Sumac	18.48E	21.32D	24.26C	25.30B	27.52A	23.38c
	Rox	17.96E	23.83D	27.50C	32.49B	33.28A	27.01a
OM	Gözde 80	91.28E	91.85D	92.47C	92.83A	92.79B	92.24c
	E.Sumac	92.52D	93.10B	93.08C	92.23E	93.23A	92.83b
	Rox	92.83D	93.07C	92.15E	93.96A	93.24B	93.05a
HK	Gözde 80	8.72A	8.15B	7.53C	7.17E	7.21D	7.76a
	E.Sumac	7.48B	6.91D	6.92C	7.77A	6.77E	7.17b
	Rox	7.17B	6.93C	7.85A	6.04E	6.76D	6.95c
HP	Gözde 80	7.48A	6.11B	5.57C	5.01D	4.66E	5.77a
	E.Sumac	4.94B	4.783C	5.33A	4.04D	3.01E	4.42c
	Rox	5.99A	5.32B	5.25B	4.48C	4.42C	5.09b
HS	Gözde 80	23.96E	25.05D	25.32C	26.89B	28.05A	25.85b
	E.Sumac	27.69E	28.20D	28.84C	29.36B	30.33A	28.89a
	Rox	26.65E	27.61D	28.46 C	30.47B	31.38A	28.91a
HY	Gözde 80	0.67D	0.88C	1.22A	1.04B	1.07B	0.98c
	E.Sumac	2.35D	2.71C	2.97AB	3.08A	2.88B	2.80a
	Rox	2.84A	2.57B	1.77C	1.84C	1.85C	2.17b
NÖM	Gözde 80	59.17C	59.81B	60.37A	59.88B	59.01C	59.65a
	E.Sumac	57.53A	57.39A	55.94C	55.75C	57.01B	56.72c
	Rox	57.35AB	57.58A	56.67C	57.17B	55.59D	56.87b

¹: Aynı satır içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir (p<0.05)

²: Her bir özellik için aynı sütun içerisinde aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir (p<0.05)

Çizelge 2 yakından incelendiğinde, üzerinde durulan tüm özelliklerin biçim dönemlerinden önemli derecede etkilendiği görülmektedir (p<0.05). Gerçekten de, kuru madde ve ham sellüloz oranları, biçim dönemleri ilerledikçe sürekli artış göstermiş; ham protein oranları tüm çeşitlerde biçim dönemleri boyunca, doğrusala yakın şekilde ve önemli derecede azalmıştır. Bunların dışında organik madde, ham yağ, nitrojensiz öz maddeler, ham kül değerleri biçim dönemlerinden farklı şekillerde etkilenmişlerdir.

Çizelge 3 incelendiğinde, bütirik asit ve asetik asit içerikleri de ileri olgunlaşma aşamalarında yükselme eğilimi ortaya koyarken, laktik asit oranları biçim dönemlerinden farklı şekilde etkilenmiştir.

Çizelge 3. Silajların Organik Asit ve pH Değerleri

Besin Maddeleri	Çeşitler	Biçim Dönemleri					Ort
		BB	TB	SO	HO	TO	
LA	Gözde 80	3.23A ¹	3.12A	3.14A	2.54B	2.27C	2.86b ²
	E.Sumac	2.91A	2.89A	3.11A	3.07A	2.85A	2.96ab
	Rox	2.64B	3.03A	3.26A	3.25A	3.13A	3.06a
AS	Gözde 80	0.75A	0.75A	0.77A	0.60A	0.62A	0.70a
	E.Sumac	0.67AB	0.57AB	0.43B	0.57AB	0.75A	0.60a
	Rox	0.57A	0.50A	0.40A	0.45A	0.37A	0.46b
BA	Gözde 80	0.20A	0.25A	0.23A	0.45A	0.40A	0.31a
	E.Sumac	0.10A	0.10A	0.32A	0.35A	0.40A	0.25a
	Rox	0.09B	0.16B	0.33B	0.92A	0.23B	0.34a
pH(Taze)	Gözde 80	6.44A	5.57B	4.87C	4.43D	4.79C	5.22a
	E.Sumac	5.74A	5.00B	4.54C	4.23CD	4.16D	4.73b
	Rox	5.61A	5.39A	5.33A	4.92B	4.68B	5.19a
pH (Silaj)	Gözde 80	5.39A	4.84A	3.83B	3.48B	3.57B	4.22a
	E.Sumac	4.93A	4.51A	3.55B	3.09B	3.19B	3.86b
	Rox	4.17A	4.20A	4.00A	4.04A	3.73A	4.03ab

¹: Aynı satır içerisinde aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir (p<0.05)

²: Her bir özellik için aynı sütun içerisinde aynı küçük harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir (p<0.05)

Kalitatif Değerlendirmeler

Silajların duyu organlarıyla değerlendirilmesi yanında organik asit içeriklerine ve Flieg Puanlamasına göre yapılan derecelendirmelerin sonuçları Çizelge 4’de gösterilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde, ele alınan tüm özellikler yönünden hem çeşit ortalamaları hem de biçim dönemleri arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (p<0.05). Tüm çeşitlerde biçim dönemi ilerledikçe KM ve HS oranları doğrusala yakın bir şekilde artarken, HP oranı azalmıştır. Çeşitlere ait ortalamalar karşılaştırıldığında kuru madde oranı (% 32,62), ham protein (% 5,07), ham kül (% 7,06) ve nitrojensiz öz madde oranında (% 58,10), Gözde 80’nin diğer çeşitlerden daha yüksek; ham selüloz (% 28,70) ve ham yağ (%1,08) içeriği yönünden daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Ham kül içeriklerinde her üç çeşit için en yüksek oran, başaklanma başlangıcında elde edilmiştir. Organik madde içeriklerinde ise hem biçim dönemlerinde hem de çeşitler arasındaki sıralama doğal olarak ham kül içeriğinin tersi olmuştur.

Silajların kuru madde oranları biçim dönemleri boyunca artmış ve en yüksek değerler tam olum döneminden elde edilmiştir. Olgunlaşma aşamasının ilerlemesiyle birlikte, kuru madde oranlarının artması beklenen bir sonuçtur. Çeşitler arasında Rox çeşidi en

yüksek kuru madde ortalamasına (% 27.01) sahip olmuştur. Biçim dönemlerinde elde edilen kuru madde oranları Filya (2002) ile Akdeniz ve ark. (2003)'nın söz konusu dönemler için belirttikleri kuru madde oranları içerisinde yer almaktadır.

Çizelge 4. Silajların Duyusal, Organik Asit İçerikleri ve Flieg Puanına Göre Değerlendirilmesi

Biçim Dönemi	Duyusal Değerlendirme					
	Çeşitler					
	Gözde 80		Early sumac		Rox	
	Ort.Puanı	Kalitesi	Ort.Puanı	Kalitesi	Ort.Puanı	Kalitesi
Başaklanma başlangıcı	12	Orta	16	İyi	20	Pekiyi
Tam başaklanma	14	İyi	16	İyi	19	Pekiyi
Süt olum	13	Orta	18	Pekiyi	20	Pekiyi
Hamur olum	17	İyi	17	İyi	19	Pekiyi
Tam olum	17	İyi	17	İyi	20	Pekiyi

Biçim Dönemi	Organik Asit İçeriklerine Göre					
	Çeşitler					
	Gözde 80		Early sumac		Rox	
	Ort.Puanı	Kalitesi	Ort.Puanı	Kalitesi	Ort.Puanı	Kalitesi
Başaklanma başlangıcı	70	İyi	70	İyi	70	İyi
Tam başaklanma	70	İyi	70	İyi	70	İyi
Süt olum	70	İyi	70	İyi	70	İyi
Hamur olum	70	İyi	70	İyi	70	İyi
Tam olum	70	İyi	70	İyi	70	İyi

Biçim Dönemi	Flieg Puanları					
	Çeşitler					
	Gözde 80		Early sumac		Rox	
	Puanı	Kalitesi	Puanı	Kalitesi	Puanı	Kalitesi
Başaklanma başlangıcı	29	Orta	45	Mem.veri.	74	İyi
Tam başaklanma	59	Mem.veri.	67	İyi	85	Pekiyi
Süt olum	100	Pekiyi	100	Pekiyi	100	Pekiyi
Hamur olum	100	Pekiyi	100	Pekiyi	100	Pekiyi
Tam olum	100	Pekiyi	100	Pekiyi	100	Pekiyi

Organik madde içerikleri biçim dönemleri boyunca değişken bir çizgi izlemiştir. Üç çeşit üzerinden değerlendirildiğinde, organik madde oranlarının % 91.28-93.96 arasında değerlere sahip olduğu görülmektedir. Çeşitler arasında Rox en yüksek (% 93.05), Gözde-80 en düşük (% 92.24) organik madde ortalamasına sahip olmuştur. Elde edilen organik madde oranları Akdeniz ve ark. (2003)'nın belirttiği oranlara yakın değerlerdir. Tüm çeşitlerde en yüksek ham protein oranları ilk biçim dönemlerinde elde edilirken, dönemler ilerledikçe kartlaşmanın doğal bir sonucu olarak protein oranlarında azalma meydana gelmekte ve tam olum döneminde en düşük değerler elde edilmektedir.

Çeşitler içerisinde Gözde-80 en yüksek (% 5.77), Early sumac en düşük (% 4,42) ham protein yüzdelere sahip olmuştur. Early sumac çeşidinin ham protein ortalaması biraz düşük görülmekle beraber Filya (2002) ve Akdeniz ve ark. (2003)'nın bulguları ile uyum içerisinde.

Araştırmada en yüksek ortalama ham yağ içeriği (% 2.80) Early sumac silajından elde edilirken, bunu Rox (% 2,17) ve Gözde-80 (% 0.98) izlemiştir. Gözde-80 ve Rox çeşitlerinden elde edilen sonuçlar Bingöl ve Baytok'un (2003) sonuçları ile benzerken; Early sumac çeşidinden elde edilen oranlar daha yüksek olmuştur. Yine, bu çalışmadan elde edilen ham kül içerikleri Bingöl ve Baytok'un (2003) sonuçları ile uyum içerisinde.

Her üç çeşitte, tüm biçim dönemlerinde elde edilen ham selüloz oranları kaliteli kaba yemlerde bulunması istenen değerlerden (Yüksel ve ark., 2000) yüksek olmuştur.

% 55.59-60.37 arasında değişen nitrojensiz öz madde oranları Gözde-80, Early sumac ve Rox çeşitlerinde sırasıyla % 59.65, 56.72 ve 56.87 olarak bulunmuştur.

Organik asit değerleri incelendiğinde, her üç çeşitte de süt olum döneminden sonra laktik asit oranları azalıp bütirik ve asetik asit oranlarının artma eğilimi gösterdiği anlaşılmaktadır. Rox çeşidinin laktik asit oranı % 3.06 ile en yüksek olmuş; bunu % 2.96 ile Early Sumac ve % 2.86 ile Gözde 80 izlemiştir. Organik asit içeriklerine göre yapılan değerlendirmede, laktik asidin diğerlerinden yüksek olduğu ve bütirik asidin silaj kalitesini olumsuz yönde etkilemeyecek seviyede kaldığı görülmüş; sonuç olarak organik asit içeriğine göre silaj kalitesi, tüm çeşitlerde ve biçim dönemlerinde iyi olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Çalışmada elde edilen laktik asit oranları Filya (2002) ve Bingöl ve Baytok'un (2003) sonuçları ile uyum içerisindeyken; bütirik ve asetik asit oranları daha düşük olmuştur.

Silajların pH değerleri 3.86-4.22 arasında değişmiştir. Her üç çeşitte de, daha ileri biçim dönemlerinde silajların pH'sı düşme eğilimi göstermiştir. pH ile ilgili bulgular Filya (2002) ile Bingöl ve Baytok'un (2003) elde ettiği sonuçlara benzerlik göstermektedir.

Fiziksel özellikleri açısından tüm çeşitlerde doğal rengin ve yaprak yapısının korunduğu, kaliteyi genelde kokunun belirlediği gözlenmiş olup bu yönden Gözde-80 orta ve iyi, Early sumac süt olum döneminde pekiyi diğer dönemlerde iyi, Rox tüm dönemlerde pekiyi kalitede bulunmuştur (Çizelge 4).

Flieg puanlamasına göre yapılan değerlendirmelerde, kuru madde ve pH içeriklerine bağlı olarak, silaj kalitesi çeşitlerde süt olum döneminde pekiyi düzeye ulaşmıştır (izelge 4). En düşük puanı Gözde 80 eşidi başaklanma başlangıcında almıştır. Tüm çeşitlerde ilk iki biçimden elde edilen silajlarda kalitenin daha düşük olması erken dönemde bitkilerin kuru madde içeriklerinin dşklğine bağlanabilir. Sonuçta, tüm çeşitlerin süt olum döneminde pekiyi kalite silaj verdiği söylenebilir.

İncelenen tüm veriler göz önüne alınarak bir değerlendirme yapmak gerekirse, silaj kalitesi yönünden Rox eşidinin diğerlerinden iyi olduğu ve bunu Early sumac çeşidinin izlediği, hangi çeşit olursa olsun süt olum döneminde önce biilmemesi gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Akdeniz, H., Karslı, M.A., Nursoy, H., Yılmaz, İ. 2003. Bazı tane sorgum çeşitlerinin besin madde kompozisyonu ve sindirilebilir kuru madde veriminin belirlenmesi. TÜBİTAK Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi. 27:1349-1355.
- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu. A.. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Alek, A., zkan, K. 1997. Silo yemlerinde fiziksel ve kimyasal yöntemlerle silaj kalitesinin saptanması. Türkiye Birinci Silaj Kongresi (16-19 Eylül 1997, İstanbul) Bildirileri. 241-246.
- Başbağ, M., Demirel, R., Gl, İ., Saruhan, V.1997. Silaj ve dane yem olarak sorgum. 7. gap bölgesinde silajlık materyal olarak mısır ve sorgum yetiştirme olanakları. Türkiye Birinci Silaj Kongresi (16-19 Eylül 1997 İstanbul) Bildirileri. 251-254.
- Bingöl, N.T., Baytok, E. 2003. Sorgum silajına katılan bazı katkı maddelerinin silaj kalitesi ve besin maddelerinin rumendeki yıkımı üzerine etkileri. I. Silaj Kalitesine Etkileri. TÜBİTAK Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi. 27:15-20.
- akmakı, S., Gündüz, İ., Tsz, M. A., en, S., Aydınöğlu, B.1999. Sorgum (*Sorghum bicolor* L.)' un silajlık kullanımında farklı biçim devrelerinin verim ve kalite üzerine etkileri. TÜBİTAK Tr.J. of Agriculture and Forestry. 23(3): 603-613.

- Çete, N., Sarıcan, C., 1998. Silajlık yem bitkileri üretimi ve silaj yapımı. USGC Amerikan Tahıl Konseyi Yayınıdır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü, s. 63.
- Duncan, D.B.1955.Multible range and multible F test. Biometrics 11:1-42
- Fageria, N.K., Baligar, V.C., Jones, C.A. 1997. Growth and mineral nutrition of field crops. Sec.Ed., New York.
- Filya, İ., 2002. Laktik asit inokulantlarının mısır ve sorgum silajlarının fermentasyon, aerobik stabilite ve *in situ* rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkileri. TÜBİTAK Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi. 26: 815-823.
- İptaş, S., Avcıoğlu, R.1997. Mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melezi bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri. Türkiye Birinci Silaj Kongresi (16-19 Eylül 1997 İstanbul) Bildirileri. 42-51.
- Kılıç, A. 1986. Silo yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri). Bilgehan Basımevi, İzmir, 255-262.
- Pedersen, J.F., Haskins, F.A., Gorz, H.J., Britton, R. 1983. Variability for traits to estimate silage quality in forage sorghum hybrids. Crop Science. 23: 376-379.
- Yüksel, N., Soysal, İ., Kocaman, İ., Soysal, İ. 2000. Süt sığırcılığı temel kitabı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul. s. 288.

Kesif Yem Kaynaklarının In Vitro Gaz Üretim Parametreleri Üzerine Etkisi*

Ünal KILIÇ¹, B. Zehra SARIÇİÇEK²

* Ünal Kılıç'ın doktora tezinden alınmıştır.

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun

Özet: Bu çalışma kesif yem kaynaklarının in vitro gaz üretimleri, gaz üretim parametreleri, organik madde sindirilebilirlikleri (OMS), metabolize edilebilir enerji (ME) içerikleri ve net enerji laktasyon (NE_L) içerikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada enerji yemleri (Arpa-A, buğday-B, mısır-M ve tritikale-T) ve protein ek yemleri (Fındık küspesi-FK, kanola küspesi-KK ve soya küspesi-SK) kullanılmıştır. Gaz üretim tekniğinde 2 yaşında, 3 baş rumen kanüllü (ortalama 40 kg canlı ağırlığında), Sakız-Karayaka melezi koçlar kullanılmıştır. Bütün yemler 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96 saat süre ile inkübe edilmiştir. Konsantre yem kaynağının in vitro gaz üretimi, ME ve NE_L içeriklerini etkilediği fakat OMS'ni etkilemediği belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre çalışmamızda kullanılan enerji yemleri gaz üretimi, gaz üretim hızı, ME ve NE_L içerikleri bakımından protein ek yemlerinden daha yüksek değerler göstermiştir (P<0.01).

Anahtar Kelimeler: in vitro gaz üretimi, kesif yemler, enerji değeri, organik madde sindirilebilirliği

The Effect Of Concentrates Source On In Vitro Gas Production Parameters

Abstract: This study was conducted to determine the effects of concentrate sources on in vitro gas production values, gas production parameters, organic matter digestibilities (OMD), metabolizable energy (ME) and net energy lactation (NE_L) contents of some feedstuffs. In this study, energy feeds (barley-B, wheat-W, corn-C and triticale-T) and protein supplements (hazelnut kernel oil meal-HKOM, canola meal-CM and soybean meal-SBM) were used. Three SakızxKarayaka rams aged 2 with ruminal cannulas (average live weight 40 kg) were used in gas production technique. All of the feedstuffs were incubated for 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 and 96 hours. Concentrate feed source affected in vitro gas production, ME, and NEL but not affected OMD. Energy feeds had higher

gas production, gas production rate, ME and NEL contents than protein supplements (P<0.01).

Key words: in vitro gas production, concentrates, energy value, organic matter digestibility.

Giriş

Yemlerin in vitro gaz üretimlerinin çeşit farklılıkları, yemlerin besin madde içerikleri, danelerin kavuz içerip içermemeleri ile nişasta içeriklerine bağlı olarak değişiklik gösterdiği ve yüksek derecede ısı işlem gören yem maddelerinin gaz üretimlerinin daha düşük olduğu, bitkilerin olgunlaşması ile gaz üretim miktarlarının düştüğü bilinmektedir (Menke ve Steingass, 1988; Getachew ve ark., 2002).

Proteinlerin fermentasyonu sonucu açığa çıkan gaz miktarı, karbonhidratların fermentasyonu sonucu açığa çıkan miktardan daha düşüktür (Chenost ve ark., 2001). Tahılların yapısındaki farklılıklar rumendeki mikrobiyal sindirimi etkilemektedir. Mısır endospermindeki protein matriksi rumen mikroorganizmalarının sindirimine karşı kısmen dayanıklı iken, arpanın protein matriksi rumen mikroorganizmaları tarafından hızla sindirilebilmektedir (Van Barneveld ve Samanta, 1999).

Dane yemlerin in situ etkin KMP değerinin in vitro gaz üretim miktarlarından belirlenebileceği, selülozca zengin yemlerde OMS düzeyinin düştüğü, dane yemlerde oluşan toplam gaz miktarının %80'inden fazlasının 24 saatte oluştuğu bildirilmektedir (Umucalilar ve ark. 2002).

Bu çalışmanın konusunu, kesif yem kaynağının (enerji yemi-protein ek yemi) in vitro gaz üretimi ve gaz üretim parametreleri ile OMS, ME ve NE_L içerikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi oluşturmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada enerji yemleri (arpa-A, buğday-B, Mısır-M ve triticale-T) ve protein ek yemleri (findık küspesi-FK, kanola küspesi-KK ve soya küspesi-SK) kullanılmıştır. Kimyasal analizler yemler 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütüldükten sonra yapılmıştır. Yem materyallerinde kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve ham kül (HK) analizleri A.O.A.C., (1990)'nin bildirdiği gibi, asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (ADF), asit çözücülerde çözünmeyen lignin (ADL) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (NDF) analizleri Van Soest (1982)'in bildirdiği gibi, organik maddeler (OM), nitrojensiz öz maddeler (NÖM),

selüloz ve hemiselüloz değerleri ise hesaplama yoluyla belirlenmiştir. Rumen sıvısı toplam uçucu yağ asitleri (TUYA) ve amonyak azotu (NH₃-N) içerikleri Markham (1942) steam distilasyonuna göre yapılmıştır. Kanola küspelerinde toplam fenolik maddeler içerikleri Gürses ve Artık (1987) tarafından bildirilen yöntem modifiye edilerek belirlenmiştir.

In vitro Gaz üretimi

Toplam gaz üretiminin ölçülmesinde in vitro gaz üretim tekniği modifiye edilerek aşağıdaki gibi uygulanmıştır (Menke ve ark., 1979; Menke ve Steingass, 1988; Blümmel ve Ørskov, 1993). Gaz üretim tekniğinde 2 yaşında ortalama 40 kg canlı ağırlığında kanül takılmış 3 baş sağlıklı SakızxKarayaka melezi koç kullanılmıştır. Yemler 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlik inkübasyona bırakılmıştır. Gaz üretim miktarları şu formüle göre belirlenmiştir.

$$\text{GÜ(ml/200mg KM, 24 saat)} = \frac{(\text{V24-V0-GÜo}) \times 200 \times (\text{Fk+Fc})/2}{\text{ÖA}}$$

Burada; V0: İnkübasyonun başında pistonun pozisyonu, V24: 24 saatlik inkübasyondan sonra pistonun pozisyonu, GÜo: Örneksiz rumen sıvısının 24 saatlik inkübasyonda verdiği ortalama gaz üretimi, ÖA: mg KM olarak test edilen örneğin ağırlığı

Gaz üretim parametreleri, NEWAY adlı PC paket programı yardımıyla Ørskov ve McDonald (1979)'ın bildirdiği modele göre hesaplanmıştır.

$$y = a + b(1 - e^{-ct})$$

Burada; a: hemen çözünebilir fraksiyondan oluşan gaz miktarı (ml), b: zamana bağlı oluşan gaz miktarı (ml), c: gaz üretim hızı, a+b: potansiyel gaz üretimi (ml), t: inkübasyon süresi (saat), y: "t" zamandaki gaz üretimi

Toplam gazın %50'sinin üretimi için geçen süre (T50), toplam gazın %95'nin üretimi için geçen süre (T95) ve lag faz (L) değerleri ise MLP (Most Likelihood Program) paket programında, France ve ark. (1993)'nın aşağıda belirttiği model kullanılarak hesaplanmıştır.

$$y = A \{1 - \exp[-b(t-L) - c(\sqrt{t} - \sqrt{L})]\}$$

Burada; y: toplam gaz üretimi (ml), t: inkübasyon süresi (saat), A: maksimum gaz üretimi (ml), L: lag fazı (saat), b: hız sabiti (saat⁻¹), c: hız sabiti (saat^{-1/2}).

Organik maddenin sindirilebilirliği (OMS, %), 24. saatteki gaz üretim miktarından (GÜ), ham protein (HP, g/kg KM) ve ham külden (HK, g/kg KM) aşağıdaki formül (Menke ve ark., 1979) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{OMS, \%} = 14.88 + 0.889 \text{ GÜ} + 0.45 \text{ HP} + 0.065 \text{ HK}$$

Yemlerin net enerji laktasyon (NE_L) içeriklerinin belirlenmesinde Menke ve Steingass (1988)'in bildirdiği, metabolize edilebilir enerji (ME) içeriklerinin belirlenmesinde ise Close ve Menke (1986)'nin bildirdiği eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$\text{NE}_L, (\text{MJ/kg KM}) = 0.075 \text{ GÜ} + 0.087 \text{ HP} + 0.161 \text{ HY} + 0.056 \text{ NÖM} - 2.422$$

$$\text{ME, (MJ/kg KM)} = 1.06 + 0.157 \text{ GÜ} + 0.00884 \text{ HP} + 0.022 \text{ HY} - 0.0081 \text{ HK}$$

Burada: GÜ: 24 saatlik inkübasyon sonrası gaz üretimi (ml/200mg KM), HP: g/kg KM, HY: g/kg KM, NÖM: g/kg KM, HK: g/kg KM.

İstatistiksel analizler

Elde edilen değerler SPSS 12.0 paket programında tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş, gruplara ait ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan (Duncan 1955) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Bulgular

Kanüllü hayvanların beslenmesinde kullanılan yemler (kaba yem ve kesif yem karması) ile, denemede kullanılan yemlere ait besin maddeleri içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. İn vitro gaz üretim tekniğinde kullanılan rumen sıvısına ait pH = 6.05 (5.83-6.48), TVFA = 116 mmol/l (87-148 mmol/l) ve NH₃-N miktarları 306 mg/l (250-520 mg/l) olarak saptanmış ve kanola küspesine ait toplam fenolik maddeler içeriklerinin KM'de %1.97-2.07 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1: Denemede kullanılan yemlere ait besin madde içerikleri, %

	KM	HP	HY	HS	HK	NÖM	NDF	ADF	ADL
Kaba yem	89.04	7.94	0.86	35.82	7.10	35.90	55.12	39.21	8.94
Kesif yem	85.62	14.44	4.05	8.52	8.67	49.94	36.10	18.50	5.23
Enerji Yemleri									
M	83.90	8.09	2.88	1.39	1.98	69.23	9.74	2.50	0.38
B	88.48	11.43	1.95	1.89	1.75	71.94	12.77	3.19	0.85
A	89.90	10.60	2.34	3.39	2.74	71.04	20.18	5.93	2.17
T	87.79	10.50	1.72	1.28	2.62	71.81	15.37	3.01	0.69
Protein Ek Yemleri									
SK	87.22	47.27	1.50	3.77	6.63	27.38	9.72	7.44	2.61
FK	87.72	45.23	3.93	7.55	6.97	23.85	26.78	19.25	6.99
KK	87.81	32.85	1.51	11.68	7.44	34.44	25.59	21.22	9.02

KM: Kuru madde, HP:Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham Selüloz, NÖM: Nitrojensiz Öz maddeler, NDF: Nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler, ADF: Asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler, ADL: Asit çözücülerde çözünmeyen lignin

Çizelge 2: Deneme yemlerine ait gaz üretimi, gaz üretim parametreleri, enerji içerikleri ve organik maddeler sindirilebilirlikleri.

Gaz Üretimi	Enerji Yemleri					Protein Ek Yemleri				Enerji*Protein		
	M	B	A	T	SEM	SK	FK	KK	SEM	Enerji	Protein Ek	SEM
3	9.14b	16.86a	17.58a	15.09a	0.753	13.33	15.97	12.55	0.891	13.87	13.98	0.660
6	24.27b	34.64a	33.81a	35.14a	0.954	24.06	24.54	18.57	1.466	30.70	23.01	0.913**
9	35.13b	43.56a	42.89a	45.61a	0.813	30.71a	30.10ab	22.71b	1.487	40.66	28.77	0.847**
12	42.22b	49.29a	48.47ab	51.83a	0.866	36.69a	34.56a	26.31b	1.576	46.94	33.75	0.881**
24	57.32b	64.18a	63.92a	64.66a	0.857	47.15a	42.53ab	35.41b	1.389	61.68	43.14	0.836**
48	65.51b	72.13ab	76.60a	72.36a	1.141	55.49a	47.26b	42.92b	1.460	70.75	50.17	1.019**
72	67.77b	74.71ab	80.46a	74.92ab	1.206	58.57a	48.68b	45.02b	1.673	73.50	52.52	1.117**
96	68.74b	75.82ab	82.24a	75.87ab	1.254	60.55a	49.07b	45.83b	1.826	74.68	53.74	1.190**
pH	6.57	6.62	6.66	6.63	0.018	6.62	6.78	6.68	0.031	6.61	6.67	0.017
Gaz Üretim Parametreleri												
a, ml	-4.95b	0.16b	6.15a	-3.00b	0.910	2.87	6.61	6.96	0.801	-0.91	4.93	0.753**
b, ml	75.06	74.19	75.39	81.15	1.143	55.90a	41.80b	38.77b	1.483	76.02	47.75	1.047**
c, ml/h	0.09b	0.10b	0.07c	0.12a	0.004	0.08b	0.09a	0.06c	0.003	0.09	0.08	0.003**
a+b, ml	67.84c	74.35bc	81.53a	78.15ab	1.172	58.77a	48.41b	45.73b	1.622	74.37	52.68	1.116**
L, h	0.915a	0.095c	0.057c	0.553b	0.050	0.027	0.001	0.001	0.007	0.47	0.01	0.046**
T ₅₀ , h	9.27a	7.49b	8.83ab	7.06b	0.207	9.17a	5.99b	9.31a	0.342	8.40	8.21	0.218
T ₉₅ , h	32.78bc	34.28b	45.56a	27.84c	1.024	45.79b	35.30c	58.36a	1.020	35.16	45.21	1.107**
RSD	1.93	2.88	2.93	3.36		1.71	1.24	0.89		2.64	1.38	
Enerji İçerikleri ve OMS												
ME, MJ/kg	10.20b	11.28a	11.23a	11.34a	0.135	8.92a	8.23a	6.92b	0.218	10.88	8.27	0.133**
NE _L , MJ/kg	7.89b	8.42a	8.24ab	8.36 a	0.064	7.86a	7.50a	5.96b	0.104	8.18	7.33	0.076**
OMS, %	70.34b	7.88a	77.21a	77.94a	0.762	81.68a	76.41a	63.74b	1.234	74.96	76.11	0.851

Aynı satırda farklı harfle gösterilen gruplarda ortalamalar arasındaki fark önemlidir. a, b, c. = P<0.05, **=P<0.01.

Enerji yemleri ve protein ek yemlerine ait gaz üretim miktarları ile bunlara ait parametreler, enerji içerikleri ve OMS değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Kesif yem kaynakları dikkate alındığında enerji yemleri, protein ek yemlerine kıyasla daha yüksek gaz üretim miktarına sahip olmuştur. Enerji içerikleri ve OMS değerleri bakımından enerji yemlerinin protein ek yemlerinden genelde daha iyi sonuçlar verdiği, kanola küspesinin diğer kesif yemlerden önemli düzeyde düşük değerler gösterdiği saptanmıştır ($P<0.01$). Enerji yemleri ve protein ek yemleri arasında OMS bakımından farklılık saptanmamış, ME ve NE_L değerleri bakımından önemli farklılıklar görülmüştür ($P<0.01$). Fındık küspesi toplam gaz üretiminin neredeyse tamamını (%86.67) ilk 24 saatlik inkübasyon döneminde ortaya çıkarması dikkati çekmektedir. Bu değer SK, KK, M, B, A ve T yemleri için sırasıyla; %77.86, 77.26, 83.28, 84.61, 77.22 ve 85.22 olarak belirlenmiştir. Yem kaynakları dikkate alındığında bu değer enerji yemlerinde %85.59, protein ek yemlerinde ise %82.12 olarak belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Kanüllü hayvanların beslenmesinde kullanılan yemler ile denemede kullanılan yemlere ait besin maddeleri içerikleri literatür bildirişleri ile uyum içerisinde bulunmuştur (Kutlu, 2001; Filya ve ark., 2002; Umucalılar ve ark., 2002; Dale ve Batal, 2005). Bununla birlikte yemlerin yetiştiği bölgelerin iklimi, toprak yapısı, gübreleme, çeşit farklılıkları, hasat zamanı, küspelerin elde edilme yöntemleri, yemlere uygulanan işlemler, yemlerin saklanma koşulları v.b. bir çok faktör, yemlerin besin maddeleri içeriklerinde değişimlere neden olmaktadır (Kutlu, 2001). Yemlerin besin maddeleri içeriklerindeki farklılıklar in vitro gaz üretimini, enerji değerlerini ve OMS değerlerini önemli ölçüde etkilemekte, yemlerin HK ve NÖM içeriğinin artması durumunda gaz üretim miktarı azalmaktadır (Menke ve Steingass, 1988). Çalışmamızda HK içeriği en düşük olan enerji yemleri; HK içeriği yüksek olan protein ek yemlerinden daha yüksek gaz üretimine sahip olmuş ve NÖM içeriği yüksek olan yemlerin her zaman düşük gaz üretim değerleri göstermediği saptanmıştır.

Çalışmamızda protein ek yemlerinin enerji yemlerinden daha az gaz üretimine sahip oldukları görülmüştür. Proteinlerin parçalanması ile açığa çıkan gaz miktarının, karbonhidratların parçalanmasıyla açığa çıkan gaz miktarından düşük olması (Chenost ve ark., 2001) çalışmamızda elde edilen sonuçları açıklamaktadır. Bu durumun açığa çıkan amonyağın UYA ile reaksiyona girmesinden kaynaklandığı (Schofield, 2000)

düşünülmektedir. Enerji yemlerinin NDF içerikleri ile gaz üretimleri arasında doğrusal bir ilişki görülmüş, en yüksek NDF içeriğine sahip olan arpa en yüksek gaz üretimini, en düşük NDF içeriğine sahip olan mısır ise en düşük gaz üretimini göstermiştir. Protein ek yemlerinde ise en düşük NDF içeriğine sahip olan SK'nde en yüksek gaz üretim miktarları saptanmıştır. Bu bağlamda bütün yemler için sadece NDF içeriklerinin yüksek olmasının yüksek gaz üretimine neden olacağı söylenemez.

Dane yemlerin in vitro gaz üretimleri besin madde içeriklerine, çeşit farklılıklarına, danelerin kavuz ve nişasta içeriklerine ve uygulanan işlemlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Khorasani ve ark., 2000; Filya ve ark., 2002). Çalışmamızda kullanılan enerji yemlerinden mısır; arpa, buğday ve tritikaleden daha az gaz üretim değerleri göstermiştir. Lifli maddelerin parçalanmasından elde edilen gaz miktarının nişastanın parçalanmasından elde edilen gaz miktarından fazla olması, mısırın protein matriksinin mikroorganizmaların sindirimine karşı kısmen dayanıklı olması, arpanın protein matriksinin rumen mikroorganizmalarınca hızla sindirilebilmesi (Van Barneveld ve Samanta, 1999) mısırın en düşük, arpanın ise en yüksek toplam gaz üretimine sahip olmasının nedeni olabilir. Tahılların kaynağı, kullanılan farklı hibritler ve tahıllara uygulanan işlemler de ruminal fermentasyon miktarını değiştirmekte (Khorasani ve ark., 2000) olup, arpa ve buğday nişastası (%80-90) mısır nişastasından (%55-70) daha iyi sindirilebilmektedir (Nocek ve Tamminga, 1991). Ayrıca, mısırın L değerinin yüksek olması (gaz üretimine geç başlamış olması) ve 96 saatlik inkübasyon sonrasında belirlenen pH değerinin düşük olması (ortamda tamponun tükenmesinden dolayı) düşük gaz üretiminin nedeni olabilir. Ayrıca, gaz üretim tekniğinin uygulanması aşamasında, şırıngalarda mısırın topaklaşmasının görülmesi üzerine mikroorganizmaların yemlere yeterince nüfuz edemediği de düşünülmektedir.

Küspelerde kabuk oranının artması organik madde sindirilebilirliğini düşürmektedir (Öğretmen, 1991). KK'nde OMS değerinin düşük olması da buna bağlanabilir. Fındık küspesinin içerdiği HY miktarının diğer küspelerden fazla olması gaz üretimini engellemiş dolayısıyla gaz üretimi düşük bulunmuştur. Bununla birlikte FK, enerji ve OMS değerleri bakımından SK'den farksız, KK'nden ise yüksek değerler göstermiştir. Bu durum HP içeriğinin yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir.

Yemlerin gaz üretim miktarları ile tanen içerikleri arasında ters bir ilişki olmakla beraber çalışmamızda kullanılan yemler tanence zengin yemler arasında yer

almamaktadırlar. Kanola küspesinde yüksek düzeyde tanen içeriğine rastlanılmamıştır (%2.02 KM'de). Bununla birlikte KK'nin gaz üretiminin düşük olması; en düşük gaz üretim hızına sahip olması, gaz üretimine geç başlaması, besin madde içeriği (HK ve ADL içeriğinin diğer küspelerden fazla olması), proteininin sindirilebilirliğinin düşük olması, küspe elde etme aşamasında uygulanan işlemlerden ve küspe elde etme yöntemlerinden (en düşük gaz üretimi ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen küspelerde görülmektedir) kaynaklanmış olabilir (Filya ve ark., 2002).

Genel bir değerlendirme yapıldığında literatür bildirişlerindeki gibi enerji yemlerinin protein ek yemlerinden daha fazla gaz üretimine sahip oldukları görülmüştür (Filya ve ark., 2002; Getachew ve ark., 2002). Bu durum, toplam gazın %95'inin oluşması için geçen sürenin enerji yemlerinde daha kısa olması ve gaz üretim hızının protein ek yemlerinden yüksek olmasından ve protein ek yemlerinin elde edilmesi sırasındaki gördüğü fiziksel işlemlerden kaynaklanmış olabilir.

Enerji yemleri ME ve NE_L içerikleri bakımından en yüksek değerlere sahip olmakla beraber, OMS bakımından en yüksek değeri protein ek yemlerinden SK göstermiştir. Bu durum OMS'nin hesaplanmasında dikkate alınan HP ve HK içeriği ile gaz üretiminin SK'nde yüksek olması ile açıklanabilir. Ayrıca protein ek yemleri genel olarak enerji yemlerinden daha fazla HP ve HK içermektedirler. Enerji yemleri ve protein ek yemleri arasında OMS bakımından farklılık bulunmamıştır (KK'nın diğer protein ek yemlerinden düşük olmasının ortalamayı etkilediği düşünülmektedir). Ancak, enerji yemleri ME ve NE_L bakımından protein ek yemlerinden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu durum; 24 saatlik inkübasyon sonucu oluşan gaz üretimlerinin yüksek olması ve HK içeriklerinin protein ek yemlerinden düşük olmaları ile açıklanabilir.

Çalışmamızda kullanılan enerji yemlerinin toplam gaz üretimlerinin %85.59, protein ek yemlerinin %82.12'si ilk 24 saatte oluşmuş ve bu değerlerin, Umucalılar ve ark. (2002)'nin bildirişleriyle de uyumlu olduğu görülmüştür. Yemlerinin gaz üretim miktarları ve buna bağlı olarak elde edilen parametrelerin belirlenmesinde tekerrürlerin sayısı mümkün olduğunca fazla olmalıdır. Nitekim, Öğretmen (1991), arpa'nın gaz üretiminin çok değişkenlik gösterdiğini bildirmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, enerji yemlerinin protein ek yemlerinden daha yüksek gaz üretimi, gaz üretim hızı, ME ve NE_L içeriğine sahip olduğunu, bununla birlikte OMS bakımından bu yem kaynakları arasında farklılık olmadığını göstermiştir.

Kaynaklar

- A.O.A.C. 1990. Association of official analytical chemists. Official Methods of Analysis, 15th (Ed.), Vol. 1. AOAC, Washington, DC, pp. 69-79.
- Blümmel, M., Ørskov, E.R. 1993. Comparison of in vitro gas production and nylon bag degradabilities of roughages in predicting food intake of cattle. Anim. Feed. Sci. and Technol.. 40: 109–119
- Chenost, M., Aufrere, J., Macheboeuf, D. 2001. The gas-test technique as tool for predicting the energetic value of forage plants. Anim. Res. 50: 349-364.
- Close, W., Menke, K.H. 1986. Selected topics in animal nutrition. Deutsche stiftung für internationale entwicklung, Dok 1350 C/a, Germany, pp:170.
- Dale, N., Batal, A. 2005. Yem hammaddeleri besin değerleri. 2005 Feedstuffs Reference Issue & Buyers Guide. Vol 76, No: 38.
- Filya, İ., Karabulut, A., Canbolat, Ö., Değirmencioğlu, T., Kalkan, H. 2002. Bursa bölgesinde yetiştirilen yem hammaddelerinin besleme değeri ve hayvansal organizmada optimum değerlendirme koşullarının in vivo ve in vitro yöntemlerle saptanması üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bilimsel araştırmalar ve incelemeler serisi. No:25, Bursa, 1-16s.
- France, J., Dhanoa, M.S., Theodorou, M.K., Lister, S.J., Davies, D.R., Isac., D. 1993. A Model to interpret gas accumulation profiles associated with in vitro degradation of ruminant feeds. Journal of Theoretical Biology, 163: 99-111.
- Getachew, G., Crovetto, G.M., Fondevila, M., Singh, B., Spanghero, M., Steingass, H., Robinson, P.H., Kailas, M.M. 2002. Laboratory variation of 24 h in vitro gas production and estimated metabolizable energy values of ruminant feeds. Anim. Feed Sci. and Technol., 102: 169-180.
- Gürses, Ö.L., Artık, N. 1987. Çay analiz yöntemleri. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü. Çaykur Yayın No:7.DSİ-Basım ve Foto Film İşlt. Müd. Matbbası, Ankara.
- Khorasani, G.R., Helm, J., Kennely, J.J. 2000. In situ rumen degradation characteristics of sixty cultivars of barley grain. Can. J. Anim. Sci. 80: 691-701
- Kutlu, H.R., 2001. Yemler bilgisi ve yem teknolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları (Ders Notu), Adana.
- Markham, R. 1942. A steam distillation apparatus suitable for micro-kjeldahl analysis. Biochem. J., 36:790.

- Menke, K.H., Raab, L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz, D., Schneider, W., 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. *J. Agric. Sci. Camb.* 93:217–222.
- Menke, K.H., Steingass, H. 1988. Estimation of the Energetic Feed Value Obtained from Chemical Analysis and in vitro Gas Production Using Rumen Fluid. *Anim. Res. Devel., Separate Print*, 28: 7-55.
- Nocek, J.E., Tamminga, S. 1991. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. *Journal of Dairy Science.* 74: 3598-3629.
- Ørskov, E.R., McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci. Camb.* 92: 499–503.
- Öğretmen, T. 1991. Geviş getirenlerin beslenmesinde kullanılan önemli bazı yemlerin NE_L içeriklerinin in vivo ve in vitro yöntemleri ile saptanması. *Ege Üniv. Fen Bil. Enst. (Doktora tezi) İzmir.*
- Schofield, P. 2000. Gas production methods. In: J.P.F. D'Mello (Editors), *Farm animal metabolism and nutrition.* CAB International, Wallingford, pp. 209-232.
- Umucalılar, H.D., Coskun, B., Gülsen, N. 2002. In situ rumen degradation and in vitro gas production of some selected grains from Turkey. *J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr.* 86:288-297.
- Van Barneveld, R.J., Samanta, L. 1999. Chemical and physical characteristics of grains related to variability in energy and amino acid availability in ruminants: a review *Aust. J. of Agric. Res.* 50 (5): 651-666.
- Van Soest, P.J. 1982. Analytical systems for evaluation of feeds. In: *Nutritional ecology of the ruminant* (P.J. Van Soest Eds.) Cornell University Press. Chapter 6. Ithaka. NY. 75-94.

Farklı Olgunlaşma Dönemlerinde Hasat Edilen Kenaf Çeşitlerinin (*Hibiscus cannabinus* L.) Sindirim Derecesi ve Metabolik Enerji Değerlerinin *İn-Vitro* Gaz Tekniği ile Belirlenmesi

Önder Canbolat^{1*}, Mehmet Sincik²

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

²Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

Özet: Bu çalışmada vejetatif, çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde hasat edilen kenaf çeşitlerin (*Hibiscus cannabinus* L.)' den elde edilen otların beslenme değerleri, kimyasal kompozisyonu bakımından ve gaz üretimi tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir. Zamana bağlı gaz üretim değerleri 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96 saatlik zaman dilimlerinde yapılmıştır. Gaz üretimine ait kinetik değerler $y=a+b(1-e^{-ct})$ fonksiyonu kullanılarak elde edilmiştir.

Hasat zamanı bitkilerin kimyasal kompozisyonunu önemli derecede etkilemiştir. Hasat zamanının gecikmesiyle birlikte elde edilen otların nötr deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF), asit deterjan lignin (ADL) ve sellüloz içerikleri yükselirken, yağ, protein ve kül içerikleri azalmıştır. Hasat zamanına bağlı olarak ham proteinde (HP) meydana gelen azalma %23.50 ile 34.23 arasında olmuştur. Diğer taraftan hasat zamanına bağlı olarak NDF, ADF ve ADL' de meydana gelen artış sırasıyla %34.39 ile 36.56, %36.86 ile 40.47 ve %132.11 ile 137.91 arasında olmuştur.

Hasat zamanı, zamana bağlı gaz üretim değerleri ve bu değerlerden tahmin edilen parametreleri de önemli derecede etkilemiştir ($P<0.01$). Potansiyel gaz üretim miktarı, sindirim derecesi, metabolik enerji değerleri hasat zamanının gecikmesiyle birlikte düşmüştür. Yemlerin fermente hızı hariç diğer gaz parametreleri ile NDF, ADF ve ADL arasında negatif korelasyonlar bulunmuştur. Diğer taraftan metabolik enerji (ME) ve organik madde sindirim derecesi (OMSD) ile HP arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Bu nedenle, metabolik enerjisi ve sindirim derecesi yüksek kaba yem elde etmek amaçlanırsa kenaf bitkileri vejetatif dönemde hasat edilebilir.

Anahtar kelimeler: Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), Besleme değeri, Olgunluk aşaması, Metabolik enerji

**Determination of Organic Matter Digestibility and Metabolizable Energy
Contents of Kenaf Varieties (*Hibiscus cannabinus* L.) Harvested Different
Maturity Stages Using *In-Vitro* Gas Production Technique**

Abstract: In this study the nutritive values of hays from different kenaf varieties (*Hibiscus cannabinus* L.) harvested at vegetative, flowering and seeding stages were evaluated by chemical composition and in vitro gas production techniques. In vitro gas production were determined at 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 and 96 h incubation times and their kinetics were described using the equation $y = a + b(1 - e^{-ct})$.

Maturity had a significant effect on the chemical composition. Neutral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF) acid detergent lignin (ADL) and cellulose contents increased with increasing maturity whereas oil, crude protein (CP) and ash contents decreased. The decrease in CP with increasing maturity ranged from %23.50 to 34.23. On the other hand the increase in NDF, ADF and ADL with increasing maturity ranged from %34.39 to 36.56, %36.86 to 40.47 and %132.11 to 137.91.

Maturity stage had also a significant ($P < 0.01$) effect on in vitro gas production and estimated parameters. Potential gas production, in vitro dry matter digestibility and metabolizable energy (ME) contents decreased as maturity advanced. All estimated gas parameter except fermentation rate were negatively correlated with NDF, ADF and ADL contents. On the other hand ME and OMSD were positively correlated with CP. Therefore kenaf plants can be harvested at vegetative stage to obtain forage with higher metabolizable energy content and digestibility.

Key words: Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), Nutritive value, Maturity stage, Metabolizable energy

Giriş

Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) bitkisi, lif üretimi amacıyla Hindistan, Bangladeş, Tayland, Afrika, Avrupa' nın güneyi (Anonymous, 2007) ile Amerika' nın (Mohd ve ark., 2003) ılıman iklim bölgelerinde yetiştirilmektedir. Kenaf bitkisi hızlı büyüme yeteneğine sahip olup, yaklaşık 4–5 aylık dönemde 3–3.2 m boylanabilmekte ve uygun bakım şartlarında dekara yaklaşık 6 ile 8 ton ürün verebilmektedir (Taylor, 1993). Kenaf Dünyada genellikle lif üretimi (halat ipi vb.) ve kâğıt sanayinde kullanılmakla birlikte (Nielsen, 2004), son yıllarda kaba yem açığının kapatılması amacıyla ruminant beslemede yem kaynağı olarak da kullanılmaktadır. Kenaf ruminant beslemede yeşil ve

kuru ot olarak kullanıldığı gibi silaj, pelet ve küp formunda kullanımına rastlanmaktadır (Phillips ve ark., 2002; Mohd ve ark., 2003). Ayrıca su tutma özelliği nedeniyle kanatlı yetiştiriciliğinde, altlık materyali olarak da kullanılmaktadır (Mohd ve ark., 2003).

Yemlerin sindirilme derecesi bitkinin yaşlanması sonucu ham sellüloz ve lignin miktarının artmasına bağlı olarak azalmaktadır (Wilson ve ark., 1991; Van Soest, 1994). Çeşitli bitkilerde hasat zamanının gecikmesiyle kuru madde sindirilme derecesinde düşüşün 3 ile 6 g/gün arasında olduğu bildirilmiştir (Buxton ve Homstein, 1986). Vejetatif dönemde bulunan bitkinin ham protein içeriği olgunlaşmış ve büyümesini tamamlamış bitkilerden daha yüksektir. Bitki olgunlaştıkça yaprakların sap kısmına olan oranı azaltmakta ve olgunlaşmayla birlikte ham protein içeriği azaltmaktadır (Buxton, 1996).

Yemlerin ham protein, *in vitro* gaz üretimi ve metabolik enerji düzeyleri bitkinin olgunlaşmasıyla birlikte azalmakta, NDF, ADF ve ADL içerikleri ise artmaktadır (Long ve ark., 1999; Kamalak ve ark., 2005a,b; Karabulut ve ark., 2006).

Bu çalışma, ülkemizde yetiştirilen kenaf çeşitlerinin (*Hibiscus cannabinus* L.) yem değerinin kimyasal analizler ve *in vitro* gaz üretim tekniği ile saptanması amacıyla düzenlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Yem Materyali

Araştırmanın yem materyalini 2005 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezin' de yetiştirilen iki farklı kenaf çeşidinde ait (*Tainung-II* ve *SF-459*) kuru otlar oluşturmuştur. Kenaf çeşitleri vejetatif, çiçeklenme ve tohum bağlama dönemleri olmak üzere üç farklı dönemde hasat edilmiştir. Hasat sonrası yemler 65°C' de etüvde kurutulmuş ve yemler 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek analizlerde kullanılmıştır.

Hayvan Materyali

In vitro gaz üretim tekniğinin uygulanması amacıyla rumen kanüllü 3 baş Merinos koç kullanılmıştır. Rumen sıvısı alınan hayvanlar yonca kuru otu (800 g) ve yoğun yem karması (640 g) ile günde iki kez yemlenmişlerdir. Yoğun yem karması buğday (%74), ayçiçeği tohumu küspesi (%24), kalsiyum karbonat (%0.99), tuz (%1) ve vitamin ve mineral karmalarından (0.01%) oluşmuştur.

Kimyasal Analizler

Yemlerin kuru madde (KM) içeriklerini saptamak için 105°C' de 3 saat etüvde kurutulmuş, ham kül içeriği içinde 525°C' de 4 saat kül fırınında yakılmıştır. Azot (N) içeriğinin saptanmasında Kheldal metodundan yararlanılmıştır. Ham protein ise $N \times 6.25$ formülü ile hesaplanmıştır (AOAC, 1990). Ham yağ analizi de AOAC 1990' da bildirilen yöntemle yapılmıştır. Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan nötr deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) ise Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre saptanmıştır.

İn Vitro Gaz Üretim Tekniğinin Uygulanması

Yem ham maddelerinin in vitro koşullarda sindirilebilirlik özelliklerinin değerlendirilmesinde Menke ve Steingass (1988) tarafından bildirilen Gaz Üretim Tekniği kullanılmıştır. Yöntemde yemlerin gaz üretimini saptayabilmek için 100 ml hacimli özel cam tüpler (Model Fortuna, Häberle Labortechnik, Lonsee - Ettlenschieß, Germany) kullanılmıştır. Yem ham maddelerinin in vitro gaz üretim miktarları ile metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirliklerinin saptanmasında cam tüplere üç paralel olarak, yaklaşık 200 mg yem örneği konmuş ve üzerine Menke ve ark. (1979) tarafından bildirilen yöntemle hazırlanan rumen sıvısı/tampon çözeltisinden 30 ml ilave edilmiştir. Bu işlemden sonra tüpler 39°C' de ki su banyosunda inkübasyona alınmışlardır. Daha sonra sırasıyla inkübasyonun 3., 6., 12., 24., 48., 72. ve 96. saatlerinde tüpler içerisinde üretilen gaz miktarları saptanmıştır. Üretilen gaz miktarları, Ørskov McDonald (1979) tarafından geliştirilen $y = a + b(1 - e^{-ct})$ modele göre Neway bilgisayar programında hesaplanmıştır.

Eşitlikte;

- a = kolay çözünebilir fraksiyonların gaz miktarı, ml
- b = çözünemeyen fraksiyonların gaz üretim miktarı, ml
- c = çözünemeyen fraksiyonların (b) gaz üretim oranı, s^{-1}
- a+b= potansiyel gaz üretimi, ml
- t = inkübasyon süresi, saat (s)
- y = t süresince üretilen gaz miktarı

Yem ham maddelerinin metabolik enerji ve organik madde sindirim derecesi Menke ve ark. (1979) tarafından bildirilen eşitliklerle saptanmıştır.

ME, (MJ/kg KM) = $2.20 + 0.136 \times \text{Gü} + 0.057 \times \text{HP}$ ($R^2 = 0.94$) ve

$$\text{OMSD, (\%)} = 14.88 + 0.889 \times \text{Gü} + 0.45 \times \text{HP} + 0.0651 \times \text{HK} \quad (R^2=0.92)$$

(ME: metabolik enerji, OMSD: organik madde sindirilme derecesi, Gü: 200 mg kuru kaba yem örneğinin 24 saat inkübasyon süresi sonundaki net gaz üretimi, HP: %ham protein ve HK: %ham kül) denklemlerinden yararlanılarak saptanmıştır.

İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde ortalamalar arasındaki farklılıkların saptanmasında varyans analizi (Statistica, 1993), görülen farklılıkların önem seviyelerinin belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Yemlerin kimyasal kompozisyonu ile gaz üretim değerleri, ME ve OMSD arasındaki korelasyonlar saptanmıştır (Snedecor ve Cochran, 1976).

Bulgular ve Tartışma

Kimyasal Kompozisyon

Kenaf çeşitlerinin kimyasal kompozisyonu Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Kenaf çeşitlerinin (*Hibiscus cannabinus* L.) kimyasal kompozisyonu, (%
KM)

Yemler	Dönemler	Kimyasal Kompozisyon, %									
		OM	HK	HP	HY	HS	NÖM	NDF	ADF	ADL	
Tainung-II	Vejetatif	92.01 ^c	7.99 ^a	10.30 ^b	3.54 ^a	22.33 ^c	55.84 ^a	57.05 ^d	34.72 ^e	8.47 ^e	
	Çiçeklenme	93.40 ^b	6.60 ^b	9.48 ^b	3.17 ^b	24.55 ^b	56.20 ^a	63.50 ^c	38.96 ^c	14.58 ^c	
	Tohum bağlama	95.36 ^a	4.64 ^c	7.88 ^d	2.38 ^c	28.95 ^a	56.15 ^a	77.72 ^a	48.77 ^a	19.66 ^a	
SF-459	Vejetatif	91.94 ^c	8.06 ^a	12.28 ^a	3.35 ^{ab}	22.56 ^c	53.75 ^a	55.47 ^d	32.91 ^f	7.57 ^e	
	Çiçeklenme	93.02 ^b	6.98 ^b	9.15 ^{bc}	3.03 ^b	25.68 ^b	55.16 ^a	62.44 ^c	36.77 ^d	13.09 ^d	
	Tohum bağlama	95.18 ^a	4.82 ^c	8.07 ^{cd}	2.59 ^c	28.36 ^a	56.16 ^a	73.40 ^b	45.04 ^b	18.01 ^b	
		<i>SH</i>	0.205	0.204	0.274	0.077	0.401	0.686	0.568	0.397	0.251
		<i>ÖD</i>	**	**	**	**	**	<i>öd</i>	**	**	**

OM: Organik maddeler; HK: Ham kül; HP: Ham protein; HY: Ham yağ; HS: Ham sellüloz; NÖM: Nitrojensiz öz maddeler; NDF: Nötr deterjan lif; ADF: Asit deterjan lif; ADL: asit deterjan lignin

SH: Standart Hata; ÖD: Önem Düzeyi; ** P<0.01; öd = önemli değil

Hasat zamanı, kenaf kuru otlarının besin maddeleri kompozisyonunu önemli derecede etkilemiştir (P<0.01). Araştırmada üzerinde çalışılan kenaf çeşitlerinin hasat zamanının gecikmesi ham protein, kül ve yağ içeriğinin azalmasına, ham sellüloz, NDF, ADF ve ADL içeriklerinin artmasına neden olmuştur (P<0.01). Nitrojensiz öz maddeler içeriklerini ise etkilememiştir (P>0.01).

Hasat zamanına bağlı olarak ham proteinde meydana gelen azalma %23.50 ile 34.23 arasında değişmiştir. Ham protein oranında meydana gelen en büyük azalma SF-459

kenaf çeşidinde gerçekleşmiştir. Hasat zamanının gecikmesiyle birlikte ham protein bakımından oldukça fakir olan sap kısmı artmakta, yaprak kısmı ise azalmaktadır (Buxton, 1996; Kamalak ve ark., 2005a,b). Kamalak ve ark. (2005a) hasat zamanının gecikmesiyle kenger bitkisinin protein içeriği %60.38 oranında azaldığını saptamışlardır. Araştırmada hasat zamanına bağlı olarak NDF, ADF ve ADL' de meydana gelen artma sırasıyla %34.39 ile 36.56, %36.86 ile 40.47 ve %132.11 ile 137.91 arasında olmuştur. NDF ve ADL' de meydana gelen artış en fazla *SF-459* kenaf çeşidinde, ADF' de ise *Tainung II* kenaf çeşidinde meydana gelmiştir. Hasat zamanına bağlı olarak yemlerin yağ içeriğinde önemli derecede azalma olmuştur (P<0.01). Yağ içeriğindeki azalma %40.20 ile 42.18 arasında olmuş ve *SF-459* kenaf çeşidinde azalma daha yüksek bulunmuştur. Hasat zamanına bağlı olarak kimyasal kompozisyonda meydana gelen değişimler Kamalak ve ark. (2005a,b), Karabulut ve ark. (2006) ve Özkan (2006) bulgularıyla benzer saptanmıştır. Kamalak ve ark. (2005a) hasat zamanının gecikmesiyle kenger bitkisinin NDF ve ADF içeriğinin arttığını ve bu artışın ise sırasıyla %33.87 ve 22.40 oranında olduğunu saptarken, Kamalak ve ark. (2005b) ise hardal bitkisinde NDF ve ADF içeriğinde meydana gelen artışın %11.4 ile 16.66 arasında olduğu bildirilmiştir. Gazalboynozu (Karabulut ve ark., 2006), üçgül, taş yoncası ve adi fiğ kuru otu (Özkan, 2006) ile yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Hem bu çalışma hem de yukarıda bahsedilen çalışma sonuçlarından da görüldüğü gibi her bitki hasat zamanına karşı farklı şekilde tepki vermektedir.

In Vitro Gaz Üretimi

Kenaf çeşitlerinin zamana bağlı in vitro gaz üretimleri saptanmış ve Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. Kenaf çeşitlerinin *in vitro* gaz üretimi, ml

Yemler	Dönemler	İnkübasyon Dönemleri, saat						
		3	6	12	24	48	72	96
Tainung-II	Vejetatif	18.47 ^{ab}	26.37 ^a	42.00 ^b	58.23 ^a	67.10 ^{ab}	74.27 ^{ab}	76.83 ^b
	Çiçeklenme	17.27 ^{bc}	24.23 ^b	39.93 ^c	54.37 ^b	64.37 ^c	72.43 ^b	74.63 ^b
	Tohum bağlama	15.17 ^d	21.33 ^c	36.10 ^d	48.73 ^c	56.17 ^d	61.93 ^c	64.63 ^c
SF-459	Vejetatif	19.83 ^a	27.70 ^a	45.97 ^a	60.30 ^a	69.50 ^a	77.13 ^a	79.58 ^a
	Çiçeklenme	18.93 ^{ab}	26.70 ^a	40.60 ^{bc}	54.70 ^b	65.87 ^{bc}	72.23 ^b	75.30 ^b
	Tohum bağlama	16.50 ^{cd}	22.07 ^c	36.43 ^d	48.13 ^c	54.63 ^d	59.97 ^c	62.43 ^c
<i>SH</i>		0.386	0.492	0.407	0.518	0.561	0.678	0.635
<i>ÖD</i>		**	**	**	**	**	**	**

SH: Standart Hata; ÖD: Önem Düzeyi; ** P<0.01

Hasat zamanı gaz üretimini önemli derecede etkilemiş olup hasat zamanının gecikmesiyle birlikte gaz üretimi önemli derecede azalmıştır (P<0.01). 96 saatlik inkübasyon sonunda elde edilen gaz üretiminde meydana gelen azalma kenaf çeşitlerine göre %15.88 ile 21.55 arasında olmuştur. Gaz üretimindeki azalmanın *SF-459* kenaf çeşidinde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Hasat zamanına bağlı olarak gaz üretiminde azalmaların olduğu başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Lee ve ark., 2000; Kamalak ve ark., 2005a,b). Fakat hasat zamanına bağlı olarak gaz üretimindeki azalma kenger (%22.78) ve hardal (%33.24) bitkisinden daha düşük bulunmuştur (Kamalak ve ark., 2005a,b).

Hasat zamanının gecikmesiyle gaz üretiminde meydana gelen azalma başta ham proteindeki azalma yanı sıra hücre duvarını oluşturan ve mikroorganizmalar tarafından sindirimi zor olan ham sellüloz, NDF, ADF ve ADL gibi unsurların artmasının bir sonucudur. Yapılan birçok çalışmada zamana bağlı gaz üretimleri NDF, ADF ve ADL gibi hücre duvarını oluşturan unsurlar arasında negatif bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Larbi ve ark., 1998; Karabulut ve ark., 2006). Diğer taraftan, yemlerde bulunan proteinlerinde hasat zamanına bağlı olarak azalması, rumen mikroorganizmaları için dezavantaj oluşturabilmektedir. Bilindiği gibi mikroorganizmalar büyüme ve çoğalma için proteine ihtiyaç duymaktadırlar. Yapılan bazı çalışmalarda proteinle gaz üretimi arasında pozitif korelasyonlar olduğu bildirilmiştir (Larbi ve ark., 1998; Karabulut ve ark., 2007).

Kenaf çeşitlerinin besin maddeleri kompozisyonu ile in vitro gaz üretimi arasındaki korelasyonlar saptanmış ve Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Kenaf çeşitlerinin kimyasal kompozisyonu ile gaz üretimi arasındaki korelasyonlar

İnkübasyon Dönemleri, saat	Kimyasal Kompozisyon						
	HK	HP	HY	HS	NDF	ADF	ADL
3	0.811**	0.755**	0.727*	-0.800**	-0.889**	-0.907**	-0.862**
6	0.842**	0.771**	0.823**	-0.817**	-0.919**	-0.942**	-0.901**
12	0.909**	0.915**	0.815**	-0.872**	-0.923**	-0.922**	-0.940**
24	0.949**	0.881**	0.875**	-0.950**	-0.961**	-0.941**	-0.965**
48	0.897**	0.823**	0.874**	-0.914**	-0.953**	-0.947**	-0.922**
72	0.907**	0.827**	0.878**	-0.916**	-0.946**	-0.936**	-0.908**
96	0.902**	0.822**	0.877**	-0.910**	-0.941**	-0.931**	-0.906**

** P<0.01

Çizelge 3' de tüm inkübasyon periyotlarında saptanan gaz üretimi ile ham protein, ham yağ ve ham kül arasında önemli pozitif korelasyonlar saptanmıştır (P<0.01). Gaz üretimi ile ham protein, yağ ve kül arasında saptanan pozitif korelasyon Kamalak ve ark. (2005b), Parissi ve ark. (2005) ve Karabulut ve ark. (2007)' nin bulguları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Yemlerin rumende yavaş parçalanmış hücre duvarı bileşenlerinden ham sellüloz, NDF, ADF ve ADL ile gaz üretimi arasında önemli negatif korelasyonlar saptanmıştır (P<0.01). Yemlerin yapısında NDF, ADF ve ADL içeriğinin artması gaz üretimini negatif yönde etkilemiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar Cerrillo ve Juarez (2004) ve Karabulut ve ark. (2007)' nin sonuçları ile uyum içerisinde bulunmuştur.

In vitro gaz parametreleri, metabolik enerji ve organik madde sindirilme derecesi

Kenaf çeşitlerinin in vitro gaz üretim parametreleri, metabolik enerji ve organik madde sindirilme derecesileri saptanarak Çizelge 4' de verilmiştir.

Çizelge 4. Kenaf çeşitlerinin *in vitro* gaz parametreleri ile metabolik enerji ve organik madde sindirilme derecesi

Yemler	Dönemler	Gaz üretim parametreleri				OMSD,	ME, MJ/kg	
		c, s ⁻¹	a, ml	b, ml	a+b,			
Tainung-II	Vejetatif	0.055 ^a	8.54 ^{abc}	66.71 ^{ab}	75.25 ^{ab}	71.34 ^b	10.70 ^b	
	Çiçeklenme	0.050 ^b	8.19 ^{abc}	65.38 ^{bc}	73.57 ^b	67.52 ^c	10.13 ^c	
	Tohum bağlama	0.056 ^a	6.32 ^c	56.61 ^d	62.92 ^c	61.78 ^d	9.28 ^d	
SF-459	Vejetatif	0.057 ^a	9.29 ^{ab}	68.46 ^a	77.75 ^a	74.06 ^a	11.10 ^a	
	Çiçeklenme	0.047 ^b	10.77 ^a	63.32 ^c	74.09 ^b	67.67 ^c	10.16 ^c	
	Tohum bağlama	0.058 ^a	7.77 ^{bc}	52.94 ^c	60.70 ^c	61.33 ^d	9.21 ^d	
		<i>SH</i>	0.001	0.577	0.674	0.626	0.412	0.064
		<i>ÖD</i>	**	**	**	**	**	**

SH: Standart Hata; ÖD: Önem Düzeyi; ** P<0.01

Hasat zamanının, in vitro gaz üretim parametreleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu saptanmıştır (P<0.01). Genel olarak kolay fermente olan kısımdan elde edilen gaz miktarı (a) ile zor fermente olabilen kısımdan üretilen gaz miktarı (b) hasat zamanına bağlı olarak azalmıştır. Dolayısıyla potansiyel gaz üretimi (a+b)' de hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte azalmıştır. Burada elde edilen sonuçlar Kamalak ve ark. (2005a,b), Karabulut ve ark. (2006) ve Karabulut ve ark. (2007) bulgularıyla benzer bulunmuştur. Araştırmada, hasat zamanına bağlı olarak potansiyel gaz üretimindeki azalma kenaf

çeşitlerine bağlı olarak %17.48 ile 22.06 oranında olmuştur. Bu azalma *SF-459* kenaf çeşidinde daha yüksek saptanmıştır.

Kenaf çeşitlerinin ME ve OMSD hasat zamanının gecikmesiyle azalmıştır. Metabolik enerji ve OMSD’ deki azalma *SF-459* kenaf çeşidinde daha fazla olmuştur. Hasat zamanına bağlı olarak ME ve OMSD’ nin düşmesi yemlerin yapısındaki NDF, ADF ve ADL miktarının artmasının bir sonucudur (Çizelge 1). Hasat zamanının gecikmesiyle birlikte yem içerisindeki lignin miktarı artmakta (lignifikasyon) ve lignin, sellüloz ile hemisellüloz arasında bir köprü oluşturarak yemlerin sindirimini azaltmaktadır. Hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte ME ve OMSD meydana gelen düşüşün ana sebebinin lignifikasyon olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Morrison, 1980; Wilson ve ark., 1991). Bitkinin vejetatif aşamada bütün organlarının sindirim derecesinin yüksek olduğu, fakat çiçeklenme döneminden sonra yaprakların ve sap kısmının sindirim derecesinin hızla düşmektedir (Terry ve Tilly, 1964). Hasat zamanına bağlı olarak ME’ deki azalmalar sırasıyla %13.27 ile 17.03 arasında olurken OMSD’ deki azalma %13.40 ile 17.19 arasında bulunmuştur. Yapılan benzer çalışmalarda da hasat zamanına bağlı olarak ME ve OMSD azalmalar meydana geldiği bildirilmiştir (Kamalak ve ark., 2005a,b; Karabulut ve ark. 2006 ve Özkan, 2006). Farklı bitkilerle çalışan Buxton ve ark. (1985)’ ı hasat zamanının gecikmesiyle kuru madde sindirim derecesinde ki azalmanın 3 ile 6 g/gün olduğunu bildirmişlerdir.

Kenaf çeşitlerinin kimyasal kompozisyonu ile gaz parametreleri, OMSD ve ME’ leri arasındaki korelasyonlar saptanmış ve Çizelge 5.’ de verilmiştir.

Çizelge 5. Kenaf çeşitlerinin kimyasal kompozisyonu ile gaz parametreleri, metabolik enerji ve organik madde sindirilme derecesi arasındaki korelasyonlar

Gaz üretim parametreleri ve diğer özellikler	Kimyasal Kompozisyon						
	HK	HP	HY	HS	NDF	ADF	ADL
c	-0.128 ^{öd}	0.013 ^{öd}	-0.242 ^{öd}	0.184 ^{öd}	0.257 ^{öd}	0.284 ^{öd}	0.109 ^{öd}
a	0.486 ^{öd}	0.40 ^{öd}	0.471 ^{öd}	-0.454 ^{öd}	-0.613*	-0.670*	-0.537*
b	0.887**	0.813**	0.866**	-0.914**	-0.908**	-0.882**	-0.877**
a+b	0.891**	0.806**	0.869**	-0.906**	-0.940**	-0.931**	-0.895**
OMSD	0.954**	0.912**	0.876**	-0.945**	-0.959**	-0.941**	-0.970**
ME	0.953**	0.908**	0.876**	-0.946**	-0.960**	-0.942**	-0.969**

P<0.05; ** P<0.01; öd = önemli değil

Yemlerin gaz üretim parametreleri ile hücre duvarını oluşturan unsurlar (ham sellüloz, NDF, ADF ve ADL) arasında negatif korelasyonlar bulunmuştur. Çizelge 2 ve 4' ün birlikte incelenmesi durumunda, hasat zamanına bağlı olarak gaz parametrelerinde meydana gelen azalma aslında hasat zamanına bağlı olarak NDF, ADF ve ADL artışlardan kaynaklandığı açıkça görülmektedir. Çeşitli bitkilerle yapılan çalışmalarda da gaz parametreleri ile NDF, ADF ve ADL arasında negatif korelasyonlar bulunmuştur (Kamalak et al., 2005a,b; Karabulut ve ark., 2006; Karabulut ve ark., 2007).

Diğer taraftan ME ve OMSD ile ham kül, protein ve yağ arasında ise pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Tolera ve ark. (1997), Larbi ve ark. (1998), Özkan (2006) ve Karabulut ve ark. (2007)' da yukarıda söz edilen parametreler arasında pozitif korelasyonlar olduğunu saptamışlardır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, kenaf çeşitlerinin (*Hibiscus cannabinus* L.) olgunlaşması ile ham protein, ham yağ, ham kül, ME ve OMSD' de azalma, ham sellüloz, NDF, ADF ve ADL içeriğinde ise artışlar tesbit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle yemin kalitesinde hasat zamanının gecikmesiyle birlikte düşüşler meydana gelmiştir. Bu yüzden, kaliteli bir kaba yem elde etmek için hasat zamanının iyi tespit edilmesi gerekmektedir. Sadece *in vitro* çalışmaların sonuçlarına bakarak bitkiler için en uygun hasat zamanını belirlemek oldukça zordur. Bu çalışmada üzerinde durulan bitkilerden yüksek ME ve sindirim derecesine sahip kaba yem elde etmek amaçlanırsa, vejetatif dönemde hasat edilmesi gerektiği söylenebilir. Fakat hasat zamanını iyi bir şekilde saptanması için birim alandan elde edilen veriminde bilinmesi gerekmektedir. Hasat zamanının biraz geciktirilmesi yemin sindirim derecesini ve metabolik enerji içeriğini biraz düşürebilir, fakat birim alandan elde edilen toplam sindirebilir besin madde miktarını artırabilir. Dolayısıyla, bundan sonraki *in vitro* çalışmalar, birim alandan elde edilen toplam verim gibi diğer bazı parametrelerle desteklenirse daha akılcı kararlar vermek mümkün olacaktır.

Araştırmadan elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde vejetatif dönemde biçilen *SF-459* kenaf çeşidinin, *Tainung-II* çeşidine göre daha yüksek besleme değerine sahip olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

Anonymous, 2007. Kenaf. <http://en.wikipedia.org/wiki/Kenaf>. (30.1.2007).

- AOAC, 1990. Official method of analysis. association of official analytical chemists. pp.66-88. 15th. Edition. Washington, Dc. USA.
- Buxton, D.R., Homstein, J.S. 1986. Cell-wall concentration and components in stratified canopies of alfalfa, birds food trefoil and red clover. *Crop Sci.* 29:429-435.
- Buxton, D.R. 1996. quality related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Anim. Feed Sci. Technol.* 40:109-119.
- Buxton, D.R., Homstein, J.S., Wedin, W.F. and Marten, G.C. 1985. forage quality in stratified canopies of alfalfa, birdsfood trefoil, and red clover. *Crop Sci.* 25:429-435.
- Cerrillo, M.A. , Juárez, R.A.S. 2004. In vitro gas production parameters in cacti and tree species commonly consumed by grazing goats in a semiarid region of north mexico. *Livestock Research For Rural Development.* 16(21).
- Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Erol, A., Ozay, O. 2005a. effect of maturity stage on chemical composition, *in vitro* and *in situ* dry matter degradation of tumbleweed hay (*gundelia tournefortii l.*). *Small Ruminant Research.* 58:149-156.
- Kamalak, A., Canbolat, O., Gurbuz, Y., Erol, A., Ozay, O., Kızılsımsek, M. 2005b. Determination of nutritive value of wild mustard, *sinapsis arvensis* harvested at different maturity stages using in situ and in vitro measurements. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18(9):1249-1254.
- Karabulut, A., Canbolat, O. , Kamalak. A. 2006. Effect of maturity stage on the nutritive value of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus L*) hays. *Lotus Newsletter.* 36 (1):11-21.
- Karabulut, A., Canbolat, O., Kalkan, H., Gurbuzol, F. Sucu, E., Filya, I. 2007. Comparison of *in vitro* gas production, metabolizable energy, organic matter digestibility and microbial protein production of some legume hays. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 20(4):517-522.
- Larbi, A., Smith, J.W., Kurdi, I.O., Raji, A.M., Ladipo, D.O. 1998. Chemical composition rumen degradation and gas production characteristics of some multipurpose fodder trees and shrubs during wet and dry season in humid tropics. *Anim. Feed Sci. Technol.* 72:81-96.

- Lee, M.J., Hwang, S.Y., Chiou, P.W.S. 2000. Metabolizable energy of roughages in Taiwan. *Small Ruminant Research*. 36:251-259.
- Long, R.J., Apori, S.O., Castro, F.B., Ørskov, E.R. 1999. Feed value of native forages of the tibetan plateau of China. *Anim. Feed Sci. Technol.* 80:101-113.
- Menke, K.H., Raab, L.L., Salewski, A., Steingass, H., Fritz Schneider, W. 1979. The estimation of digestibility and metabolizable energy content of ruminant feeding stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liqueur in vitro. *Journal of Agricultural Science*. 93:217-222.
- Menke, K.H., Steingass, H. 1988. Estimation of energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Anim. Res.. Dev.* 28:7-55.
- Mohd, MA., Mohd S., Wan Zahari, M. 2003. Kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*) as animal feed. forages and feed resources in commercial livestock production systems. 8 th Meeting of the Regional Working Group on Grazing and Resources for Southeast Asia, Kuala Lumpur, Malaysia. 22-28 September.
- Morrison, J.M. 1980. Changes in the lignin and hemicellulose concentration of ten varieties of temperate grasses with increasing maturity. *Grass Forage Sci.* 92:499–503.
- Nielsen, D.C. 2004. Kenaf forage yield and quality under varying water availability. Published in *Agron. J.* 96:204–213.
- Ørskov, E.R., Mcdonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurement weighed according to rate of passage. *J. Agric. Sci.* 92:499-503.
- Özkan, Ç. Ö. 2006. Farklı dönemlerinde hasat edilen bazı baklagil yem bitkilerinin sindirim derecesinin ve metabolik enerji değerlerinin *in-vitro* gaz tekniği ile belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni. Fen Bil. Enst.Yüksek Lisans Tezi. s.39.
- Parissi, Z.M., Papachristou, T.G,Nastis, A.S. 2005. Effect of drying method on estimated nutritive value of browse species using an in vitro gas production technique. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 30(1):119-128.

- Phillips, W.A., Reuter, R.R., Brown M.A, Fitch, J.Q, Rao, S.R., Mayeux, H. 2002. Growth and performance of lambs fed a finishing diet containing either alfalfa or kenaf as the roughage source. *Small Ruminant Research*. 46:75–79.
- Snedecor, G.W., Cochran, W. 1976. *Statistical methods*. The Iowa State Univ. Pres. Amer. IA. USA.
- Statistica, 1993. *Statistica For Windows (Release 4.3)*, Sat Soft, Inc. Tulsa. OK.
- Taylor, C.S., 1993. Kenaf: An emerging new crop industry. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), *New crops*. Wiley, New York. 402-407.
- Terry, R.A., Tilly, J.M.A. 1964. The Digestibility of leaves and stems of perennial ryegrass, cocksfoot, timothy, tall fescue, lucerne and sainfoin, as measured by an in vitro procedure. *J. Brit. Grassl. Soc.* 19:363–372.
- Tolera, A., Khazaal, K., Ørskov, E.R. 1997. Nutritive evaluation of some browses species. *Anim. Feed Sci. Technol.* 67:181–195.
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional ecology of ruminants*. 2nd ed. Cornel University Pres, s. 476.
- Van Soest P J, Robertson, J.D., Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74:3583–3597.
- Wilson, J.R., Deinum, H., Engels, E.M. 1991. Temperature effects on anatomy and digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species. *Neth. J. Agric Sci.* 39:31–48.

Rumen Fermantasyonunun Düzenlenmesinde Tanenlerin Kullanımı

Sibel SOYCAN ÖNENÇ Süleyman AKKAN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yemler ve Hayvan Besleme ABD

Özet: Ruminantlarda rumen fermantasyonu sonucu oluşan metan ve amonyak gibi son ürünler enerji ve azot kaybıyla birlikte ekolojik problemlere neden olmaktadır. Son yıllarda söz konusu problemleri çözümlmek için rumen fermantasyonunu düzenlemede ikincil bitki bileşenlerinin kullanımı gündeme gelmiştir. Tanenler, bitkilerin yapısında bulunan polifenolik maddelerdir. Yapısında bulunan çoklu fenolik hidroksil gruplar özellikle proteinlerle, metal iyonları, amino asitler ve polisakkaritlerle kompleksler oluşturur. Yüksek miktarları yem tüketiminde, protein ve selüloz sindiriminde düşmeye neden olduğundan antinutrisyonel etkilere sahiptir. Fakat, bazı yem bitkilerinde bulunan kondanse tanenlerin düşük miktarlarının ruminantlarda şişme riskini ve parazit yükünü azalttığı, kuzulama yüzdesi, ovulasyon oranı, yapağı gelişimi ve süt üretiminde artışlara neden olduğu bildirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Tanen, rumen fermantasyonu, metan,

Abstract: In the ruminants end products such as methane and ammonia which are formed by rumen fermentation cause ecological problems with energy and nitrogen losses. Recently, in order to solve concerned problems, the use of secondary plant compounds have come along to improve rumen fermentation. Tannins found in plant structure are polyphenolic compounds. They are divided into two groups as hydrolyzable and condensed tannins. Their multiple phenolic hydroxyl groups lead to formation of complexes primarily with proteins, metal ions, amino acids and polysaccharides. Higher concentrations of tannins have antinutritional effects due to causing to lower voluntary feed intake and reducing digestion of protein and fiber. However, it has reported that lower amount of condensed tannins found in several forage plants have resulted in reducing bloat risk and internal parasite burdens as well as resulted in increasing in lambing percentage, ovulation rate, wool growth and milk production.

Key words: Tannin, rumen fermentation, methane

Giriş

Rumen mikroflorasının ruminant beslemedeki temel rolü, mikroorganizmaların spesifik sınıflarının aktiviteleri ya da sayılarındaki değişme ile hayvansal üretimde potansiyel iyileşme sağlamaktır. Başarılı değişimler rumenin mikrobiyal ekolojisinin anlaşılması ve onun mekanik olarak desteklenmesine dayalı araçlarla olur (Weimer, 1998). Uçucu yağ asitleri (UYA), karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄) rumende yemlerin anaerobik fermantasyonunun en önemli son ürünleridir (Eun ve ark., 2004). Bunların rasyonun yapısına bağlı olarak değiştiği, örneğin asetat/propiyonat oranının genellikle kaba yemlere göre, tahıl daneleri tüketen hayvanlarda daha düşük olduğu bildirilmektedir (Russell, 1998). Rumen fermantasyonunda modifikasyona neden olan ürünlerin ve özellikle bitki ikincil bileşenlerinin ruminant rasyonlarına eklenmesi son yıllarda üzerinde önemle durulan konulardan biridir.

Bitkiler aleminde geniş bir yayılım gösteren tanenler fenolik ikincil bitki bileşenleridir. Kondanse tanenler (KT) ve hidrolize tanenler (HT) olmak üzere iki formda bulunmaktadır. KT ya da proanthocyanidinler baklagil kaba yemlerinde, ağaçlar ve fundalıklarda en çok bulunan tanen tipidir. HT çok nadir olarak kaba yemlerde, daha çok meyve tohumlarında ve ağaçsı bitkilerde bulunur (Min ve ark., 2003). Yemlerde değişik miktarlarda çözülebilir, proteine ya da yapısal karbonhidratlara bağlı olarak KT bulunur (Rubanza ve ark., 2005). Bunların çoklu fenolik hidroksil grupları proteinlerle, metal iyonları, amino asitler ve polisakkaritlerle kompleksler oluşturur (Makkar, 2003). KT'lerin rumen mikroorganizmalarıyla parçalanmadığı ve sindirim sisteminden absorpsiyonunun olmadığı (Getachew ve ark., 2000), HT'lerin ise rumende parçalanarak ince barsaklardan absorbe edildiği ve ruminantlarda toksik etkilerin ortaya çıkmasına neden olduğu bildirilmektedir (Min ve ark., 2003). Tanenler düşük kuru madde tüketimine, protein ve selülozun sindiriminde azalmaya (De Oliveira ve ark., 2007), endojen protein kaybına, sindirim enzimlerinin inhibisyonuna, sindirim sisteminden HT'lerin parçalanma ürünlerinin alınması sonucu sistemik etkilerin ortaya çıkmasına neden olurlar (Getachew ve ark., 2000).

Tanenlerin yem tüketimine etkisi (Guimaraes-Beelen ve ark., 2006);

- Yüksek düzeydeki tanenin rumenin fiziksel şişmesini sağlaması,
- Tanenlerin barsak duvarına bağlanmasının hormonal yanıtı olması,
- Damar büzücü etkileriyle rasyonun lezzetini azaltması,

-Tükrük ve mukoza proteinlerine bağlanması ile açıklanmaktadır.

Ruminantlar sindirim sistemlerindeki mikroorganizmalarla antinutrisyonel faktörleri detoksifiye etme yeteneğine sahip koruyucu mekanizmalar geliştirdiler (Singh ve ark., 2001). KT'lerin ruminantlarda şişme, protein ve amino asitlerin mikrobiyal parçalanmadan koruması, N birikimini ve amino asit kullanımının artması, parazit yükünün azaltılması gibi bazı pozitif etkileri vardır (Salawu ve ark., 1999). Tanenlerin yararlı ve zararlı etkileri tanenlerin konsantrasyonlarına, hayvan türlerine, hayvanın fizyolojik durumu ve rasyona bağlı olarak değişir (Makkar, 2003). Yemlerin besin madde yararlanabilirliğine ve hayvan sağlığına olan yararlı etkileri nedeniyle kondanse tanenlere ilgi her geçen gün artmaktadır (McSweeney ve ark., 2001). Bu bildiride bazı yem bitkilerinin yapısında bulunan tanenlerin rumen fermantasyonu üzerine etkileri ve fermantasyonun düzenlenmesinde kullanımı üzerinde durulacaktır.

Rumende Protein Parçalanmasının Önlenmesi

Kuru maddesinde (KM) 25-30 g azot (N)/kg ve 10-11 MJ/kg metabolik enerji (ME) içeren yüksek kaliteli taze kaba yem rasyonlarıyla beslenen ruminantlarda proteinlerin çoğu hızlı çözülür ve rumende fermantasyon sırasında %56-65 azot (N) serbest kalır, rumenden amonyak (%25-35) olarak absorbe edilen N'ta büyük kayıplar ortaya çıkar (Min ve ark., 2003). Bitkilerin ikincil bileşenleri olan tanenler rasyondaki proteinlerin rumende korunmasını, hayvanlar tarafından amino asit absorpsiyonunu ve kullanımını artırır. Ayrıca ruminantlarda çok sık ortaya çıkan şişmeyi (Timpani) baskılar. Tanen içeren otlar çiğnendiğinde tanen-protein kopleksleri şekillenir. Bunlar 3.5-7 arası pH'da stabildir. Fakat duodenumda çözünür. Bu durum, rumende proteinleri mikrobiyal hidrolizis ve deaminasyondan koruyarak yem proteinlerinin rumenden sonraki sindirim sistemi kısımlarından absorpsiyonunu ve dolayısıyla da sindirim oranlarını artırır (Getachew ve ark., 2000).

Tanence zengin kaba yemler %5'den daha çok tanen içerir. Yemlerde %5-10 tanen bulunması antinutrisyonel ve toksik etkilerin ortaya çıkmasına neden olur (Zimmer ve ark., 1996). Özellikle HT'lerin yüksek miktarlarda tüketilmesi toksik etkilerin ortaya çıkmasına neden olur. KT'ler ise düşük miktarlarda tüketildiğinde proteinleri koruyucu etkiye sahiptir. Fakat yemlerde yüksek miktarlarda bulunması kaba yemin kalitesini düşürür (Singh ve ark., 2001). Baklagillerde yüksek oranda bulunan KT'ler rumen protein ve ham selüloz parçalanabilirliğinde rol oynar (Pawelek ve ark., 2007). Yeme

KT ilave edilmesi rumende amonyak (NH₃) oluşumunun azalmasına neden olmaktadır. Bu durum kaba yem proteinlerinin parçalanmasının KT içeriği ile yavaşladığını gösterir (Schreurs ve ark., 2007b). Yemlerde 20-45 g/kg KM düzeyinde KT bulunması proteinlerle dönüşümlü olarak bağlanarak ve proteolitik rumen bakterilerinin popülasyonlarının miktarında düşme sağlayarak yem proteinlerinin rumende parçalanabilirliğini azaltır (Min ve ark., 2003). KT'lerin belirtilen etkisi proteazları direk inhibe ederek ve oluşturdukları komplekslerle proteinleri proteazların etkisinden koruyarak ya da herikisinin kombinasyonu ile ortaya çıkar (Aerts ve ark., 1999). Yem proteinlerinin rumende parçalanmadan korunarak esansiyel amino asitlerin ince barsağa geçişinin artması ve dolayısıyla ince barsaklardan da kana geçişin artması hayvanlarda daha yüksek performans görülmesine neden olur (Makkar, 2003).

Tanenlerin yararlı etkilerinden biri de rumende daha yüksek mikrobiyal protein sentez etkinliğine neden olmasıdır (Makkar ve ark., 1997). Protein sentezinin etkinliğindeki artış ve rumende protein parçalanabilirliğinde düşme ruminantlar için önemlidir. Çünkü bu durum ince barsağa amonyaksız azot sağlanmasını arttırır ve süt, et, yapağı gibi ürünlerde de artmaya neden olur (Makkar, 2003). Anılan maddelerin mikrobiyal protein sentez etkinliği üzerine etkileri saf tanen ya da polietilen glikol (PEG) kullanımı yolu ile belirlenmektedir. PEG tanenlerle kompleksler oluşturan ajanlardır ve mikrobiyal protein sentez etkinliğini azaltır (Makkar, 2003). Baklagil yapraklarına PEG ilavesi yem tüketiminin artmasına, yapraklar üzerine daha iyi mikrobiyal kolonizasyona ve 1,4 β-endoglukanaz enziminin aktivitesinde artışa neden olduğu bildirilmektedir (Guimaraes-Beelen ve ark., 2006). Tanen içeren bitkilere ve baklagil yeşil yemlerine Getachew ve ark., (2000) PEG ilave etmişlerdir. Araştırmacılar, tanence zengin yemlere PEG eklemenin *in vitro* gaz ve kısa zincirli yağ asitleri oluşumu ile *in vitro* azot parçalanabilirliğini arttırdığını, PEG eklenmediği durumda tanen içeren yemlerin daha yüksek mikrobiyal protein sentezine neden olduğunu, PEG ilave edilmesinin tanence zengin yemlerin mikrobiyal protein sentez etkinliğini önemli düzeyde düşürdüğünü belirlemişlerdir. (Makkar, 2003). *Calliandra calothyrsus* saplarına *Quebracho* tanenlerinin ilave edilmesi *in sacco* parçalanmayı azaltmıştır (Salawu ve ark., 1997a). Bir diğer araştırmada 50 g/kg *Quebracho* tanenlerinin ilave edilmesi toplam besin madde sindirilebilirliğini önemli düzeyde baskımlarken mikrobiyal aktiviteyi de azalttığı belirlenmiştir (Salawu ve ark., 1997b). Rasyonda %2-3 oranında bulunan *Calliandra* tanenleri bakterilerin ham

sellüloz parçalanabilirliğini düşürmüş, ancak mikrobiyal protein sentez etkinliğini etkilememiştir. Benzer şekilde *Leucaena leucocephala* ve leucaena hibrit KX2 tanenlerinin rasyona %7.3, %11.6 ilavesinin mikrobiyal protein akışını etkilemediği belirlenmiştir (Makkar, 2003). KT'lerin bakteriyal proteolizisi ve proteolitik rumen bakterilerinin büyümesini azaltabilmesi için, rasyonun KT/N oranının 1/1.1'i aşacak şekilde düzenlenmesi gerektiği bildirilmektedir (Min ve ark., 2005).

L. corniculatus'un KM'de %2-4 KT içermesi yem tüketim isteğini etkilemeksizin yapağı veriminde %11, canlı ağırlık artışında %8, süt veriminde %21 ve ovulasyon oranında %15-30 artışa neden olmuştur. Bu durum, bütün esansiyel amino asitlerin absorpsiyonundaki artışın canlı ağırlık ve süt sentezinde artışa neden olması, yapağı proteinlerinin ön maddesi olan sülfür içeren amino asitlerin kullanılabilirliğindeki artışın da yapağı verimini arttırmasıyla açıklanmaktadır (Aerts ve ark., 1999). Hayvanlar tarafından çok yüksek miktarlarda tanen tüketimi toksik etkiye ve hatta ölümlere neden olabilir (Makkar, 2003). Yemlerde KT konsantrasyonları KM'de %5.5'dan daha yüksek olduğunda yem tüketiminde isteksizlik, sindirim etkinliği, hayvanın canlı ağırlık artışında ve yapağı gelişiminde gerileme olur. Tüm KT'ler de benzer etkilerin görülmemesinin nedeni ise belirtilen etkilerin KT'lerin yapı ve konsantrasyona bağlı olarak değişmesinden kaynaklanabilir (Min ve ark., 2003). *Quebracho* KT ekstraktlarının ruminal fermantasyon üzerine etkisi rasyonda bulunan miktarla ilişkilidir. Günde 0.5 g/kg canlı ağırlık (CA) olacak şekilde tüketim rumen fermantasyonu üzerine zararlı etki göstermezken, düzeyin 1.5 g/kg CA'a çıkartılması negatif yönde etki göstermiş ve 3.0 g/kg CA düzeyinde KT kullanımı ise koyunlara ve rumen mikrobiyal popülasyonlarına toksik etki yaptığı belirlenmiştir. Anılan miktarların pratikten çok yüksek olduğu da belirtilmektedir (Hervas ve ark., 2003). Propis tanenlerinin sırasıyla 23, 45 g/kg KM düzeyinde kuzu ve oğlakların yemlerine ilave edilmesi mikrobiyal proteinin en yüksek düzeyde sentezlenmesini sağlamış, kuzuların propis tanenlerinin artan konsantrasyonlarına oğlaklardan daha hassas olduğu da belirlenmiştir (Vaithyanathan ve ark., 2007).

Yeme 2.5 g/kg kestane taneni ilavesi rumen sıvısında amonyak düzeyini %21 azaltmıştır (Sliwinski ve ark., 2002a). Bu durum HT'in mikrobiyal deaminaz aktivitesini inhibe etmesi ile açıklanabilir (Leinmüller ve Menke, 1990). Tanenlerin rumende üreazı inaktive ettiği de bildirilmektedir (Sliwinski ve ark., 2002a).

L. pedunculatus'un KM'de %6-12 arasında KT içermesi yem tüketim isteğinin baskılanmasına, rumen ham sellüloz sindiriminin inhibisyonuna ve hayvanın verimliliğinin düşmesine neden olur (Aerts ve ark., 1999). Rumende indol ve skatol triptofan amino asitinin rumen mikroorganizmalarıyla dekarboksilasyonu ile oluşur (Schreurs ve ark., 2007a). *L. pedunculatus* ta bulunan KT'ler kaba yem proteinlerinin parçalanmasını yavaşlatır, böylece triptofanın indol ve skatole dönüşümü için yararlanabilirliğini sınırlandırır (Schreurs ve ark., 2007b). Kaba yemlerde KT konsantrasyonu ile skatol konsantrasyonu arasında negatif korelasyon olduğu, ruminantların tükettiği kaba yemlerde KT miktarının artışı daha düşük miktarda skatol oluşumuyla sonuçlandığını bildirilir. Ayrıca, skatol oluşumunda KT konsantrasyonunun önemli etkisi vardır. Ancak KT kompozisyonu ve yapısının da etkili olduğu belirtilmektedir. İndol konsantrasyonu ile KT konsantrasyonu arasında negatif bir ilişki olduğu, indol oluşumu üzerine KT kompozisyonu ve yapısının konsantrasyondan daha etkili olduğu bildirilmektedir (Schreurs ve ark., 2007a).

Propis tanenleri kuzu ve oğlaklarda değişken etki gösterirken, yüksek miktarlarda tüketim iki türün büyüme performansını ve besin maddelerinin sindirilebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Ancak, oğlakların kuzulara göre daha iyi performans göstermesi, keçilerin propis tanenlerini daha iyi tolere ettiğini göstermektedir (Bhatta ve ark., 2007).

Hayvanların normal şartlarda tanence zengin yemleri tüketmesi bir savunma mekanizmasının gelişmesini sağlar (Makkar, 2003). Tükürükte bulunan prolince zengin proteinler (PRPs) yemle alınan tanenlerle güçlü bağlanma özelliğine sahiptir ve tanence zengin yemler tüketildiğinde tükürük miktarı artar (Hagerman ve Butler, 1981; Salawu ve ark., 1997a). Böylece tanenler inaktive olur ve fekal azot kaybı da azalır. Türler arasında PRPs miktarı bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Ruminantların tanenlere tolerans yetenekleri geyik>keçi>koyun>sığır olmak üzere sıralanır. Yüksek düzeyde tanen içeren rasyonların tüketimi tükürük bezlerinin daha çok PRP üretimini teşvik eder (Anon, 2007). Ancak, koyun, sığır ve keçilerin tükürüğünde PRPs bulunmadığını, tanenlerce zengin meşe palamutu tüketen sığırların tükürüğünde PRPs belirlenmezken, diğer proteinlerin belirlendiği bildirilmektedir. Anılan proteinler prolince zengin değildir. Fakat tannik asit için yüksek affiniteye sahiptir ve çözülebilir tanen-protein komplekslerinin oluşmasına neden olurlar. Tanenle beslenen sığırların dışkılarında KT-

protein komplekslerini parçalayan mikroorganizmalar saptanmamıştır (Makkar, 2003). Koyunların KT'lere fizyolojik adaptasyonları söz konusudur. *L. pedunculatus* tüketen hayvanlarda yemdeki reaktif KT konsantrasyonları ve plazma büyüme hormonu düzeyi arasında linear ve pozitif bir ilişkinin olduğu bildirilmektedir. Çünkü büyüme hormonu hayvanlarda azot retensiyonunu (birikimi) uyarır, böylece kaba yemlerde KT'nin ılımlı konsantrasyonları protein metabolizmasının düzenlenmesine katkıda bulunur. Ayrıca, yüksek KT konsantrasyonları rumen bakterilerinde glikokaliks oluşumuna neden olduğu, aynı şartlarda rumen funguslarının KT-protein komplekslerinin şekillenmesi nedeniyle filamentlerle örtülü olduğu bildirilmektedir (Aerts ve ark., 1999). Son çalışmalarda proteinlerin ruminal parçalanmasından korunmasında HT ve KT'lerin benzer biyolojik etkilere sahip olduğu belirtilmektedir (Getachew ve ark., 2007).

Ruminal Metagenozisin Önlenmesi

Rumende özellikle bitki hücre duvarının parçalanması sırasında *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefaciens* gibi sellüloolitik mikroorganizmalar ve anaerobik mantarlar tarafından hidrojen ara ürün olarak üretilir (Stewart ve Bryant, 1988). Hidrojen rumende birikmez çünkü ergin ruminantlarda dominant hidrojen kullanan mikroorganizmalar (metanojenler) tarafından hızla kullanılır (Wolin ve Miller, 1988). Metanogenezis (metan oluşumu) ruminantlar için sadece enerjinin kaybolmasına neden olmaz (Frederique ve ark., 1995), aynı zamanda çevreye olan etkileri ile ekolojik problemlere de neden olur. Bu nedenle, rumende metan oluşumunun azaltılması hem ekonomik hem de çevre kirliliği açısından önemlidir (Lopez ve ark., 1999; Hu ve ark., 2005; Kamra ve ark., 2006). Son yıllarda tanenlerin yararlı etkileri ile rumenden metan atılımının azaltılması arasında bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Makkar, 2003). Sığır rasyonunda bulunan *Lotus corniculatus*' un yapısında 25.9 g/kg KM düzeyinde KT, tüketilen her kilogram KM'den daha düşük metan atılımına neden olduğu belirlenmiştir. Tanenlerin metanojenik bakteriler üzerine zararlı etkiler gösterdiği, KT'nin metanojenik bakterilerin büyümesini azalttığı hipotezini desteklediği bildirilmektedir (De Oliveira ve ark., 2007). Ruminal metan atılımıyla yem tüketimi arasında güçlü negatif bir ilişki vardır. Düşük ve yüksek tanen içeren sorgum silajına yoğun yem ve üre ilavesi, yoğun yem gruplarında (tanen+yoğun yem) daha yüksek toplam organik madde sindirilebilirliğine neden olurken, farklı tanen düzeyleri sindirilebilirlik ve metan atılımı üzerine etki göstermemiştir (De Oliveira ve ark., 2007). KT'lerle organik madde

parçalanabilirliği ve gaz üretimi arasında negatif, kalış süresiyle ise pozitif bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Frutos ve ark., 2002). Bazı çalışmalarda KT'lerin rumen UYA konsantrasyonlarına etki göstermediği belirlenmiştir (Hervas ve ark., 2003). Ancak, KT konsantrasyonlarında artma UYA konsantrasyonunda azalmaya neden olur, çünkü KT yapısal karbonhidratları parçalayan bakterileri inhibe etme yeteneğindedir (Schreurs ve ark., 2007b). Qebracho tanenlerinin rumen protozoa populasyonlarında %24'lük azalmaya neden olduğu da bildirilmektedir (Baah ve ark., 2006).

Sonuç

Ruminantların besleme stratejilerinin temelini rumende parçalanan proteinlerin oranının azaltılarak mikrobiyal protein sentez etkinliğinin artırılması, metan ve amonyak şeklinde kayıpların azaltılması oluşturur. Rasyonlarda düşük düzeyde tanen bulunması rumende maksimum düzeyde mikrobiyal protein sentezi için yararlıdır. Tanenlerin pozitif etki gösteren optimum düzeylerinin belirlenmesi için çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Aerts, R. J., Barry, T. N., McNabb, W. 1999. Polyphenols and agriculture: Beneficial effects of proanthocyanidins in forages. *Agric. Ecosys. and Environ.* 75:1-12.
- Anon, 2007. http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagents/tannin/toxic_effects.html.
- Baah, J., Ivan, M., Hristov, A. N., Koenig, K. M., Rode, L. M., McAllister, T. A. 2006. Effects of potential dietary antiprotozoal supplements on rumen fermentation and digestibility in Heifers. *Anim. Feed Sci. and Techn.* (Baskıda).
- Bhatta, R., Vaithyanathan, S., Singh, N. P., Verma, D. L. 2007. Effect of feeding complete diets containing graded levels of propis cineraria leaves on feed intake, nutrient utilization and rumen fermentation in lambs and kids. *Small Rum. Res.* 67:75-83.
- De Oliveira, S. G., Berchielli, T. T., Pedriira, M. S., Primavesi, O., Frighetto, R., Lima, M.A. 2007. Effect of tannin levels in sorghum silage and concentrate supplementation on apparent digestibility and methane emission in beef cattle. *Anim. Feed Sci. Tech.* 135:236-248.
- Eun, J-S., Fellner, V., Gumpertz, L. 2004. Methane production by mixed ruminal cultures incubated in dual-flow fermentors. *J. Dairy Sci. Sci.* 87:112-121.

- Frutos, P., Hervas, G., Ramos, G., Giraldez, F. J., Mantecon, A. R. 2002. Condensed tannin content of several shrub species from a mountain in northern Spain, and its relationship to various indicators of nutritive value. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 95:215-226.
- Getachew, G., Makkar, H. P. S., Becker, K. 2000. Effect of polyethylene glycol on *in vitro* degradability of nitrogen and microbial protein synthesis from tannin-rich browse and herbaceous legumes. *Brit. J. Nutr.* 84:73-83.
- Getachew, G., Pittroff, W., Putnam, D. H., Dankedar, A., Goyal, S., Depeters, E. J. 2007. The Influence of Addition of Gallic Acid, Tannic Acid or Quebracho Tannins to Alfalfa Hay on *In Vitro* Rumen Fermentation and Microbial Protein Synthesis. *Anim. Feed Sci. and Techn.* (Baskıda).
- Guimaraes-Beelen, P. M., Berchielli, T. T., Beelen, R., Medeiros, A. N. 2006. Influence of Condensed Tannins from Brazilian Semi-arid Legumes on Ruminal Degradability, Microbial Colonization and Ruminal Enzymatic Activity in Saanen Goats. *Small Rum. Res.* 61:35-44.
- Hagerman, A. E., Butler, L. 1981. The Specificity of Proanthocyanidin-Protein Interactions. *The J. of Biol. Chem.* Vol:256:4494-4497.
- Hervas, G., Frutos, P., Giraldez, F. J., Mantecon, A. R., Alvarez Del Pino, M. C. 2003. Effect of Different Doses Quebracho Tannins Extract on Rumen Fermentation in Ewes. *Anim. Feed Sci. and Anim. Techn.* 109:65-78.
- Hu, L-W., Liu, J.X., Ye, J.A., Wu, Y.M., Guo, Y.Q. 2005. Effect of tea saponin on rumen fermentation *in vitro*. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 120:333-339.
- Kamra, D. N., 2006. Inhibition of Ruminal Methanogenesis by Tropical Plants Containing Secondary Compounds. *Int.Cong. Ser.* 1293:156-163.
- Leinmüller, E., Menke, K. H. 1990. Tannine in Futtermitteln für Wiederkäuer. 1. Chemische Eigenschaften und Reaktionen mit Makromolekülen. *Übers. Tierernähr.* 18:91-114.
- Lopez, S., McIntosh, F. M., Wallace, R. J., Newbold, C. J. 1999. Effect of Adding Acetogenic Bacteria on Methane Production by Mixed Rumen Microorganisms. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 78:1-9.
- Makkar, H. P., Blümmel, M., Becker, K. 1997. *In Vitro* Rumen Apparent and True Digestibilities of Tannin-Rich Forages. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 67:245-251.

- Makkar, H. P. S. 2003. Effects and Fate of Tannins in Ruminant Animals, Adaptation to Tannins, and Strategies to Overcome Detrimental Effects Of Feeding Tannin-rich Feeds. *Small. Rum. Res.* 49:241-256.
- McSweeney, C. S., Palmer, B., McNeill, D. M., Krause, D. O. 2001. Microbial Interactions with Tannins: Nutritional Consequences for Ruminants. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 91:83-93.
- Min, B. R., Barry, T. N., Attwood, G. T., McNabb, W. C. 2003. The Effect of Condensed Tannins on the Nutrition and Health of Ruminants Fed Fresh Temperate Forages: a Review. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 106:3-19.
- Min, B. R., Attwood, G. T., McNabb, W. C., Molan, A. L., Barry, T. N. 2005. The Effect of Condensed Tannins from *Lotus corniculatus* on the Proteolytic Activities and Growth of Rumen Bacteria. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 121:45-58.
- Pawelek, D. L., Muir, J. P., Lambert, B. D., Wittie, R. D. 2007. In Sacco Rumen Disappearance of Condensed Tannins, Fiber, Nitrogen from Herbaceous Native Texas Legumes in Goats. *Anim. Feed Sci. And Techn.* (Baskıda).
- Rubanza, C. D. K., Shem, M. N., Otsyina, R., Bakengesa, S. S., Ichinohe, T., Fujihara, T. 2005. Polyphenolics and Tannins Effect on *In Vitro* Digestibility of Selected Acacia Species Leaves. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 119:129-142.
- Russel, J. B. 1998. The Importance of pH in the Regulation of Ruminal Acetate to Propionate Ratio and Methane Production *In Vitro*. *J. Dairy Sci.* 81:3222-3230.
- Salawu, M. B., Acamovic, T., Stewart, C. S., DeB.Hovell, F. D., McKay, I. 1997a. Assesment of Nutritive Value of *Calliandra calothyrsus*: *In Sacco* Degradation and *In Vitro* Gas Production in the Presence of *Quebracho* Tannins with or without Browse Plus. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 69:219-232.
- Salawu, M. B., Acamovic, T., Stewart, C. S., DeB.Hovell, F. D. 1997b. *Quebracho* Tannins with or without Browse Plus (a Commercial Preparation of Polyethylene Glycol) in Sheep Diets: Effect on Digestibility of Nutrients *In Vivo* and Degradation of Grass Hay *In Sacco* and *In Vitro*. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 69:67-78.
- Salawu, M. B., Acamovic, T., Stewart, C. S., Hvelplund, T., Weisbjerg, M. R. 1999. The Disappearance of Dry Matter, Nitrogen and Amino Acids in the

- Gastrointestinal Tract from *Calliandra* Leaves. Anim. Feed Sci. and Techn. 79:289-300.
- Schreurs, N. M., Tavendale, M. H., Lane, G. A., Barry, T. N., Lopez-Villalobos, N., McNabb, W. C. 2007a. Effect of Different Condensed Tannin-containing Forages, Forage Maturity and Nitrogen Fertiliser Application on the Formation of Indole and Skatole in In Vitro Rumen Fermentations. J. Sci. Food Agric. 87:1076-1087.
- Schreurs, N. M., Tavendale, M. H., Lane, G. A., Barry, T. N., Lopez-Villalobos, N., McNabb, W. C. 2007b. Controlling the Formation of Indole and Skatole in In Vitro Rumen Fermentations Using Condensed Tannin. J. Sci. Food Agric. 87:887-899.
- Singh, B., Bhat, T. H., Sharma, O. P. 2001. Biodegradation of Tannic Acid in an In Vitro Ruminant System. Lives. Prod. Sci. 68:259-262.
- Sliwinski, B. J., Soliva, C. S., Machmüller, A., Kreuzer, M. 2002a. Efficacy of Plant Extracts Rich in Secondary Constituents to Modify Rumen Fermentation. Anim. Feed Sci. and Techn. 101:101-114.
- Stewart, C., Bryant, M. P. 1988. The Rumen Bacteria. Edt., P.N. Hobson. The Rumen Microbial Ecosystem. Elsevier Appl. Sci. London. S:21-75.
- Weimer, P. J. 1998. Manipulation Ruminant Fermentation: A Microbial Ecological Perspective. J. Anim. Sci. 76:3114-3122.
- Wolin, M. J., Miller, T. L. 1988. Microbe-microbe Interactions. Edt., P.N. Hobson. The Rumen Microbial Ecosystem. Elsevier Appl. Sci. London. S:343-359.
- Vaithyanathan, S., Bahatta, R., Mishra, A. S., Prasad, R., Verma, D. L., Singh, N. P. 2007. Effect of feeding graded levels of *prosopis cineraria* leaves on rumen ciliate protozoa, nitrogen balance and microbial protein supply in lambs and kids. Anim. Feed Sci. and Techn. 133:177-191.
- Zimmer, N., Cordesse, R. 1996. Digestibility and ruminal digestion of non-nitrogenous compounds in adult sheep and goats: Effects of chestnut tannins. Anim. Feed Sci. And Techn. 61:259-273.

Türkiye’de Hayvansal Üretimin Gelişme Durumu ve Karma Yem Üretimindeki Değişmelerin Trend Analizi ile İncelenmesi

S. Yurtseven, Z. Doğan, İ. Öztürk, M. Çetin,

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 63200 Şanlıurfa

Özet: Çalışmada Türkiye’nin 1995–2005 yılları arasında ki yem fabrikası sayısı, karma yem üretiminde meydana gelmiş değişimler araştırılmıştır. Hayvansal üretim olarak et, süt ve yumurta verimleri değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmanın en uygun sonucu vermesinin yanında yorumların birbiri ile zaman olarak örtüşebilmesi ve mevcut son durumu ortaya koyabilmesi bakımından son on bir yılın verileri alınmıştır. Bununla birlikte büyük ve küçük baş hayvanlar ile kanatlı hayvan varlığı değerlerindeki son 11 yıllık zaman içindeki değişimler, kartezyen grafiklerle incelenmiş ve en uygun trend denklemleri tahmin edilmiştir. Yem fabrikası sayıları sürekli bir artış göstermiştir. Karma yem üretimi 2001–2002 yıllarında düşmekle birlikte genel olarak artma eğiliminde olmuştur. İncelenen grafik ve denklemlerin genelinde hayvansal potansiyelin 1995 yılından itibaren hızlı bir düşüş trendine girdiği ve bu düşüşün 2003 yılına kadar sürdüğü ve daha sonra hızlı bir yükselme trendinin başladığı gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hayvansal üretim, karma yem üretimi, trend analizi, Türkiye

The Analyzing Improvement of Animal and Concentrate Feed Production in Turkey via Trend Analysis

Abstract: This study was conducted in Turkey to investigate number of feed plant, changes in concentrate feed production, and factors effecting these changes. Data belonging last 11 years were used in this study. Meat, milk and egg production were evaluated as animal output merits in this study. On the other hand, using Cartesian graphic method changes number of poultry, cattle and small ruminant in time, optimum equations were obtained using last 11 years data. Results clearly showed that number of concentrated feed manufacturer has increased continuously in last 11 years, except in the period of 2001–2002. Overall Cartesian graphic and equaitons showed that animal potential tended to rapid decline from 1995 to 2003, while, started to increase since then to current data.

Keywords: Animal Production, feed production, trend analysis, Turkey

Giriş: Entansif hayvancılıkta işletme giderlerinin %60-70'i gibi bir kısmını yem giderleri oluşturmaktadır. Hayvancılıkta verimi artırmak için hayvan ırklarımızın birim hayvan başına elde edilen verimi artıracak şekilde genetik özelliklerinin iyileştirilmesi yanında fizyolojik durum ve verim düzeylerine göre uygun yemleme yapılması hayati önem taşımaktadır. Karlı hayvancılık ise yemi oluşturan maddelerin ekonomik yollarla temin edilmesi ile mümkün olabilir. Yem giderleri içerisinde karma yem, göz ardı edilemez temel kaynaktır. Karma yem, çeşitli yemlerin belirli norm veya standarda göre karıştırılması ile elde edilen yem demektir. Karma yemin diğer bir önemi hayvanın fizyolojik ve genetik kapasitesine göre en ekonomik ve kaliteli karışımların değişimine imkân vermesidir. Karma yem üretimi konusunda iyi denecek gelişmelere rağmen en güncel istatistikî verilere bakıldığında bağımlı değişken olan hayvansal üretim değerlerimiz bakımından mevcut kaynaklarımızın uzun yıllar iyi kullanılmadığı anlaşılmaktadır. Ancak son yıllarda bağımlı değişken olan hayvancılık sektöründe yavaş ta olsa bir sıçramanın başladığı görülmektedir. Mevcut çalışmanın amacı en son verilere dayanarak hayvancılıkta iyileşmenin istatistiki anlamda önemli olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamıştır. Bunun için trend analizinden yararlanılmıştır. Sektörün büyük ölçüde karma yem sektöründeki değişimlerden etkilendiği gerçeği ile yola çıkılmıştır. Çalışmada yem içerisinde temel bir unsur olan karma yem üretimi ile hayvansal üretimdeki değişimlerin istatistikî modeller ile ortaya konulması ile kısa bir durum değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır.

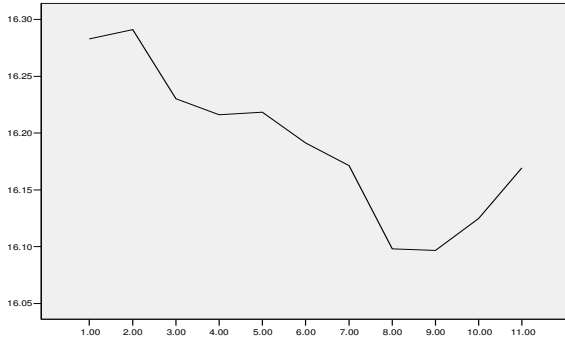
Materyal ve Metot

Büyük ve küçükbaş hayvanlar ile kanatlı hayvan varlığı hayvansal üretim değerlerinin zaman içindeki değişimi 1995–2005 aralığını kapsayan 11 yıllık zaman sersilerine ait trend modelleri ile incelenmiştir. Bilgi vermesi açısından Türkiye'nin 1986–2005 yılları arasında karma yem varlığı, hayvansal üretim değerleri tablolar halinde verilmiştir. Son 11 yıl için gözlem sayısı az olmakla birlikte trend analizi için bir engel oluşturmamaktadır. Hayvansal verim için et, süt ve yumurta üretimi ele alınmıştır. Zaman açıklayıcı değişkeni altında tahmin edilen trend denklemleri ile verilerin zaman içerisindeki seyrinin anlaşılmasına çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmanın en uygun sonucu vermesi ve mevcut son durumu ortaya koyması için kullanılan verilerin en güncel veriler olmasına dikkat edilmiştir (Anonim, 2007a).

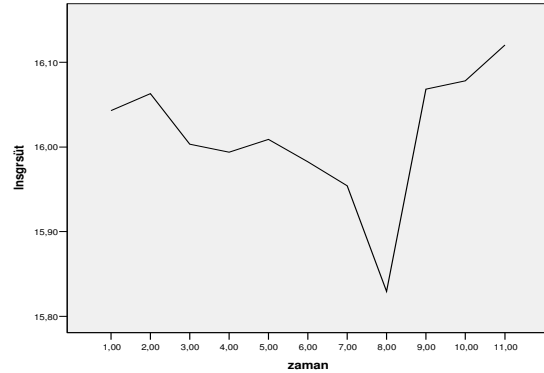
Serilere ait modeller tahmin edilmeden önce rakamlar çok büyük olduğundan ölçekleme amacıyla logaritmik dönüşümler yapılmıştır. Serilere ait en anlamlı olası trend modellerini belirlemek amacıyla serilere ait kartezyen grafikler incelenmiş ve t (zaman) döneminin hata terimi ile t-1 döneminin hata terimi arasındaki ilişkinin bir göstergesi olan oto korelasyonların incelenmesinde Durbin-Watson istatistiği kullanılmıştır (Ertek 1987). Modellerin bir kısmında anlamlı olması bakımından yani R^2 açıklama yüzdesini artırmak için kesme terimsiz trend denklemleri tahmin edilmiştir (Koutsoyiannis, 1977). Ayrıca değişkenler arasındaki korelasyonlar da incelenmiştir. Yorumlarda kolaylık sağlaması açısından incelenen serilere ait yıllar, istatistik analizlerde ve grafiklerde 1 den 11 e kadar kodlanmış olup, kullanılan değişken isimlerinin de model ve grafiklerde kısaltmaları kullanılmıştır. Ayrıca zaman içerisinde düşüş ve artış şeklinde ayrı hareketlerin gözlemlendiği kartezyen grafiklerine ait serilerin tren denklemleri oluşturulurken bu değişimlerin anlamlı olup olmadığının araştırılması için bir kukla (yapay) (Koutsoyiannis, 1977) değişken tayin edilmiş ve modele bir terim olarak eklenmiştir.

Araştırma Bulguları

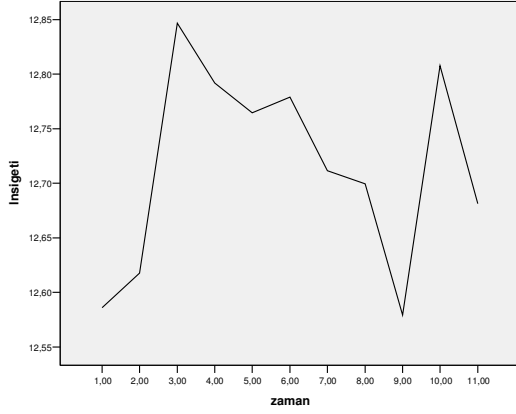
Büyükbaş küçükbaş hayvan sayıları ile büyükbaş, küçükbaş et süt verimlerinin son 11 yıllık serilerinin kartezyen grafikleri aşağıda verilmiştir .



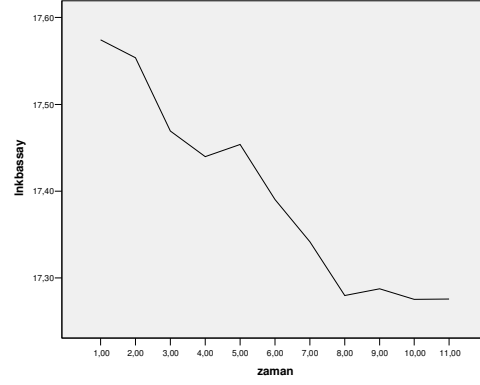
Sığır sayılarına ait kartezyen grafik



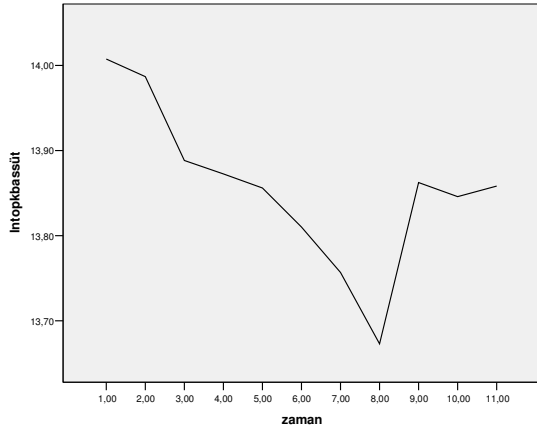
Büyükbaş süt üretimine ait grafik



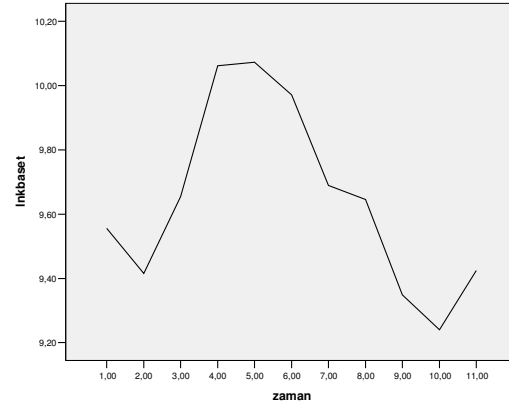
Sığır eti üretimine ait kartezyen grafik



Küçükbaş hayvan sayısına ait kartezyen grafik



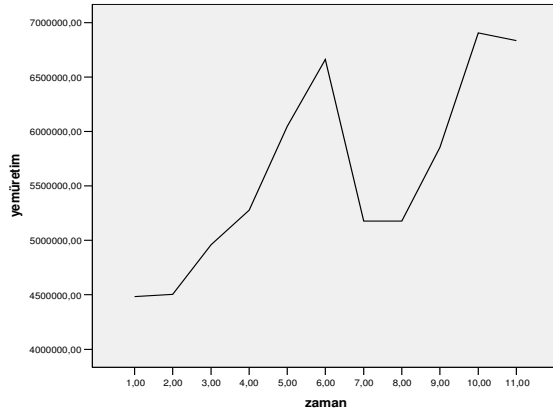
Küçükbaş süt üretimine ait kartezyen grafik



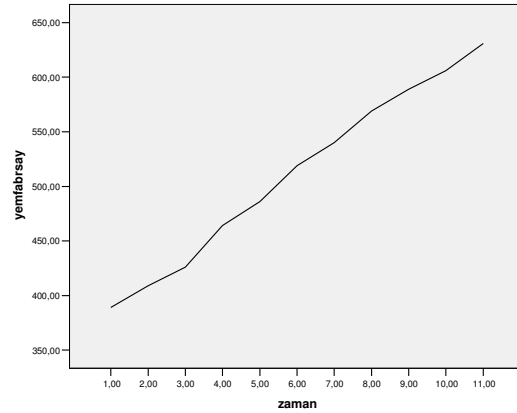
Küçükbaş et üretimine ait kartezyen grafik

Şekil 1. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısı ve ürünlerinin son 11 yıllık serilerine ait kartezyen grafikler.

Karma yem üretimi ile ilgili son 11 yıllık serilerin kartezyen grafikleri aşağıda verilmiştir.



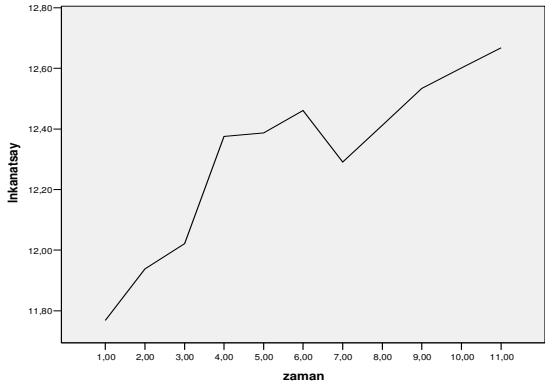
Yem üretimine ait kartezyen grafik



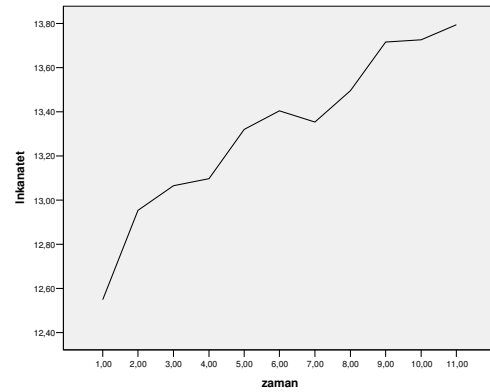
Yem fabrikası sayısına ait kartezyen grafik

Şekil 2. Karma yem fabrikaları ve karma yem üretimine ait kartezyen grafikler

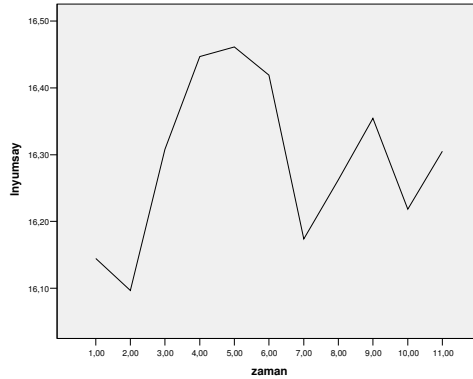
Kanatlı (tavuk) sayıları ile yumurta verilerine ait son 11 yıllık serilerin kartezyen grafikleri aşağıda verilmiştir.



Kanatlı sayısına ait kartezyen grafik



Kanatlı et üretimine ait kartezyen grafik



Yumurta üretimine ait kartezyen grafik

Şekil 3. Kanatlı (tavuk) sayısı ve ürünlerinin son 11 yıllık serilerine ait kartezyen grafikler

Hayvansal Üretim

Burada sadece büyük baş hayvan sayıları ile zaman değişkeni arasındaki modellerin nasıl bulunduğu ait detaylı bilgi verilmiştir. Aynı yorumlar diğer modeller (Çizelge 3) içinde yapılabilir. Şekil. 1 büyükbaş hayvan sayısındaki değişimleri göstermektedir. Aynı zamanda bu değişim süt üretiminde de gözlenmiştir. Büyük baş hayvan sayısı ve büyükbaş hayvanlara ait süt üretimi 2002 yılına kadar hızlı bir düşüş trendi gösterirken, 2003 ve sonrasında ise hızlı bir artış trendi görülmektedir. Dolayısıyla bu yapısal değişimi ortaya koymak için bir kukla değişken (D) kullanılmış ve iki ayrı model tahmin edilmiştir.

$$D = \begin{cases} 0, & t < 10 \text{ için} \\ 1, & t \geq 10 \text{ için} \end{cases}$$

Çizelge1. Sığır Sayısı Serisi için Logaritmik Trend Doğrusu Regresyonu

	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Anlamlılık(*)
Sabit	16.294	0.022	730.182	0.000
Zaman	-0.0174	0.003	-5.285	0.001

R-kare=0.729. (2) DW istatistiği=1.14

Çizelge 2. Sığır Sayısı Serisinde Yapısal Değişimi Dikkate Alan Trend Regresyonu.

	Katsayı	Std.hata	t-değeri	Anlamlılık(*)
Sabit	16.319	0.018	889.027	0.000
Zaman	-0.024	0.003	-7.312	0.000
Kukla	0.079	0.027	2.946	0.019

R-kare=0.854. (2) DW istatistiği=2.2

Beklendiği gibi diğer katsayılarla birlikte yapısal değişim katsayısı anlamlı çıkmış, yani açıklama gücü (R^2) buna paralel olarak % 72.9'dan (çizelge 1) % 85.4'e (çizelge 2) doğru önemli bir artış göstermiştir. Bu trend doğrusuna ilişkin regresyon denklemi şöyledir, $\ln Y_{t(\text{sığır sayısı})} = 16.319 - 0.024t + 0.079D_t$. Buna göre 2004 öncesi ($D=0$) için tahmini trend modeli $\ln Y_{t(\text{sığır sayısı})} = 16.319 - 0.024t$ olurken 2004 ve sonrası ($D=1$) için tahmini trend modeli: $\ln Y_{t(\text{sığır sayısı})} = 16.319 + 0.055t$ olmuştur.

Burada yeni dönem ($D=1$ için) eğim $-0.024 + 0.079 = 0.055$ biçiminde bulunmuştur. Çizelge 2 bulguları çizelge 1 ile karşılaştırılırsa kukla değişkeni kullanılmayan modelde bulunan sığır sayısındaki % 1.7'lik azalma trendinin kukla değişkeni kullanılan denkleme % 2.4 olduğu görülmüştür. Dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta 2004 ile başlayan pozitif iyileşme trendi oranı önceki 8 yıllık negatif (azalma) etkisinden mutlak değerce daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çıkış hızı önceki 8 yıllık düşüş hızını bastırarak düzeyde gerçekleşmiştir. Bu değer ortalama % 5.5 gibi $(-0.024 + 0.079)$ bir rakama tekabül etmektedir.

Küçükbaş hayvan sayısı son yıllara kadar azalma göstermiştir. Ancak bu azalış 2003'te durmuştur. Küçükbaş süt üretimi ise sayıdaki azalmaya rağmen artış göstermiştir (şekil 3). Küçükbaş eti üretiminde ise dalgalanmalar vardır. Kanatlı hayvan sayısında ve ürünlerindeki artış ise yıllar itibariyle sürmektedir (şekil 3). Büyük ve küçükbaş hayvan sayısı ile üretim değerleri gerekse de kanatlı sayısı ile üretim değerleri ile yem fabrika

sayısı ve yem üretimindeki değişimler göz önüne alınarak tahmin edilen diğer trend denklemleri ise çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Verilerdeki değişimlere ait tahmin edilen trend denklemleri.

Modeller	Düz. R ²	Durbin-Watson
$\ln Y_{t(\text{sığırsüt})} = 16.086 - 0.23_t + 0.228D_t$	0.69	1.46
$\ln Y_{t(\text{sığıret})} = 12.7 + 0.002_t$	0.002	1.72
$\ln Y_{t(\text{küçbaş})} = 17.59 - 0.033_t$	0.93	1.31
$\ln Y_{t(\text{küçbaşsüt})} = 14.009 - 0.03_t + 0.162D_t$	0.56	2.62
$\ln Y_{t(\text{küçbaşet})} = 2.011_t - 7.583D_t$	0.78	0.36
$\ln Y_{t(\text{kanatlı sayısı})} = 11.841 + 0.079_t$	0.81	1.11
$\ln Y_{t(\text{kanatlı et})} = 12.656 + 0.11_t$	0.92	1.61
$\ln Y_{t(\text{yumurta})} = 16.243_t + 0.007_t$	0.04	1.14
$Y_{t(\text{yemfabsayı})} = 36.582 + 25.009_t$	0.99	1.41
$Y_{t(\text{yemürt})} = 4371777.9 + 208907.3_t$	0.56	1.43

Karma Yem Üretimi

1995–2005 yılları arasında yem fabrikalarının sayısı hızlı bir artış göstermektedir (şekil 2, çizelge. 4). Dolayısı ile zaman değişkeni ile yem fabrikaları sayısı arasında yüksek bir korelasyon vardır ($r=0.998$), $p<0,01$). Aynı zamanda iki değişken arasında R² si 0.99 olan bir regresyon denklemi söz konusudur (çizelge. 3). Yem fabrikalarında ki bu artışa karşılık yem üretiminde de bir artış trendi gözlenmektedir. Ancak bu artış trendi daha az gerçekleşmiştir (R²=0.56). Fakat dikkat çekici nokta 2003 yılından sonraki bu artışın daha hızlı olmasıdır. Ayrıca yem fabrikası sayıları ile yem üretimi arasında doğal olarak çok anlamlı bir korelasyon ($r=0.77$) bulunmuştur ($p<0.01$).

Tartışma

Yem Sanayi Türk A.Ş. 1955’li yıllarda kurulması ile başlayan ilk atılımlardan sonra son 20 yıl içerisinde özellikle karma yem konusunda büyük gelişmeler olmuştur (Anonim, 2001). Bu üretim kolunda özel sektörün devreye girmesi ile yem üretimimiz günümüze kadar artarak devam etmiştir. (Çizelge 4).

Değişik sınıflardaki karma yem üretiminde de buna benzer değişimler görülmüştür. 2005 yılında üretilen yemin %44.7’si kanatlı yemi iken %54.4’ü büyük ve küçükbaş hayvan yemlerinden oluşmuştur (Anonim, 2007a). Türkiye’de Kurulu yem fabrikalarının ortalama kapasiteleri AB’ye üye ülkelerdeki yem fabrikalarının kapasitelerine yakın düzeydedir. Kalite olarak yakın standartlara yaklaşmış durumdayız. Sadece karma yemin üretimi konusunda farklılıklar bulunmaktadır. Bu ülkelerde tek vardiya kapasitenin üzerinde üretim

yapıldığı halde Türkiye’de Kurulu tek vardiya kapasitenin yarısı kadar üretim yapılmaktadır.

Çizelge 4. Karma Yem Fabrikalarının Yıllara Göre Sayıları, Kapasiteleri ve KKO'ları (Anonim, 2006)

Yıl	Fabrika Sayısı		Top. Kapasite		Faal Olmayan Fabrika		KKO*
	Adet	% Değ.	Miktar (Bin ton/yıl)	% Değ.	Adet	Kapasite	
1960	4	-	56	-	-	-	10
1970	23	475	280	400	-	-	77
1980	94	309	1.657	492	-	-	87
1990	271	188	5.277	218	-	-	75
1995	389	44	9.491	80	-	-	47
1996	409	5	9.920	5	-	-	45
1997	426	4	10.304	4	35	754	52
1998	464	9	11.228	9	54	1.037	52
1999	486	5	11.714	4	90	1.518	59
2000	519	7	12.584	7	98	1.708	61
2001	540	4	12.964	3	110	1.017	48
2002	569	6	13.590	6	147	2.614	48
2003	589	4	14.056	3	143	2.514	54
2004	610	4	14.634	4	155	2.672	58
2005	631	3	15.136	3	172	3.142	57
2006/Mayıs	637	1	15.416	2	174	3.042	

(*) KKO-Kapasite Kullanım Oranı- son 8 yıl için faal fabrikalar üzerinden verilmiştir.

AB ülkelerinde karma yem fabrikalarının büyük bölümü demiryollarına, iç suyuollarına veya limanlara yakın yerlerde kurulduğu halde Türkiye’de karayolu taşımacılığı ön planda olduğundan fabrikalar yerleşim merkezlerine yakın yerlerde veya karayolu üzerinde kurulmuşlardır. Türkiye’deki yem fabrikalarının teknolojileri ile AB ülkeleri yem fabrikalarının teknolojileri arasında büyük farklılıklar bulunmamaktadır. Ancak ekstruder, ekspander, granül, flaket (pul yem) v.b. yeni teknolojiler şu anki durum itibariyle halen yaygınlaşmamıştır. Ayrıca pelet yem üretim düzeyi AB ülkeleri seviyesine henüz ulaşmamıştır. Rasyonların hazırlanmasında bilgisayar kullanımı ve üretimin otomasyonla yapılması konusunda Türkiye ile AB arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır. AB üyelik müzakere sürecinde, hayvancılık ile ilgili uyum paketinde karma yem ön plana çıkmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde girdilerin %70’inin yem olması nedeniyle, karma yemin sektörle entegrasyonunda yoğun ve etkili çalışmalara gerek duyulmaktadır (Anonim, 2007c).

Karma yem üretimindeki artışın ileriki yıllarda artmaya devam edeceği tahmin edilmektedir. Çünkü önümüzdeki 20 yıl içerisinde hayvancılığın tarımdaki payının gelişmiş

ülkelerdeki gibi % 60–70'lere çekilmesi hedeflenmiştir (Anonim, 2007c). Bu nedenle 2001–2023 yılları arasında tarım içinde hayvancılığın payının her yıl artarak yükselmesi beklenmektedir. Dolayısıyla karma yem sektörü pazarı daha da büyüyecektir.

Karma yem üretimindeki son 20 yılda lineer artışa rağmen kanatlı hayvanları haricinde toplam küçükbaş (koyun ve keçi) ve büyükbaş hayvan sayısı bakımından incelendiğinde 2003'lü yıllara kadar sürekli bir düşme olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Ancak sayı azalmasına rağmen süt veriminin artması birim hayvandan elde edilen süt verimin artmasına bağlanabilir.

Çizelge 5. Türkiye’de son 20 yıla göre tavuk, küçük ve büyük baş hayvan sayıları (adet)
(Anonim, 2007b)

Yıllar	Sığır	Koyun	Keçi	Tavuk
1986	12 713 000	43 758 000	13 406 000	58 039
1990	11 377 000	40 553 000	10 977 000	96 676
1991	11 972 923	40 432 340	10 764 198	139 207
1992	11 950 907	39 415 938	10 453 940	152 530
1993	11 910 000	37 541 000	10 133 000	178 260
1994	11 901 000	35 646 000	9 564 000	183 684
1995	11 789 000	33 791 000	9 111 000	129 015
1996	11 886 000	33 072 000	8 951 000	152 957
1997	11 185 000	30 238 000	8 376 000	166 273
2000	10 761 000	28 492 000	7 201 000	258 168
2001	10 548 000	26 972 000	7 022 000	217 575
2002	9 803 498	25 173 706	6 780 094	245 776
2003	9 788 102	25 431 539	6 771 675	277 533
2004	10 069 346	25 201 155	6 609 937	296 876
2005	10 526 440	25 304 325	6 517 464	317 497

Burada toplam karma yem üretimindeki artıştan büyük ölçüde kanatlı sayısındaki artmanın sorumlu olduğunu söyleyebiliriz. Kanatlı eti ve bu hayvanlara özgü olan yumurta veriminde sayısal olarak son 20 yılda sürekli artma görülmektedir (şekil 3). Kanatlı eti üretiminde artış ise sürmüştür.

Çizelgelerde verilen büyük ve küçükbaş hayvan sayıları kültür, melez ve yerli olarak toplam hayvan sayılarını içermektedir. Büyükbaş et üretimi 2004'lü yıllara kadar azalan bir seyir izlemiştir (Çizelge 6).

Karma yemin etkin kullanılmamasında yerli ırklarımızın genetik kapasitelerinin yetersizliğinin etkileri devam etmesi gösterilebilir. Daha önceki yıllarda karma yem fiyatlarındaki artışlara paralel olarak süt, et ve yumurta gibi hayvansal ürün fiyatlarının artmaması yetiştiriciyi zor durumda bırakmıştır. Bu nedenle yetiştiriciler hayvanına karma

yem yedirmemiş veya elden çıkartmıştır. Ancak son yıllarda yerli ırklarımızın yerini ağırlıklı olarak kültür ırkı hayvanlar aldığı için mevcut karma yemlerin daha hassas beslenme gerektiren bu ırklarca değerlendirildiği görülmektedir.

Çizelge 6. Yıllara göre et süt (ton) ve yumurta (adet) üretimi (Anonim 2007a)

Yıllar	Büyük baş			Küçükbaş			Tavuk	
	Et	Sağılan hayvan sayısı	Süt	Et	Sağılan hayvan sayısı	Süt	Et	Yumurta
1986	413 412	6 271 122	8 133 681	29 142	6 801 903	370 335	-	5 448 681
1987	299 586	6 246 770	8 109 876	26 664	6 610 595	360 408	-	6 127 010
1988	289 904	6 269 352	8 156 098	24 209	6 600 898	355 835	-	6 801 658
1989	338 240	6 153 970	7 973 240	24 265	6 182 720	342 270	-	7 778 136
1990	329 045	5 892 550	7 960 640	22 530	6 013 000	337 535	-	7 698 637
1991	309 564	6 118 997	8 616 412	19 570	5 877 490	334 739	-	7 667 990
1992	300 652	6 070 175	8 714 878	17 286	6 602 036	319 349	-	8 215 016
1993	296 066	6 031 954	8 904 472	16 166	5 463 869	314 027	-	10 006 269
1994	316 654	6 082 178	9 128 873	14 909	5 162 535	296 727	-	9 845 407
1995	292 447	5 885 886	9 275 312	14 124	4 907 584	277 207	282 038	10 268 688
1996	301 828	5 968 210	9 465 626	12 274	4 725 875	265 454	420 609	9 787 220
1997	379 542	5 594 294	8 914 177	15 593	4 407 186	249 302	471 415	12 089 341
1998	359 273	5 489 043	8 832 059	23 429	4 247 189	245 579	486 710	13 887 864
1999	349 681	5 537 892	8 965 490	23 693	4 086 263	236 581	596 880	14 090 023
2000	354 636	5 279 569	8 732 041	21 395	3 792 707	220 211	643 457	13 508 586
2001	331 589	5 085 814	8 489 082	16 138	3 773 466	219 795	614 745	10 575 046
2002	327 629	4 392 568	7 490 633	15 454	3 553 438	209 621	696 187	11 554 910
2003	290 454	5 040 362	9 514 138	11 487	3 126 656	278 136	872 419	12 666 782
2004	365 000	3 875 721	9 609 325	10 300	2 476 574	259 087	876 774	11 055 557
2005	321 681	3 998 097	10 026 202	12 390	2 426 993	253 759	936 697	12 052 455

Ülkemiz özellikle sığır varlığı açısından, Dünya’da 26, AB’nde ise Almanya ve Fransa’dan sonra 3. sırada yer almaktadır (Akdeniz ve ark. 2004). Ancak, yaşanan ekonomik krizlere bağlı olarak 2003’lü yıllara kadar büyük ve küçükbaş hayvan varlığında belirgin bir gerileme olduğu açıktır (çizelge 5). Söz konusu tablo incelendiğinde büyük ve küçükbaş hayvan sayısı karma yem üretimindeki artışa rağmen değişmemiş hatta azalma göstermiştir. Küçükbaş hayvanlar açısından bakıldığında Dünya hayvan varlığındaki değişimin aksine Türkiye’de koyun ve keçi varlığı yıldan yıla azalmış ancak son 2–3 yılda bu azalış trendi durmuştur. Ancak küçükbaş hayvan varlığı halen sabit düzeydedir. Kültür ırkı ve kültür melezi sığırlar yerli ırkların yerini almalarına rağmen toplam sığır varlığımız 2003’e kadar azalmaya devam etmiştir. Ancak kanatlı hayvan sayısında ve ürünlerindeki artış ise yıllar itibariyle sürmektedir.

Önceki yıllarda kırsal kesimde ülkenin ağır şartlarında yaşama imkânı bulan büyükbaş ve küçükbaş hayvanların önemli bölümü verimsiz olduğu gerekçesiyle kesilmiştir. Bunların

yerine yurt dışından az sayıda hayvan ithalatı yapılmıştı. Kesilen hayvanların yerine yenisi konamayınca hayvancılık sektörü zarar görmüştü. Kurbanlık olarak ucuzluğu nedeniyle dışilerin tercih edilmesi ise hem sayıyı hem de süt üretimini vurdu. Tarımı şekillendirme politikaları çerçevesinde 1980'lerin ilk yarısından 2003'lü yıllara kadar gerek dış ticarete sağlanan kolaylıklar, gerekse sınır ticareti adı altında ülkeye kaçak yoldan düşük fiyatla canlı hayvan ve ürünü girişi hayvancılığı çökme noktasına getirmiştir. Ayrıca Doğu ve Güneydoğu'daki terör ortamı, köylerin boşaltılması ve zorunlu göç uygulamaları mera hayvancılığını çöktürmüştür. Hayvancılıkla ilişkili tarımsal Kit'lerin (YEMSAN, SEK, EBK) özelleştirilmesi ile birlikte hayvancılığın desteklenmemesini bunlara eklemek gerekir. Gerçekten hayvancılık kredilerinin toplam tarımsal krediler içindeki payı son yıllara kadar yüzde 10'lar düzeyinde kalmıştır. Hayvancılığın çöküşünü hazırlayan diğer faktörler ise kayıt dışılık, eksik veteriner hekim kadrosu, pazarlama organizasyonunun yetersizliği, yem fiyatlarının yüksek olması, işletmelerin çok küçük ve dağınık olması gibi faktörlerdir. Teknoloji kullanımının yetersiz, geleneksel işletmecilik anlayışının hâkim olması da soruna katkı sağlamıştır. Kaba yem ihtiyacının ancak yarısının üretilebilmiş olması ve dekara ot veriminin Türkiye'de ortalama 80 kg olduğu, aşırı ve yanlış otlatmadan dolayı meraların vasfının bozulması ve mera ıslah çalışmalarının etkin bir biçimde yürütülememesi gibi faktörlerde soruna daha fazla katkı sağlamıştır.

1980–99 döneminde toplam büyük ve küçükbaş hayvan varlığı yüzde 42 oranında azalarak 85 milyondan 50 milyon başa düşmüştür. 1990–99 yılları arasındaki düşüş yüzde 22'dir. 1986 yılından 2002 yılına kadar toplam büyükbaş hayvan sayısındaki düşme %40 iken, bu dönemden sonraki 1 yılda %1–2 oranlarında iyileşme başlamıştır (çizelge.5). Sağılan büyükbaş havan sayısındaki azalmaya rağmen süt üretiminin 2003'ten sonra artması birim hayvan başına süt veriminin artmasının göstergesidir. Küçükbaş hayvan sayısı ise 2005'e kadar çok hızlı bir düşüş göstermiş ve et üretimi de buna paralel olarak azalmıştır (çizelge 6). Özellikle 1995 ve sonrasındaki ekonomik istikrarsızlıklar büyük ve küçükbaş hayvan varlığını oldukça etkilemiş ve bu incelenen zaman aralığı içerisinde çok hızlı bir düşüş trendi ile kendisini göstermiştir. Zira zaman ile küçük baş hayvan varlığı arasında çok anlamlı negatif bir korelasyon ($r=-0.63$) bulunmuştur ($p<0.01$). Dikkat çekici nokta 2002 den sonra düşüş trendinin durması ve 2003 sonrasında sektörün canlanmaya başlamasıdır.

Bu canlanma kendisini küçükbaş süt üretiminde de göstermiştir. İncelenen yıllar arasında kanatlı sayısı ile kanatlı eti üretiminde çok anlamlı artan bir trend söz konusudur. Çünkü zaman değişkeni ile kanatlı sayısı değerleri arasında çok anlamlı korelasyon ($r=0.929$) bulunmuştur ($p<0.01$). Yumurta sayıları açısından ise dalgalanmalar görülmekle birlikte artan bir trend söz konusudur.

2004 yılı itibariyle gözlenen bu yapısal değişimlerin 2003 yılından itibaren başlamasında ekonomik istikrarın büyük payı olmuştur. Daha önceki yıllarda koalisyonlar dönemindeki istikrarsızlıkların yerini Türkiye ekonomisini yönlendiren nispeten istikrarlı tek parti iktidarının alması bu değişimde etkili olmuş olabilir. Sonuç olarak yem fabrikaları ve dolayısıyla yem üretiminde ki artışa büyük baş ve kanatlı varlığı ile bunlara ait üretim değerleri olumlu cevap vermesine karşın küçükbaş hayvan varlığı ve üretim değerleri olumlu cevap vermemiştir. Burada 2003 yılının tüm sektörlerde olduğu gibi hayvancılık sektöründe de bir dönüm yılı olduğu söylenebilir.

Mevcut hayvansal üretim değerlerindeki değişimlerin istatistiki anlamda önemli olduğu yapılan analizlerle ortaya çıkmıştır. Elbetteki bu değişimlerde uygulanan tarım politikalarının önemli etkisi vardır. Mevcut çalışma bu iyileşmenin anlamlı olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamıştır. Kısa bir değerlendirme yapılacak olursa uygulamaya konulan tedbirlerin bu değişimlerde önemli etkisi olduğu ortaya çıkmaktadır. Örneğin 2001 yılında yaşanan ekonomik krizlerden sonra tarım sektöründe farklı yaklaşım ve reform gereklilikleri gündeme getirmiştir. 2001–2005 döneminde uygulanmak üzere Doğrudan Gelir Desteği Uygulamasına başlanmıştır. Daha sonra Bakanlık DPT ve Hazine Müsteşarlığının müşterek çalışmaları sonunda 2006–2010 döneminde uygulanacak olan destekleme araçlarından birisi olan Doğrudan Gelir Desteği Ödemeleri başlatılmıştır. İlk defa çiftçilerin birbirlerini denetleyebildiği, şeffaf, kontrol edilebilir ve adaletli bir tarımsal destekleme modeli uygulanmıştır. 2002–2006 dönemlerinde ilk defa çiftçilere mazot desteği sağlanmıştır. Bu bağlamda çiftçiye Mazot ve Kimyevi Gübre Desteği devam etmiştir. Türkiye’de, 2002’de 6 bin 300 olan traktör satışının 2003’te 16 bine, 2004’te 30 bin traktöre yükselmiştir. Mazot desteği ile 640 trilyon lira çiftçimizin cebine para girmiştir. Tarımsal girdilerde KDV oranları yüzde 18’den yüzde 1’e indirilmiştir. Tarımsal desteklemelerde 2003 yılında toplam 2 katrilyon 650 trilyon lira, 2004’te ise 3 katrilyon 26

trilyon lira toplam destek miktarı çiftçimize ulaştırılmıştır. Tarımsal kredi faizleri %59'dan %17.5'e inmiştir. 2001'de başlamasına rağmen DGD en fazla 2002 ve 2006 dönmelerinde verilmiştir (84 milyon YTL'den 2. milyar 653bin YTL'ye). Prim destekleri 5 kat artmıştır. Hayvancılık destekleri 8 kat artmıştır. Islah edilen mera 2002'de 68 bin dekadardan 2005 yılında 900bin dekara çıkmıştır (Anonim 2007d).

Kaynaklar

Akdeniz, R. C., Ak, İ., Boyar, S. Türkiye Karma yem endüstrisi ve sorunları.
www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/046cengizakdeniz.pdf

Anonim, 2001. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı Gıda sanayi Özel ihtisas komisyonu raporu. Ankara.

Anonim, 2006. <http://turkiyeyembir.org.tr/dosyalar/karma%20yem%20fabrikalarının%20yıllara%20gore%20sayılarıkapasiteleri%20ve%20kkoları.doc>

Anonim, 2007a. <http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do>

Anonim, 2007b. [Http://Turkiyeyembir.Org.Tr/Dosyalar/1996-2005%20Yılları%20Yem%20Cinslerine%20Gore%20Karm%20yem%20uretimleri%20degisimleri.xl](http://Turkiyeyembir.Org.Tr/Dosyalar/1996-2005%20Yılları%20Yem%20Cinslerine%20Gore%20Karm%20yem%20uretimleri%20degisimleri.xl)

Anonim, 2007c Dokuzuncu kalkınma planı (2007–2013) http://ekutup.dpt.gov.tr/plan/ix/9kalkinma_plani.pdf

Anonim, 2007d. Tarım Köy İşleri Bakanlığı.
<http://www.tarim.gov.tr/arayüz/10/haberayrintisi>.

Ertek, T.1987. Ekonometriye giriş, beta basım yayım. Dağıtım sayfa 183. Ankara.

Koutsoyiannis, A. 1977. Ekonometri kuramı. Waterloo University, Canada.

Çiftlik Hayvanlarında Beslenme Davranışı Parametreleri

Ahmet Şahin¹, Murat Görgülü², Hasan Rüştü Kutlu²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Hatay

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana

Özet: Beslenme davranışları, hayvanların yem yeme ve su içme ile ilgili yaptıkları vücut veya vücut kısımlarının hareketleri şeklindeki davranışlarıdır. Çiftlik hayvanlarında beslenme davranışları, zaman örnekleme esasına göre göz ile tarama, video kayıtları ve bilgisayar destekli yemliklerde yem yeme sıklıkları ve yemlikteki yem miktarındaki azalmalar dikkate alınarak belirlenmektedir. Davranış parametreleri olarak, yem yeme oranı, otlama oranı, otlakta bitki ve bitki kısımlarının seçimi, su içme oranı, geviş getirme oranı, yem tüketimi, günlük yem yeme süresi, öğünler arası süre, günlük öğün sayısı, öğün uzunluğu, öğünde yenen yem miktarı, yem seçimi, yemi ret etme gibi parametreler farklı hayvan türlerinde farklı çalışmalarda dikkate alınmaktadır. Beslenme davranışları ile ilgili yapılan çalışmalarda (1) hayvanların kısa sürede yemlerin veya yem hammaddelerin duyuşal ve metabolik özelliklerini öğrenebildikleri, (2) biyolojik ihtiyaçlarına göre isteğe bağı yem tükettikleri ve yem seçtikleri, (3) metabolik rahatlıklarını sağılamak için farklı beslenme davranışları gösterdikleri, (4) metabolizmalarının ve çevre koşullarının değışmesine bağı olarak yem alımlarını ve besin madde tüketimlerini değıştirdikleri tespit edilmiştir. Hayvan Besleme çalışmalarında performans parametreleri yanında hayvanların davranış parametrelerinin de ilave olarak dikkate alınması, uygulanan besleme yöntemlerinin hayvan refahına etkisini belirlemek açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Ayrıca, yem seçimi esasıyla beslenen hayvanlarda yemlenme davranışının saptanması, besin madde alımının nasıl dengelendiğine yönelik bilgi verici özellik de taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Çiftlik hayvanları, beslenme davranışları, hayvan refahı

Feeding behaviour parameters for farm animals

Abstract: Feeding behaviours are defined the activities of body or body parts of animals regarding eating and drinking. Feeding behaviour of farm animals are determined by scanning with eye, video records and records in feed decreases and eating frequencies in computer supported feeders. Behavioural parameters are listed as eating rate, grazing rate, plant and plant site selection, drinking rate, ruminating rate,

feed intake, daily eating time, the number of meals, meal length, meal size, diet selection, feed aversion in behavioural studies. Behavioural studies showed that animals able to (1) learn the organoleptic and metabolic properties of feeds and feed materials in short time period, (2) consume voluntarily and select a diet according to biological needs, (3) show different eating behaviour for metabolic comfort, (4) change feeding behaviour by changed metabolism and environmental conditions. In animal nutrition studies, to investigate the behavioural parameters of farm animals with their performance is important for determining the effects of nutritional applications on animal welfare. Also, determining the feeding behaviours of choice fed animals will give the information how animals balance their nutrient intakes from offered choices.

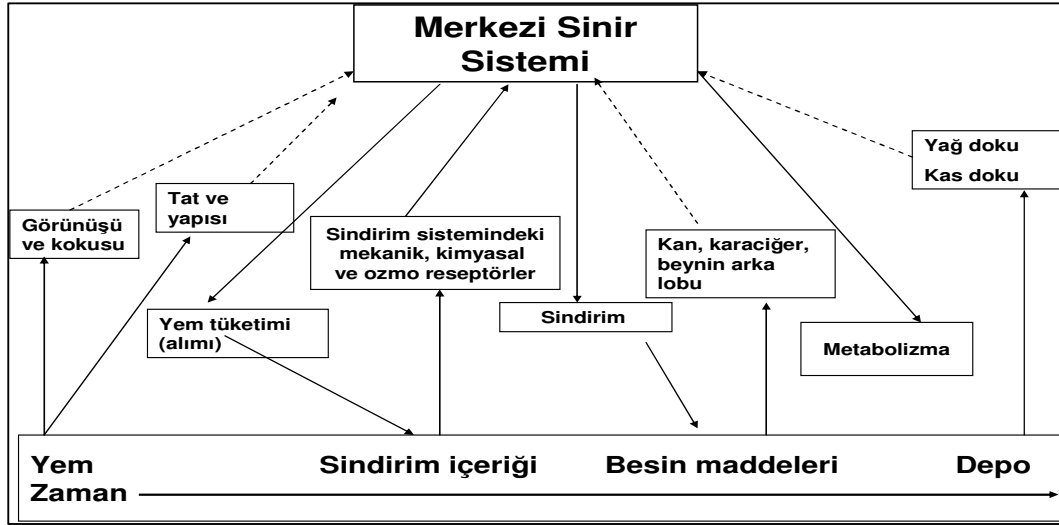
Key words: farm animals, feeding behaviours, animal welfare

Giriş

Hayvan davranışları bilimi (etoloji), hayvan ziraatı ile birlikte dikkate alındığında, hayvanların bakım ve beslenmesinde çevresel faktörlerin iyileştirilmesinde hayvanların psikobiyolojik tepkimelerini okumak ve elde edilen verilere göre diğer bir deyişle hayvanın isteğine göre onların bakım ve beslenmelerindeki yöntemleri yeniden tasarlamaya imkân veren bir bilim dalıdır. Hayvanların davranışları, genetik, fizyolojik ve çevre faktörlerinin müşterek etkileri sonucu ortaya çıkardıkları koordineli hareket ve hareketler grubu olup, sinir sistemi ve kas sisteminin aktivitelerinin bir sonucu olarak şekillenmektedir.

Beslenme davranışları, hayvanların yem yeme ve su içme ile ilgili yaptıkları vücut veya vücut kısımlarının hareketleri şeklindeki davranışlarıdır. Beslenme davranışları, yem kaynağının görünüşü, koku ve aroması, yapısı, tadı, hayvana uzaklığı, daha önce yenilmiş yemlerin oluşturmuş olduğu kimyasal, fiziksel ve fizyolojik etkilerinin bir sonucu olarak şekillenmektedir (Şekil 1). Hayvanlarda beslenme davranışını çalışmanın öncelikli amaçları 1) hayvanların beslenme açısından özelliklerini belirlemek, 2) besin madde gereksinimlerini ve besin madde gereksinimlerindeki değişimleri hayvanın içinde bulunduğu fizyolojik duruma ve çevre şartlarına göre belirlemek, 3) uygulanan yetiştirme ve besleme uygulamalarının ne derece hayvan refahını (metabolik rahatlılıkları ya da rahatsızlıklarını) etkilediğini saptamak şeklinde sıralanabilir. Bunun yanında, çeşitli yem kaynaklarının ve yem katkılarının, ilaç ve aşı uygulamalarının

hayvanlarda yem tüketimi ile ilgili davranışları ne derece etkilediğine dair ipuçlarını da toplamak ancak besleme davranışlarının izlenmesi ile mümkündür.



Şekil 1. Yem tüketimine merkezi sinir sistemi, sindirim kanalı, yağ ve kas dokusu, kan havuzu, karaciğer ve beynin arka lobunun zamana bağlı etkileri (Forbes, 1999)

Hayvan ziraatında beslenme davranışlarının özel olarak çalışılması 1960'lı yıllardan sonra yoğunluk kazanmaya başlamıştır. İlk parametreler olarak; yem tüketimi ve yem yeme süresi tespit edilmiştir. Freer ve Campling (Forbes, 1995) yaptıkları bir çalışmada yemleme süresinin 5 saatten 24 saate çıkarılması durumunda süt ineklerinde kuru ot tüketimini %20 arttığını saptamışlardır. Daha sonra yapılan benzer çalışmalar çiftlik hayvanlarında öğün usulü yemlemenin yerine serbest yemleme veya tam yemleme uygulamalarının artmasına yol açmıştır. Göz ile ve kısa aralıklarla yapılan yem tartımları ile çoğu beslenme davranışı parametreleri saptamak mümkün olmakla birlikte, gelişen teknolojinin imkânlarından yararlanmak suretiyle daha detaylı bir şekilde birden fazla parametrenin aynı anda toplanması mümkün olabilmektedir. Koyun, domuz ve tavukların yem yeme davranışlarının tespitinde kullanılmak üzere İngiltere'de Leeds Üniversitesinde 1969'da Suziki ve ark. (Forbes, 1995) tarafından bilgisayar destekli elektronik tartılar kullanılmış ve hayvanların kayıt esnasında ne kadar sürede, hangi aralıklarla ne kadar yem yediklerine dair veriler toplanmıştır. Daha sonra daha gelişmiş bireysel yem tüketimini izleme sistemi LUCIFER (Leeds University Cow Individual Feed Intake Recorder, Forbes ve ark., 1986) Leeds Üniversitesinde Prof. J.M. Forbes ve ekibi tarafından geliştirilmiştir. Bu sistemde grup içindeki hayvanların bireysel yem

tüketimleri ve beslenme davranışları hayvanların boyunlarında takılı olan elektronik kolye tipi verici, verici ile haberleşen bilgisayar alıcısı ve yine bilgisayara bağlı elektronik terazi ile tespit edilmektedir. Ülkemizde ise hayvanların bireysel olarak 24 saat boyunca her saniye gösterdikleri beslenme davranışlarını kayıt altına alan elektronik kayıt sistemi, Çukurova Üniversitesi'nde Prof.Dr.Murat Görgülü ve ekibi tarafından kurulmuş olup, halen farklı besleme uygulamalarının küçükbaş ve büyükbaş hayvanların beslenme davranışlarına etkilerini belirlemek üzere kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, daha çok üzerinde durulan besleme davranışı parametreleri ile hayvanlarda beslenme davranışlarının ortaya çıkış ve değişimindeki mekanizmalar yanında hayvanların seçmeli yemleme sistemlerine gösterdiği davranışsal tepkiler üzerinde durulacaktır.

Beslenme davranışı parametreleri

Beslenme davranışlarını iki gruba ayırmak mümkündür; (1) Parametrik veri olarak değerlendirilen ve tartım, kronometre, bilgisayar destekli elektronik tartı ve video kayıtları ile elde edilen davranış parametreleri (zaman ve ağırlık birimi ile ifade edilen öğün uzunluğu, öğün genişliği, öğünler arası süre vb.) ve (2) Parametrik olmayan veri olarak değerlendirilen herhangi bir davranışın aynı hayvanda belli zaman içinde görülme sıklığı veya hayvan grubu içinde görülme oranı ile ifade edilen davranış parametreleri (yem yeme, geviş getirme, su içme, otlama vb.). Aşağıda, bazı davranış parametrelerine ilişkin tanımlamalara kısaca değinilmiştir:

Yem tüketimi, hayvanın birim zamanda (öğün, gün, hafta, besi süresi) tükettiği yem miktarı olup, yemlikteki hayvanın yem tüketmesinden kaynaklanan yem miktarındaki azalmaların miktarının ölçülmesi ile saptanır. *Yem yeme oranı*, birimi g/dakika olup, hayvanın dakikada g olarak tükettiği yem (kuru madde esasına göre veya yemin olduğu formu ile havada kuru veya yeşil) miktarıdır. *Günlük yem yeme süresi*, bir gündeki öğünlerin toplam uzunluğudur dakika olarak ifade edilir. *Günlük öğün sayısı*, hayvanın gün boyunca yem yemeye başlayıp bitirdiği yem yeme periyotlarının toplam sayısıdır.

Öğün uzunluğu: öğün başına yem yeme süresidir dakika olarak ifade edilir. *Öğünde yenen yem miktarı (öğün genişliği)*, gram cinsinden öğün başına hayvanın tükettiği yem miktarıdır. *Öğünler arası süre*, iki öğün arasındaki dakika olarak süredir. *Öğün kriteri* olarak bir önceki öğünden o anki öğüne kadar yem tüketimi olmaksızın geçen süre olarak belirtilir. Süt keçisi için bu değer 14 dakika olarak belirtilmiştir (Görgülü ve ark., 2007). *Yem*

seçimi, hayvanın önüne sunulan yemlerden veya yem ham maddelerinden kendi rasyonlarını oluşturmak için yaptıkları oransal yem veya yem hammaddesi tercihidir. *Yemi ret etme*, hayvanın önüne konulan yemi koklamasına ve dokunmasına rağmen yememesidir. *Su tüketimi*, hayvanın birim zamanda (öğün, gün, hafta, besi süresi) tükettiği su miktarı olup, suluktaki hayvanın su tüketmesinden kaynaklanan su miktarındaki azalmaların miktarının ölçülmesi ile saptanır. *Su içme oranı*, birimi ml/dakika olup, hayvanın dakikada ml olarak tükettiği su miktarıdır.

Tablo 1. Çiftlik hayvanlarının bazı beslenme davranışı parametreleri

Parametre	Sığır ¹	Keçi ²	Tavuk ³
Yem tüketimi, g KM/ gün	24000 ⁴	2800	45-107
Yem yeme süresi dak/ gün	284	438	55-181
Öğün sayısı/gün	11	14	9-31
Öğünler arası süre, dak	28 ⁴	14	6
Yem yeme oranı g KM/ dak	156	8	0.6-0.8
Öğün genişliği, g/ öğün	1800	205	2-3
Öğün uzunluğu, dak/öğün	26	33	3-5

¹Dado ve Allen (1994); ²Görgülü ve ark (2007); ³ Kutlu ve Forbes (2000); ⁴Tolkamp ve ark (2002)

Dado ve Allen (1994) yaptıkları beslenme davranışı çalışmasında süt ineklerinin yem alımı için günde 18276 çiğneme yaptıklarını (dakikada 63 kez çiğneme sayısı), günde 453 dakika geviş getirdiklerini (her geviş getirmede 64 çiğneme), 63 litre su tükettiklerini (13 defa su içtiklerini ve her içimde 5 litre su içtiklerini) saptamıştır. Rook ve Huckle (1997) yaptıkları çalışmada yine süt ineklerinin günde 9 kez otladığını, her otlama süresinin 79 dakika olmak üzere günde toplam 617 dakika otladıklarını saptamışlardır. Iason ve ark (1999) koyunların ise günde 6 defa otladığını, her otlama süresinin 138 dakika sürdüğünü, dakikada 66 g ot kopardıkları ve her koparmada 28 mg KM tükettikleri ve böylece günde 726 dakika süreyle otladıklarını saptamışlardır.

Otlama oranı, birimi g/dakika olup, hayvanın dakikada g olarak otlaktan kopardığı ot miktarıdır. Bir süt ineğinin bir saatteki 3-4 kg KM tüketimi için çayır otunun yüksekliğinin 18-20 cm olması durumunda sağlandığı tespit edilmiştir (Mayne ve ark., 1997). *Otlaktaki bitki ve bitki kısımlarının seçimi*, otlayan hayvanların otlakta belirli bitkilere ve bitki kısımlarına karşı göstermiş oldukları tercihtir.

Meradan yaralanan bir hayvan için yem (ot) tüketimi parametreleri (Rook, 2000) aşağıda verilmiştir:

Günlük tüketim= otlama oranı x otlama zamanı

= (koparılan ot miktarı x koparma oranı) X (öğün süresi x öğün sayısı)

Isırılan veya koparılan ot miktarı= koparılan ot hacmi x otlaktaki ot yoğunluğu

Isırılan ot hacmi= koparılan alan x koparılan ot yüksekliği

Ruminantların otlakta ot seçimi otların sahip oldukları farklı biyokimyasal maddeler ve fiziksel yapılarındaki farklılıklar nedeniyle birden fazla faktörün etkisinde olduğundan geleneksel yemleme metotları ile yaptıkları seçimden daha da zordur (Dove, 1996). Genel olarak otlakta ruminantlar kapasitelerinin altında otlarlar (Tolkamp, 1999). Çiftlik hayvanları besin madde alımlarını dengeleyecek şekilde ve toksikozize neden olacak faktörleri elimine edecek şekilde yem seçebilmektedir (Forbes ve Kyriazakis, 1995).

Yemi tanıma ve öğrenme

Hayvanların kısa sürede yemleri veya yem hammaddelerin duyuşal ve metabolik etkilerini öğrenebilirler. Otlama şartlarında, hayvanların davranışları hayvanın doğduğu, yetiştirildiği yere, annesinden ve partnerlerinden edindiği davranışsal deneyimlere (Matthews ve Kilgour, 1980) ve vejetasyon çeşidine göre farklılık göstermektedir (Provenza ve ark., 1992). Hayatın erken dönmlerindeki beslenme deneyimi beslenme davranışlarını ve yem seçimini etkilemektedir (Rogers ve Blundell, 1991). Sütten kesimden sonra eğer kuzular keçi anaçlarla yetiştirilirse koyun annelerle yetiştirilenlere oranla daha az yem yeme süresi göstererek yonca tüketmişlerdir. Daha güçlü yonca tercihi koyunla yetiştirilenlerde tespit edilmiştir (Orr ve ark., 1995).

Biyolojik ihtiyaca göre yem seçimi

Hayvanlar biyolojik ihtiyaçlarına göre isteğe bağılı yem tükettikler ve yem seçerler. Domuzlar (Kyriazakis ve Emmans, 1990) ve etlik piliçler (Şahin, 1999) ham protein bakımından farklı iki yemden kendi yemlerini yapabilmektedir ve yaşlandıkça daha az proteinli yem seçmektedirler. Aynı şekilde, kuzular farklı seviyede ham protein içeren iki yemden ihtiyaçları doğrultusunda yem seçebilmekte ve aşırı protein tüketiminden kaçınmaktadırlar (Kyriazakis ve Oldham, 1993). Ayrıca, ikiden fazla yem ham maddesi İvesi kuzularına kafeterya usulü yemleme ile sunulduğunda başarılı bir şekilde biyolojik isteklerine göre yem seçtikleri Şahin ve ark. (2003) tarafından tespit edilmiştir.

Öğünde yenen yem miktarı ve öğün uzunluğu ile süt verimi (Dado ve Allen, 1994) ve yem yeme süresi ile süt verimi (Shabi ve ark., 2005) arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur.

Metabolik rahatlık

Hayvanların karaciğeri hangi besin maddesi veya toksin maddesinin sindirilip emildikten sonra ulaştığı yer olup, buradan merkezi sinir sistemine gönderilen sinyallerle yem tüketiminin devamlılığı ve durdurulması sağlanır (Forbes, 1988). Ayrıca sindirim sisteminin iç cidarındaki pH, ozmoliti ve bazı metabolitler (Forbes, 1999) yine metabolik rahatlığın sağlanması için hayvanın bir sonraki öğünde yem tüketimini etkiler. Kyriazakis ve Oldham (1997) koyunlara isonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanan fakat hızlı ve yavaş yıkılabilen protein kaynaklarını sunmuşlar hızlı yıkılan karbonhidrat kaynağını tüketen hayvanlar daha az yavaş yıkılan protein kaynağını seçtiklerini saptamışlar ve böylece koyunların metabolik dengesizlikleri giderecek tarzda yem seçtiklerini ortaya koymuşlardır.

Metabolizmanın değişimi ile değişen beslenme davranışı

Şahin (1999) doktora çalışmasında kortikosteron hormonunun kas içi enjeksiyonunun veya yeme ilavesinin tavukların metabolizmalarını yağ metabolizması yönünde değiştirdiği ve tavukların önlerine sunulan düşük proteinli ve yüksek proteinli yemden, yüksek proteinli yemi seçtikleri, yağ ve karbonhidrat kaynağı sunulduğunda daha fazla yağ kaynağını seçtikleri, mısır ve tavuk yağı kaynağı sunulduğunda daha fazla tavuk yağı kaynağını seçtiklerini tespit etmiştir. Araştırmacı tavukların yaptığı bu seçimde, kortikosteron uygulaması hayvanların kan dolaşımındaki serbest glukozdan değil diğer besin maddelerinden (protein) sağladığı ortaya koymuştur. Tavuk yağının mısır yağına göre daha fazla tercih edilmesini, kortikosteronun yağ sentezini arttırması ve tavuk yağının vücut yağına benzer kompozisyonunda yağ asit kompozisyonuna sahip olması ile açıklamıştır.

Çevre koşullarının değişimi ile değişen beslenme davranışı

Kutlu ve Forbes (2000) yaptıkları çalışmada, etlik civcivlerin yem rengi aracılığıyla vitamin C içeren yemleri tanıyabildikleri ve sıcaklık stresi şartlarında vitamin C katkılı yemleri seçtiklerini, sıcaklık stresi faktörünün ortadan kalkması ile vitamin C katkısız yemleri tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Diğer bir deyişle etlik civcivler sıcak koşullarda vitamin C katkılı, normal şartlarda ise vitamin C katkısız yemleri

tüketmişlerdir. Ruminantlar, sıcaklık stresi şartlarında vücut sıcaklıklarını dengelemek için kaba yem tüketimini azalttıkları bunun yerine kesif yem tüketimlerini arttırdıkları tespit edilmiştir (Görgülü ve ark., 1998). Tapkı ve Şahin (2006) süt ineklerinde yaptıkları bir çalışmada, yüksek süt verimli hayvanların normal süt verimli hayvanlara nazaran sıcaklığın yüksek olduğu saatlerde daha az yem yeme ve geviş getirme davranışı gösterdikleri buna karşılık daha fazla ayakta durduklarını ve su içtiklerini saptamışlardır.

Yem alım sırası

Kronberg ve Malechek (1997) memeli hayvanlarda yemlemenin erken saatlerinde karbonhidrat tercihinin, yemlemenin ilerleyen saatlerinde ise yavaş yavaş protein iştahının geliştiğini bildirmişlerdir. Serbest yemlenen keçiler erken saatlerde arpayı tercih etmişlerdir (Görgülü ve ark., 2007). Araştırmacılar, günün karanlık periyotlarında daha az yem alımı hayvanları acıktırdığını, bu nedenle de sabahları kısa bir zaman içerisinde doyuma ulaşmak için, yoğun bir şekilde karbonhidrat kaynaklarını seçtiklerini belirtmişlerdir. Yemlemenin erken saatlerinden yemleme periyodunun sonlarına doğru hayvanların yem hammadde tercihleri arpa, soya fasulyesi küspesi ve yonca kuru otu olarak sıralanmıştır. Bu sıralama, işkembedeki besin maddelerinin dengelenmesi ve işkembe şartlarının rahatsızlık verici etkilerinin minimize edilmesine yöneliktir (Yurtsever ve Görgülü, 2004). Sonuç olarak, “Hayvan Besleme” çalışmalarında performans parametreleri yanında hayvanların davranış parametrelerinin de ilave olarak dikkate alınması, uygulanan besleme yöntemlerinin hayvan refahına etkisini belirlemek açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Ayrıca, yem seçimi esasıyla beslenen hayvanlarda yemlenme davranışının saptanması, besin madde alımının nasıl dengelendiğine yönelik bilgi verici özellik de taşımaktadır.

Kaynaklar

- Dado, R. G., Allen, M. S. 1994. Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 77:132–144.
- Dove, H. 1996. Constraints to the modelling of diet selection and intake in the grazing ruminant. *Australian Journal of Agricultural Research* 47: 257-275.
- Forbes, J.M., Jackson, D.A., Johnson, J.L., Stockill, P., Hoyle, B.S. 1986. A method for the automatic monitoring of food intake and feeding behaviour of individual cows kept in group. *Research and Development in Agriculture* 3: 175–180.

- Forbes, J.M.1988. Metabolic aspects of the regulation of voluntary food intake and appetite. *Nutrition Research Reviews* 1:145-168.
- Forbes, J.M.1995. *Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals*. Cab International: Wallingford.
- Forbes, J.M., Kyriazakis, I.1995. Food preferences in farm animals: why don't they always choose wisely? *Proceedings of the Nutrition Society* 54: 429–440.
- Forbes, J.M.1999. Natural feeding behaviour and feed selection. Ed. van der Heide, D., Huisman, E.A., Kanis, E., Osse, J.W.M. *Regulation of Feed Intake*. CABI Publishing. MWA Verstegen, s.3-11.
- Görgülü M. Kılcalp N., Kutlu H.R., 1998. Influence of roughage/concentrate ratio on milk yield and milk composition. Ed.Van Arendonk. *Book of Abstract of the 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Warsaw, Poland, s.192.
- Görgülü, M., Boğa, M., Serbest, U., Tekeli, A., Kutlu, H.R., Şahin, A. 2007. Alman Alaca x Kıl Melezi Sütçü Keçilerinin Yem Seçimi ve Beslenme Davranışları Üzerine Yemleme Metodu ve Yemleme Düzeyinin Etkileri. IV. Hayvan Besleme Kongresi, Bursa.
- Iason, G.R., Mantecon, A.R., Sim, D.A., Gonzalez, J., Foreman, E., Bermudez, F.F., Elston, D.A.1999. Can grazing sheep compensate for a daily foraging time constraint? *Journal of Animal Ecology* 68: 87–93.
- Kronberg, S. L., Malechek, J. C. 1997. Relationships between nutrition and foraging behavior of free-ranging sheep and goats. *J. Anim. Sci.* 75: 1756–1763.
- Kutlu, H.R, Forbes, J.M. 2000. Effects of Environmental Temperature and Dietary Ascorbic Acid on the Diurnal Feeding Pattern of Broilers. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 24: 479-491.
- Kyriazakis, I., Emmans, G.C.1990. Diet selection in pigs: choices made by growing pigs given foods of different protein concentration. *Animal Production* 51:189-199.
- Kyriazakis, I., Oldham, J.D.1993. Diet selection in sheep: the ability of growing lambs to select a diet that meets their crude protein (nitrogen x 6.25) requirements. *British Journal of Nutrition* 69: 617–629.

- Kyriazakis, I., Oldham, J.D.1997. Food intake and diet selection in sheep: the effect of manipulating the rates of digestion of carbohydrates and protein of the foods offered as a choice. *British Journal of Nutrition* 77: 243- 254.
- Matthews, L.R., Kilgour, R.1980. Learning and associated factors in ruminant feeding behaviour. Ed.Y Ruckebusch, P Thivend. *Digestive physiology and metabolism in ruminants*. AVI Publishing Company: Westport, Connecticut. s.123-44.
- Mayne, C.S., McGilloway, D.A., Cushnahan, A., Laidlaw, A.S.1997. The effect of sward height and bulk density on herbage intake and grazing behaviour of dairy cows. *Proceedings of the XVIII International Grassland Congress, Cilt. 1, Winnipeg, Manitoba; Saskatoon, Saskatchewan, Canada*, s.215-216.
- Orr, R.J., Penning, P.D., Parsons, A.J., Harvey, A., Newman, J.A.1995. The role of learning and experience in the development of dietary choice by sheep and goats. *Annales de Zootechnie* 44: 111.
- Provenza, F. D., J. A. Pfister, Cheney, C.D. 1992. Mechanisms of learning in diet selection with reference to phytotoxicosis in herbivores. *Journal of Range Management* 45: 36–45.
- Rogers, P.J., Blundell, J.E.1991. Mechanisms of diet selection: the translation of needs into behaviour. *Proceedings of the Nutrition Society* 50: 65-70.
- Rook, A.J.2000. Principles of foraging and grazing behaviour. Ed. A Hopkins. *Grass: Its Production and Utilization*. Blackwell Sci. Ltd, Oxon, UK, s. 229-246.
- Şahin, A.1999. Potein selection by chickens subjected to metabolic manipulations. *Leeds Universitesi, UK (Doktora Tezi)*.
- Şahin, A., M. Keskin, Biçer, O., Gül, S. 2003. Diet selection by Awassi lambs fed individually in a cafeteria feeding system. *Livestock Production Science* 82: 63-170.
- Shabi, Z., Murphy, M.R., Moallem, U. 2005. Within-Day Feeding Behavior of Lactating Dairy Cows Measured Using a Real-Time Control System. *J. Dairy Sci.* 88: 1848–1854.
- Rook, A.J., Huckle, C.A.1997. Activity bout criteria for grazing dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 54: 89-96.

- Tapkı, İ., Şahin, A. 2006. Comparison of thermoregulatory behaviours of low and high producing dairy cows in a hot environment. *Applied Animal behaviour Science* 99: 1-11.
- Tolkamp, B.J.1999. Limitations in the use of constraints for intake predictions. Ed. Dvan der Heide, Huisman, E.A., Kanis, E., Osse, J.W.M., Verstegen, M.W.A. *Regulation of Feed Intake*. CABI Publishing, s. 151-166.
- Tolkamp, B.J., Friggens, N.C., Emmans,G.C., Kyriazakis, I., Oldham, J.D.2002. Meal patterns of dairy cows consuming mixed foods with a high or a low ratio of concentrate to grass silage. *Animal Science* 74: 369-382.
- Yurtseven, S., Gorgulu, M. 2004. Effects of grain sources and feeding methods, free-choice vs total mixed ration, on milk yield and composition of German Fawn x Hair crossbred goats in mid lactation. *Journal of Animal and Feed Sciences* 13: 417-428.

Laktasyondaki Süt Sığırlarının Rasyonlarına Niasin Ve Yağ Eklemenin Sütün Bileşimi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri

Selçuk BÖLÜKTEPE¹ , İbrahim AK²

¹ Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü, Bursa

² Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

Özet: Bu çalışma laktasyondaki süt sığırlarının rasyonlarına niasin ve yağ eklenmesinin sütün bileşimi ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Etkiler 4*4 latin kare deneme deseninde laktasyondaki 4 Holstein ırkı inekle belirlenmiştir. İnekler 4 farklı rasyonla beslenmişlerdir ; (a) kuru madde tüketimlerinin % 2 'si düzeyinde hayvansal yağ eklenen ve 6 gr / gün / baş düzeyinde niasin eklenen rasyon ; (b) sadece 6 gr / gün / baş düzeyinde niasin eklenen rasyon; (c) sadece kuru madde tüketimlerinin % 2 'si düzeyinde hayvansal yağ eklenen rasyon; (d) hiç bir eklemenin yapılmadığı kontrol rasyonu. Bu araştırmanın sonucunda laktasyondaki süt sığırlarının rasyonlarına 6 gr / gün /baş düzeyinde niasin eklenmesiyle süt kuru madde, yağ, protein, laktoz ve kan glikoz ile protein düzeyinin arttığı belirlenmiştir. Rasyonlara kuru madde tüketiminin % 2 'si düzeyinde hayvansal yağ eklenmesi süt yağ düzeyini artırmasına rağmen, süt protein düzeyini düşürmüştür.

Anahtar Kelimeler: Süt ineği, Süt verimi, Niasin, Hayvansal yağ, Kan parametreleri.

The Effects of Dietary Niacin and Fat Supplementation to Diets of Dair Cattle on Milk Composition and Some Blood Parameters

Abstract:This study was carried out to determine the effects of dietary niacin and fat supplementation to the diets of lactating cows on milk composition and some blood parameters. The effects were evaluated using 4 multiparous lactating Holstein cows in a 4*4 Latin-square desing. The cows were fed diets in 4 different treatments : (a) 6 gr / day niacin and fat (2 % of their dry matter consumption) added diet ; (b) 6 gr / day niacin added diet ; (c) Fat (2 % of daily dry matter consumption) added diet ; (d) control diet.As a result of this research it was determinrd that milk dry matter , fat , protein and lactose and blood glucose and protein levels were increased with 6 gr / day niacin additions to the diet of lactating dairy cows. However animal fat additions to the diet of lactating dairy cows as 2 % of dry matter intake decreased milk protein levels.

Key words : Dairy cow , Milk yield, Niacin, Animal fat , Milk composition

Giriş

Günümüze değin rumen mikroorganizmalarının diğer B grubu vitaminler yanında Niasinide yeterli miktarda sentezleyebildiğine inanılmaktaydı. Ancak, yapılan son araştırmalar bu yolla sentezlenen niasin miktarının hayvanların normal gereksinimlerini karşılayabilecek düzeyde kaldığını ortaya koymuş ve süt ineklerinin süt verimlerinin yüksek olduğu erken laktasyon dönemleriyle yüksek düzeyde yoğun yemlerle beslenen besi sığırlarında bu görüşün geçerli olmayacağını, bu nedenle bu ruminantların rasyonlarına niasin eklenmesinin uygun olacağını göstermiştir (Muller ve ark 1986, Barney 2003). Son yıllarda sağlık gerekçesiyle insan gıdası olarak yağ tüketiminin azalması ve üretim fazlası nedeniyle yağ stoklarının önemli düzeyde artması sonucu yağ fiyatları düşmüş ve yağların kanatlı rasyonları dışında ruminant hayvanların rasyonlarında da kullanımı gündeme gelmiştir (Chandler 1992 a). Günümüzde özellikle süt ikame yemlerinde oldukça yüksek düzeyde yağ kullanılmakta, ayrıca besi sığırları ve süt ineklerinin rasyonlarına da yağ katılmaktadır. Yeme yağ katmanın en çarpıcı etkisi üretiminin önemli bir kısmı tereyağı olan süt ineklerinde görülmektedir (Woodgate 1996 ve Anonim 2005).

Araştırma sonuçları ve yemleme pratikleri süt sığırlarının yemlerine yağ katılması halinde kaliteli kaba yem tüketiminin artırılması, rasyonlarında optimum protein ve enerji oranının korunması, rasyonun kalsiyum ve magnezyumca desteklenmesi ve doymuş yağların kullanılması halinde de yağların rumen fermantasyonu üzerine olumsuz etkilerinin minimize edilebileceğini göstermiştir (Palmquist 1988). Süt ineklerinde enerji ihtiyaçlarını karşılamak için vücut rezervlerinden daha fazla yağı harekete geçirilmesi Ketosis ve Yağlı Karaciğer Sendromu oluşmasına yol açmaktadır. Bazı araştırmacılar yukarıda sözü edilen olumsuzlukların yanı sıra üreme bozukluklarının görüldüğünü de ifade etmektedirler (Hutjens 1991 a Anonim 1995) . Birçok durumda bu tür metabolik bozuklukların belirgin olarak görülmesi halinde süt verimi düşüş göstermekte, süt verimini tedaviyle daha önceki seviyesine çıkarmak her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle uygulamada daha çok klinik semptomların tespiti ve bu semptomlardan korunmaya yönelik uygulamalar önem taşımaktadır (Harmeyer ve Grabe1989). Doğum sırasında Niasin seviyesinin düşmesini önlemek ve Ketosis oluşumundan korunmak için doğumdan 1 - 2 hafta önce niasin verilmesi önerilmektedir (Hutjens 1991 a). Laktasyon dönemlerinde süt sığırı rasyonlarına ilave edilen niasin'in

subklinik ve klinik Ketosis'in görülme sıklığını azalttığı, süt verimi ve sütte yağ oranını artırdığı bildirilmektedir (Harmeyer ve Grabe 1989, Erikson ve ark.1992 Mikolajczak J ve Grabowicz M 2002). Süt sığırlarının rasyonlarına ilave edilen niasinle koenzim düzeyindeki artışa paralel olarak besin maddelerinden yararlanmanın artabileceği, rumende mikrobial protein sentezinin uyarılacağı, rumen uçucu yağ asitleri üretiminin olumlu yönde artacağı ve kuru madde tüketiminin uyarılarak iştah ve yem tüketiminin normal seviyede tutulabileceği bildirilmektedir (Hutjens 1991a.). Ayrıca süt sığırlarının rasyonlarına katılan hayvansal yağın bazen süt protein oranını % 0,1 – 0,2 arasında düşürebileceği ve bu olumsuzluğun rasyonlara niasin eklenmesiyle telafi edilebileceği de bildirilmiştir (Anonim 1995). Birçok araştırmacı doğum öncesi ve doğum sonrası gibi kritik dönemlerde süt sığırlarının enerji gereksinimlerinin karşılanması amacıyla 0.4–0.6 kg/gün hayvansal ya da bitkisel yağla birlikte rasyonlara niasin ilave edilmesinin olumlu sonuçlar verebileceğini bildirmektedir (Hutjens 1991a) .

El-Barody ve ark (2001) gebe Mısır Bufalolarının rasyonlarına 6 g/baş/gün miktarında niasin eklenmesi gebe bufaloların verim ve üreme özelliklerini iyileştirdiği belirlenmiştir. Rasyona yağ eklenmesiyle ineklerin kuru madde tüketiminin arttığı fakat yoğun yem tüketiminin etkilenmediği, süt yağ oranını artırdığı, süt proteinini ve laktoz içeriğini ise düşürdüğü belirlenmiştir (Martinez ve ark. 1991, Meyer ve ark 2001). Lahmar-M ve ark. (2003) yüksek verimli süt sığırlarını rasyonlarına soya fasülyesi yağı eklenmesinin kuru madde tüketimi ve sindirilebilirliği üzerine etkisi belirlenemezken enerji tüketiminde artış olduğu bildirilmektedir. Süt verimi ve %4 yağa göre düzeltilmiş süt verimi rasyonlara yağ eklenmesiyle artış göstermiştir. Araştırma sonucunda erken laktasyondaki yüksek verimli süt sığırlarının rasyonlarına günlük 200 gr düzeyinde soya yağı eklenmesinin süt verimini % 5,6 oranında artırdığını belirlemiştir.

Bu araştırmanın amacı süt sığırlarının rasyonlarına niasin ve /veya hayvansal yağ eklenmesinin sütün bileşimi ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini belirlemektir. Bu çalışmada ayrıca ineklerin günlük ortalama ve % 4 yağ'a göre düzeltilmiş süt verimlerine ilişkin elde edilen sonuçlarda araştırmanın bütünlüğü bakımından ek bilgi olarak verilmiştir.

Materyal ve Yöntem:

Araştırmanın hayvan materyalini laktasyonlarının 2.-3. aylarındaki, 3-4 yaşlı, 556-560 Kg canlı ağılıktaki 4 baş Holstein ırkı süt sığıru oluşturmuştur. Araştırmada hayvanlara yapısı çizelge-1'de, besin madde içeriği ise çizelge 2'de belirtilen yoğun yem karması ve gene besin madde içerikleri çizelge 2'de belirtilen Kuru Yonca Otu ve Kuru Çayır Otu verilmiştir.

Çizelge 1. Yoğun Yem Karmasının Yapısı, % .

Yem	%
Arpa	30.00
Ayçiçeği tohumu küspesi	14.67
Pamuk Tohumu Küspesi	6.67
Kepek	25.47
Razmol	10.67
Pirinç Kepeği	4.00
Et Kemik Unu	0.45
Melas	4.00
Mermer Tozu	2.67
Tuz	1.20
*Vitamin-Mineral Karması	0.20

- 1 Kg Vitamin-Mineral Karmasında 15.000.000 I.U Vitamin A, 3.000.000 I.U Vitamin D3 , 30 mg Vitamin E, 10.000 mg Manganez, 10.000 mg Demir, 10.000 mg Çinko, 5.000 mg Bakır, 100 mg Kobalt, 100 mg İyot ve 369.880 mg Kalsiyum bulunmaktadır.

Çizelge 2. Denemede Kullanılan Yoğun Yem Karması, Yonca ve Çayır Kuru Otu'nun Besin Maddeleri İçerikleri.

	Yoğun yem $\bar{x} \pm s_x$	Kuru Yonca Otu $\bar{x} \pm s_x$	Kuru Çayır Otu $\bar{x} \pm s_x$
KM	91.0 \pm 0.27	87.0 \pm 0.25	90.0 \pm 0.22
HP	16.99 \pm 0.27	15.31 \pm 0.04	9.16 \pm 0.18
SHP	12.08 \pm 0.27	10.40 \pm 0.04	4.80 \pm 0.18
HY	1.50 \pm 0.12	1.48 \pm 0.93	1.49 \pm 0.06
HS	8.34 \pm 0.23	29.5 \pm 0.08	31.8 \pm 0.24
NÖM	56.56 \pm 0.45	31.51 \pm 0.04	39.13 \pm 0.22
HK	7.63 \pm 0.14	9.24 \pm 0.04	9.27 \pm 0.05
ME (kcal/kg)	2742.94 \pm 9.28	2149.41 \pm 5.54	2142.46 \pm 9.29
Niasin (mg/kg)	177.45	36.57	26.36

Çizelge 3. Araştırmada kullanılan Hayvansal Yağın Bazı Kimyasal Özellikleri.

İncelenen Özellikler		
Serbest Yağ Asitliği	(%)	1.86
Eterde çözünmeyen Yabancı Madde	(%)	0.13
Rutubet	(%)	0.87
Peroksit Sayısı	(m.e.q / kg)	2.23

Çizelge 4. Latin Kare Deneme Düzenine Göre Uygulanan Yemleme Planı.

Dönemler	İnekler			
	22	202	232	244
1	A	B	C	D
2	B	C	D	A
3	C	D	A	B
4	D	A	B	C

A: 6 gr/gün düzeyinde Niasin ve Kuru madde tüketiminin %2'si düzeyinde hayvansal yağ eklenen rasyonlar.; B: Kuru madde tüketiminin %2'si düzeyinde hayvansal yağ eklenen rasyonlar; C: 6 gr/gün düzeyinde Niasin eklenen rasyonlar; D: Kontrol rasyonu.

Araştırmada kullanılan hayvansal yağın Metabolik Enerji içeriği Şenköylü (1989)'ye göre 7900 Kcal/Kg olarak kabul edilmiş ve bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3'de belirtilmiştir.

Deneme 4*4 Latin Kare deneme desenine göre planlanmış ve 10 gün süren alıştırma dönemi ve 21 gün süren esas dönem olmak üzere her biri 31 gün süren 4 dönemde yürütülmüştür. Hayvanların ahırdaki yerleri ve dönemlere göre verilecek rasyonlar kura ile saptanmış olup deneme düzeni Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Deneme süresince her ineğin her dönemdeki yem ve kuru madde tüketimleri 10 gün süren alıştırma döneminin 8. ,9. , ve 10. günlerinde belirlenmiş ve belirlenen bu kuru madde tüketim miktarının ortalama değeri 21 gün süren deneme döneminin ilk haftasındaki kuru madde tüketim miktarı olarak kabul edilmiştir. Aynı şekilde 21 gün süren deneme döneminin 1. ve 2. haftalarının 5. , 6., ve 7. günlerinde belirlenen yem tüketim miktarından hesaplanan kuru madde tüketim miktarının ortalama değeri bir sonraki haftanın kuru madde tüketim düzeyi olarak kabul edilmiştir. Yem tüketimi ve kuru madde tüketim düzeylerinin belirleneceği günlerde ineklere Okuyan ve ark (1978) 'nın süt sığırlarının besin maddeleri ihtiyaçlarına ilişkin bildirişleri ve araştırmada kullanılan yoğun yem karmasının besin maddeleri içerikleri dikkate alınarak 1 lt süt verimi için 500 gr yoğun yem karması, 5 Kg/Baş Yonca kuru otu ve ad-libitum düzeyde Çayır kuru otu verilmiştir. Deneme süresince artan Çayır kuru otunun Besin maddeleri içerikleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Deneme yemlerinin sütün bileşimine etkilerini saptamak amacıyla 21 günlük deneme döneminin 1. , 10., ve 20. günlerinde her inekten sabah ve akşam sağımalarında alınan 0.5 lt süt örnekleri ayrı ayrı cam kavanozlara konulmuştur. Sütlerin kuru madde içerikleri Gravimetrik (IDF-Standart-21) yöntemle, yağ düzeyi Geerber (ISO 2446)

yöntemiyle, ham kül içeriği Oysun (1991)'de belirtilen yöntemle göre, Laktoz düzeyi ise Polarizasyon yöntemine göre (Oysun 1991) belirlenmiştir.

Çizelge 5. Artan Çayır Kuru Otunun Besin Madde İçerikleri

Besin Maddeleri	Kuru Çayır Otu $\bar{x} \pm s_x$
KM	85.95 \pm 0.26
HP	6.51 \pm 0.45
SHP	2.74 \pm 0.33
HS	44.69 \pm 0.72
HY	1.23 \pm 0.08
HK	7.76 \pm 0.35
NÖM	25.75 \pm 0.26.
ME (kcal/kg)	1782.25 \pm 9.04

Sütteki protein miktarının tayini Kjeldal yöntemi esas alınarak geliştirilmiş bir yöntemle Kjeltac azot tayin düzeneğinden yararlanılarak belirlenmiş, sütteki kazein miktarının tayini Oysun (1991)'de belirtilen yöntemle göre yapılmıştır.

Deneme hayvanlarından kan örnekleri her deneme döneminin 21 . gününde sabah yemlemesinden 4 sat sonra Vena Jugularis'ten alınmıştır. Kanda şeker tayini Folin-Wu yöntemi ile Total Kolesterol miktarının tayini Leffler yöntemiyle ve Protein miktarının tayini ise Biüret yöntemine göre belirlenmiştir (Mert 1991) .

Denemede kullanılan yemlerin ham besin maddeleri analizleri Weende analiz yöntemine göre yapılmıştır (Akyıldız 1984). Araştırmada kullanılan yemlerin sindirilebilir protein oranları Glover ve ark. (1957)'nın, Metabolik Enerji içerikleri ise Sauvant (1987)'da belirtilen eşitlikler kullanılarak hesap yoluyla belirlenmiştir. Denemede kullanılan hayvanların serbest yağ asitliği, eterde çözünmeyen yabancı madde, rutubet ve peroksit sayısı Bassler (1983)'de belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır.

Deneme sonuçlarının değerlendirilmesinde Latin Kare deneme tekniğinden yararlanılarak varyans analizi yapılmıştır. Rasyonlar arası farklılığın önemi ise Duncan testiyle kontrol edilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1983).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın esas dönemlerinde saptanan rasyonlara göre ineklerin yoğun yem, toplam kaba yem ve kuru madde tüketimlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 6'da ve günlük ortalama süt verimleri ile %4 yağa göre düzeltilmiş süt verimleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 6. Rasyonlara Göre İneklerin Yoğun Yem , Toplam Kaba Yem ve Kuru Madde Tüketimleri (kg)

Rasyonlar	A	B	C	D
	Niasin +Yağ	Yağ	Niasin	Kontrol
	$\bar{x} \pm \text{sx}$	$\bar{s} \pm \text{sx}$	$\bar{x} \pm \text{sx}$	$\bar{x} \pm \text{sx}$
Yoğun Yem	9.76 \pm 0.78	9.76 \pm 0.82	10.28 \pm 0.54	10.51 \pm 1.05
Top.Kaba Yem	7.97 \pm 0.37	7.71 \pm 0.36	7.25 \pm 0.21	7.42 \pm 0.36
Kuru Madde	16.016 \pm 0.59	15.73 \pm 0.47	15.64 \pm 0.39	16.17 \pm 0.78

Çizelge 7. İneklerin Rasyonlara Göre Ortalama Günlük ve % 4 Yağa Göre Düzeltilmiş süt verimleri (kg)

Rasyonlar		A	B	C	D
		Niasin +Yağ	Yağ	Niasin	Kontrol
		$\bar{x} \pm \text{sx}$	$\bar{s} \pm \text{sx}$	$\bar{x} \pm \text{sx}$	$\bar{x} \pm \text{sx}$
Gün.Ort. Süt Verimleri		21.42 \pm 1.69	21.65 \pm 1.76	22.44 \pm 0.90	22.75 \pm 1.82
Gün.Ort.%4 Yağa Göre Düz.Süt Verimleri.		23.28 \pm 1.72	22.84 \pm 1.86	23.27 \pm 1.02	21.81 \pm 0.96

Çizelgelerin incelenmesinden anlaşılacağı gibi süt sığırlarının rasyonlarına Niasin ve / veya hayvansal yağ eklenmesinin ortalama günlük yoğun yem, kaba yem, kuru madde, ortalama günlük süt verimleri ve %4 yağa göre düzeltilmiş ortalama günlük süt verimlerini etkilememiştir.

Çizelge 8.Rasyonlara Göre Süt Kompozisyonuyla İlgili Elde Edilen Sonuçlar

Rasyonlar	A	B	C	D
	Niasin +Yağ	Yağ	Niasin	Kontrol
	$\bar{x} \pm \text{sx}$	$\bar{s} \pm \text{sx}$	$\bar{x} \pm \text{sx}$	$\bar{x} \pm \text{sx}$
Kuru Madde	12.95 \pm 0.35 ^{bc}	12.21 \pm 0.37 ^{df}	13.85 \pm 0.36 ^{ac}	11.90 \pm 0.25 ^{df}
Yağ	4.58 \pm 0.14 ^c	4.28 \pm 0.16 ^a	4.27 \pm 0.12 ^c	3.75 \pm 0.22 ^{bdf}
Protein	3.97 \pm 0.21 ^b	3.75 \pm 0.23 ^f	4.58 \pm 0.10 ^{ac}	4.08 \pm 0.16 ^b
Kazein	3.90 \pm 0.18	3.04 \pm 0.27	3.20 \pm 0.14	3.32 \pm 0.15
Laktoz	3.75 \pm 0.28 ^b	3.41 \pm 0.19 ^b	3.41 \pm 0.19 ^a	4.30 \pm 0.07 ^b
Ham Kül	0.68 \pm 0.01	0.69 \pm 0.02	0.73 \pm 0.03	0.70 \pm 0.03

a-b , c-d ; P < 0.05 e-f ; P < 0.01

Çizelge 9.Araştırmada Kullanılan Rasyonların Bazı Kan Parametreleri Üzerine Olan Etkileri

Rasyonlar	A	B	C	D
	Niasin +Yağ	Yağ	Niasin	Kontrol
	$\bar{x} \pm \text{sx}$	$\bar{s} \pm \text{sx}$	$\bar{x} \pm \text{sx}$	$\bar{x} \pm \text{sx}$
Glikoz	51.84 \pm 1.93 ^a	42.46 \pm 1.05 ^{bd}	50.52 \pm 1.57 ^c	41.46 \pm 0.86 ^{bd}
Total Lipit	349.44 \pm 3.32 ^{ac}	349.22 \pm 2.61 ^c	336.18 \pm 2.63 ^{bd}	341.59 \pm 1.61 ^f
Kolesterol	102.53 \pm 1.21 ^{cc}	104.40 \pm 1.57 ^a	97.00 \pm 1.45 ^{bf}	96.29 \pm 1.43 ^{bd}
Total Protein	7.20 \pm 0.30 ^c	6.26 \pm 0.03	7.21 \pm 0.19	6.15 \pm 0.05

a-b , c-d ; P < 0.01 e-f ; P < 0.05

Çizelge 8'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi, deneme rasyonlarına niasin eklenmesi sütte kuru madde oranında artışa sebep olurken rasyonlara yalnızca yağ eklenmesi bu oranı önemli düzeyde etkilememiş ancak niasin içeren rasyonlara yağ ilavesinin sütte kuru madde oranında sadece niasin eklenen rasyonlara göre bir düşüşe sebep olmuştur. Rasyonlarına niasin ve niasin ile hayvansal yağın birlikte eklenen ineklerle rasyonlarına sadece yağ eklenen ve kontrol grubundaki inekler arasında saptanan süt kuru madde oranları arasındaki farklılık, süt sığırlarının rasyonlarına niasin eklenmesinin süt yağı ve süt proteini üzerine olumlu etkileri (Hutjens , 1991 a,b) ve süt sığırlarının rasyonlarına yağ eklenmesinin süt yağı oranı üzerine olumlu etkilerinin (Frank 1983) sonucu olarak değerlendirilebilir. Diğer tarafta rasyonlarına sadece niasin eklenen ineklerle rasyonlarına niasin ve yağın birlikte eklendiği inekler arasındaki süt kuru madde oranı bakımından saptanan farklılık ise süt sığırlarının rasyonlarına yağ eklenmesinin süt protein oranı üzerine olan olumsuz etkilerinin (Hutjens 1991 a) deneme rasyonlarına eklenen 6gr/gün düzeyindeki niasin ile tam olarak giderilemediği şeklinde yorumlanabilir. Rasyonlara niasin ve yağ eklenmesi süt yağı oranını artırmış ve her iki eklemenin birlikte yapıldığı rasyonlarla en yüksek süt yağı oranı tespit edilmiştir. Rasyonlara niasin eklenmesinin süt protein oranı üzerine olumlu etkilerinin olduğu fakat bu olumlu etkinin rasyona yağ katılmasıyla sınırlandığı söylenebilir. Bu nedenle kuru madde tüketimlerinin % 2 'si düzeyinde hayvansal yağ katılan süt sığırlarının rasyonlarına 6 gr / gün /baş' in üzerinde niasin eklenmesi halinde süt protein oranı açısından daha olumlu sonuçlar sağlanabileceği düşünülebilir. Benzer şekilde rasyonlara yağ ilâvesi sütte laktoz oranını artırırken yağ eklenmesinin bu oran üzerine etkisi belirlenmemiştir.

Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi rasyonlara niasin ve/veya yağ eklenmesinin kan glikoz düzeyini olumlu yönde etkileyerek artırdığı belirlenmiştir. Rasyonlara yağ eklenmesi kan total lipit ve kolesterol düzeyini artırırken, niasin eklenmesi bu oranları etkilememiştir. Kan protein oranı bakımından ise rasyonlara niasin eklenmesinin olumlu etkileri belirlenirken yağ eklenmesinin herhangi bir etkisi belirlenmemiştir.

Araştırmanın sonucunda laktasyondaki süt sığırlarını rasyonlarına 6 gr/gün/baş düzeyinde niasin eklenmesiyle süt kuru madde, yağ, protein, laktoz ve kan glikoz ile protein düzeyinin arttığı belirlenmiştir. Rasyonlara kuru madde tüketiminin % 2 'si

düzeyinde hayvansal yağ eklenmesi süt yağ düzeyini artırmasına rağmen, süt protein düzeyini düşürmüştür.

Kaynaklar

- Akyıldız,R. 1984 . Yemler Bilgisi Lâboratuar Kılavuzu. Ank. Üniv. Zir.Fak.Yay No:895 Uyg. Kılavuzu 213, Ankara. s.236.
- Anonim,1995. Süt sığırı beslenmesinde rendering ürünleri. Natonal Renderers Association. Tek.Yayınları No:1995-5.İstanbul.
- Anonim, 2005 National Renderers Association Bülteni Sayı:30
- Bassler, M.1983. Methoden buch.band 3.diechemische untersuchunt von futtermitten. instutut fur angewentee botanit. Unv. Hamburg –Duschland.
- Barney Harris, J. 2003. Vitamin needs of dairy cattle. Department of Dairy Science, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, 32611.
- Chandler, N.V.1992a. Süt ineği yemlerinde verim artışı için yağ kullanımı. National Renderers Assoc.Bursa.
- Düzgüneş,O., Kesici, T., Gürbüz, F.1983. İstatistik metotları I. Ank.Ünv.Zir.Fak.Yay No:861, Ders Kitabı:299, Ankara. s. 218.
- El Barody M.A.A., Daghash, H.A, Rabie, Z.B.H.2001. Some physiological responses of pregnant Egyptian buffalo to niacin supplementation Livestock-Production-Science.69(3):291-296.
- Erickson, P.S., Murphy, M.R., Clark, V.H. 1989.Calcium salts of long chain fatty acids and nicotinic acid supplementation of diets to Holstein Cows in early lactation. Journal of Dairy Sci.72(1):483.
- Harmeyer,V., Grabe, C.V.1989. Niasin takviyesinin süt hayvanlarına etkisi.Roche Damla Yay.No:1989/5.
- Hutjens, M.F.1991a. Süt Verimini artırmada ve besleme stresini azaltmada niasin'in rolü. Roche Damla Yay.No:1991/2.
- Hutjens, M.F.1991b. Dairy Nutrition and management.veterinary clinics of North America. Food Animal Practive.7(2).
- Glover, V., Guthie D.W., French, M.H. 1957. The apparent digestibility of crude protein by ruminants. I.A. synthesis of the result of digestibility trials with herbage and mixed feeds. J. Agrig. Sci. 48: 373-378.

- Lahmar, M., Majdoub, A., Mensi, F., Djemali, M., Guellouz, M. 2003. Supplementing high producing cows in early lactation with soybean oil. Effects on milk production and composition. Prospects-for-a-sustainable-dairy-sector-in-the-Mediterranean.-Proceedings-of-the-joint-EAAP -CIHEAM -FAO-Symposium-on-Prospects-for-a-Sustainable-Dairy-Sector-in-the-Mediterranean,-Hammamet,-Tunisia, 238-243.
- Martinez, N., De Petters, E.V., Bath, D.L.1991. Supplemental niacin and fat effect on milk composition of lactating Holstein Cows. Journal of Dairy Sci.74(1):202-210.
- Meyer, U., Strobel, E., Daenicke, R., Flachowsky, G. 2001. Studies on the use of fatty acids in Feeds for Dairy Cows.Zuchtungskunde.73(2):139-148.
- Muller, L.D., Heinrichs, A.V., Cooper, V.B., Atkin, Y.M.1986. Supplemental niacin for lactating cows during summer feeding. Nutrition Abstracts and Reviews. Series B, 56(9): 5002.
- Mert, N.1991.Pratik biyokimya.Uludağ Üniv.Vet. Fak.Bursa. s.163.
- Mikolajczak, J., Grabowicz, M. 2002. Metabolic after-effects of using propylene glycol, niacin and sodium bicarbonate in dairy cow nutrition. Biuletyn-Infomacyjny Samanta Instytut-Zootechniki. 40(2): 229-236.
- Palmquist, D.L. 1988. The feeding value of fats. By E.R.Orskov. Chapter. 12.World Animal Science. B. Disciplinary Approach 4.Elsevier Science Publishers. B. V. Amsterdam. Netherlands. 336 s.
- Sauvant, D., Aufrere, J., Michalet Doreau, B., Giger, S.1987. Valuer nutritive des eliments concentres simples.tab at prevision. Bull. Tech. C.R.2.V. Theix, NRA.70: 75-89.
- Şenköylü, N.1989. Temlik yağların broyler beslemedeki önemi. National Renderers Association. Symp. Bursa.
- Okuyan, M.R., Tuncel, E., Bayındır, S., Yıldırım, Z.1978. Süt sığırlarının besin madde gereksinimleri.Uludağ Üniv. Zir. Fak.5.Baskı, Sayı:3,Bursa. s.87.
- Oysun, G.1991.Süt ürünlerini analiz yöntemleri.1.Baskı.Ege Üniv. Zir.Fak.Yay:6343s.
- Woodgate, S.L. 1996. Utilizing quality rendered feed ingredients to imprive animal production, efficiency. TUYEM. 3. Uluslar arası Yem Kongresi ve Yem Sergisi 49-58. Ankara.

Gebeliğin Son Döneminde Farklı Besleme Yöntemleri Uygulanan Keçilerden Doğan Oğlaklarda Hematokrit, Hemoglobin ve Vücut Sıcaklığı Değişimleri*

Bekir Sıtkı Ayağ, Aynur Konyalı

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Çanakkale

Özet: Bu çalışmada gebeliğin son bir aylık döneminde farklı rasyonlarla beslenen keçilerin(Mısır grubu, Tritikale grubu ve Kontrol grubu) oğlaklarında doğum sonrası durumu tanımlamaya yönelik bazı hematolojik analizler ve kritik dönem olarak adlandırılan ilk üç günlük süreçte vücut sıcaklık değişimi (VS) incelenmiştir. Çalışmada hematolojik olarak hemoglobin (Hb), Hematokrit (PCV) ve ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonları (MCHC) belirlenmiştir. Gruplar arasında Hb ve PCV değerleri bakımından sayısal farklılıklar olduğu ($P > 0.05$), MCHC değerlerinin kontrol grunda diğer gruplardan düşük olduğu ($P < 0.03$) tespit edilmiştir. Doğum tipi bakımından hemoglobin değerleri bir farklılık ($P > 0.01$) oluşturmamakla beraber hematokrit seviyesinin tek doğan oğlaklarda çoğuz doğanlara göre daha yüksek olduğu, ancak MCHC değerlerinin çoğuzlarda daha düşük olduğu gözlenmiştir ($P = 0.03$). Ananın doğurma sayısı arttıkça oğlaklarda hemoglobin ($P < 0.01$) ve hematokrit değerlerinin düştüğü ($P < 0.05$), MCHC değerinin ise etkilenmediği görülmüştür ($P > 0.05$). Cinsiyetin ve Doğum ağırlığının ise söz konusu değerleri etkilemediği görülmüştür. Doğumdan sonraki ilk üç gün içerisinde belirli periyotlarla takip edilen vücut sıcaklığı üzerinde besleme grupları arasında önemli farklılık olduğu gözlenmiştir ($P < 0.001$). Ayrıca sıcaklık nem indeksinin (SNİ) ($P = 0.01$) ve Doğum ağırlığının ($P < 0.01$) VS'ni etkilediği gözlenmiştir. Buna karşılık doğum tipi, doğurma sırası ve cinsiyetin VS üzerinde önemli bir etkisi görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Türk Saaneni, Hematokrit, Hemoglobin, Vücut Sıcaklığı

Hemotocrit, Hemoglobin and Rectal Temperature Changes in Newborn Goat kids kept under different nutritional conditions

Abstract: In this study the hematocrit (PCV) and hemoglobin(Hb) changes were observed in newborn goat kids, whose mothers were fed under different nutritional conditions (Corn, Tritikale and control) in last month of gestation and rectal temperature

* Çalışma Çanakkale Ziraat Odası'nın katkıları ile yürütülmüştür.

changes (VS) in first three days of life were observed as this period is known as the “critical period” for goat kids. Hematological traits of the study were Hb, PCV and Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC). There were numerical differences between feeding groups on Hb and PCV ($P>0.05$) and the MCHC value was lower in control groups than others ($P<0.03$). PCV concentration was not affected by litter size but single kids have higher PCV value than multiple born kids and also MCHC value was higher by single kids than by multiple born kids ($P=0.03$). Hemoglobin concentration and hematocrit value declined with the increased parity of mother ($P<0.01$ and $P<0.05$ respectively), but parity has no effect on the MCHC value ($P>0.05$). Sex of kid and birth weight did not effect the observed parameters. In the critical period there were statistical differences between the feeding groups ($P<0.001$). Additional Temperature-Humidity Index value (SHI) and birth weight have a significant effect on VS ($P<0.01$). On the other hand this study showed no effect of litter size, parity and sex on VS .

Key Words: Turkish Saanen, hematocrit, hemoglobin, rectal temperature

Giriş

Gebelik süreci içinde fetal gelişimin büyük bir bölümü gebeliğin son döneminde meydana gelmekte ve buna bağlı olarak bu dönemde gerçekleşen olaylar fetal gelişim üzerinde daha etkili olduğu bildirilmektedir (Rees ve ark., 1998; Dwyer ve ark., 2005). Osgerby ve ark., (2003) tarafından da bildirildiği gibi bu dönemde fetal büyümede önemli belirleyici etken fetal beslenmedir. Fetal dönemde gelişmesini tamamlayamamış yavruların doğumdan hemen sonraki dönemde oldukça kritik bir dönem geçirdiği, yeni doğanın uterus dışı hayata uyumunun incelenmesi gerektiği önerilmektedir (Piccione ve ark., 2006).

Yeni doğan yavrular uterus dışı yaşama adapte olma ihtiyacı duymaktadırlar. Adaptasyon, bazı vücut sistemlerinde diğerlerinden yavaştır, aynı zamanda türler arasında çeşitlilik göstermektedir. Bu periyot boyunca vücut ısısı düzenlenmesi, solunum, kan dolaşımı, metabolik homeostatik mekanizmalar doğum öncesi ve doğum sonrası dönemlerde yavrunun maruz kaldığı etkilere bağlı olarak değişim göstermektedir (Nowak ve ark., 2000). Özellikle doğumdan sonraki ilk 3 gün oğlak ölümlerinin yüksek olduğu ve kayıplara bağlı ekonomik ve refah sorunlarının yaşandığı dönem olarak bildirilmektedir (Nowak ve ark., 2000). Çevresel şartlardan dolayı sık

soluma ihtiyacı ile birlikte kalp atışında artma, alkali rezervlerin ve plazma hacminin azalması sonucu hematokrit değerler değişim gösterir, ayrıca hemoglobin konsantrasyonu değişmektedir. Hemoglobin oranı ile dokulara oksijen taşınması arasında pozitif bir korelasyon olduğu yapılan çalışmalar sonucunda bildirilmektedir(Cork ve Halliwell, 2002). Kan hemoglobininin yüksek olması aklimatizasyon açısından yararlı olup adaptasyon mekanizmaları için önem teşkil etmektedir (Cork ve Halliwell, 2002).

Bu çalışmada gebeliğinin geç dönemindeki keçilere uygulanan farklı besleme koşullarının doğum sonrası erken dönemde yavrunun bazı fizyolojik adaptasyon mekanizmaları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 1. Grupların Günlük Yem Tüketimleri

Grup	Yem Materyali	Sabah (kg)	Akşam (kg)
Kontrol	YKO	0,600	-
	M.Silajı	0,1400	0,1400
	Denge Y.	0,050	0,050
Mısır	YKO	0,350	-
	M.Silajı	0,1000	0,1000
	Denge Y.	0,050	0,050
	Mısır	0,300	0,300
Tritikale	YKO	0,350	-
	M.Silajı	0,1000	0,1000
	Denge Y.	0,050	0,050
	Tritikale	0,300	0,300

Materyal ve Yöntem

Hayvan Materyali

Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi (TETAM) keçicilik ünitesinde yetiştirilen 53 baş Türk Saanen genotipi keçilerden doğan 90 baş oğlak üzerinde yürütülmüştür. Besleme gruplarına göre hayvanlar yaş, canlı ağırlık ve vücut kondüsyon puanlarına göre gebeliklerinin son bir aylık döneminde üç gruba ayrılmışlardır. Çalışmada takip edilen besleme uygulamaları tritikale, mısır ve kontrol olarak adlandırılan gruplarda grup bazında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu gruplara uygulanan günlük besleme, Çizelge 1 verilmiştir.

Gruplara yonca kuru otu (YKO)' nun tamamı sabah, mısır silajı'nın % 50'si sabah, % 50'si akşam, dane yemlerin de % 50' si sabah, % 50'si akşam verilmiştir. Su *ad libitum* olarak tüketime sunulmuştur.

Kan Örneklerinin Toplanması

Doğumu takiben oğlaklardan boyun bölgesindeki ana toplardamardan kan örneği alınarak hemoglobin ve hematokrit değerleri tespit edilmiştir. Hemoglobin değerlerinin belirlenmesinde *Sahli acit haematin* metodu uygulanmıştır. Hematokrit değerinin belirlenmesi için ise mikrohematokrit santrifüj (*Elektromag M19*) ve hematokrit tüpler kullanılmıştır.

Doğum sonrası ilk üç günlük süreç içerisinde rektal yoldan vücut sıcaklık değerleri 6'şar saat ara ile ölçülmüş (00:00, 06:00, 12:00, 18:00) ve bu ölçümlerde dijital termometre (*Model MT1 16F1 Microlife*)' den yararlanılmıştır. Doğum bölmelerinin sıcaklık ve nem değerleri ise *thermo-higrometre* ile vücut sıcaklığı ile aynı dönemde kaydedilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler

Çalışmada toplanan verilerin istatistik analizleri SAS Paket programı ile yapılmıştır. Hemoglobin ve Hematokrit değer ve vücut sıcaklık değerlerinin analizlerinde besleme grupları (Tritikale, Mısır ve Kontrol), doğum tipi (tekiz, çoğuz), cinsiyet (Dişi, erkek), ananın doğurma sayısı(1-2 ve 3-7)nın sabit faktör olarak yer aldığı doğrusal bir model kullanılmıştır.

Ayrıca modelde doğum ağırlığı her bir özellik için ve vücut sıcaklık değişimlerinin analizlerinde ise Mader ve ark.(2005) tarafından geliştirilen bir indeks (SNİ) kovarant olarak modelde yer almıştır. Söz konusu indeks Ortam sıcaklığı ve nem değerlerinden aşağıdaki formül yardımıyla indeks değerlerine çevrilmiştir.

$$SNİ = 0.8 * Sıcaklık + ((Nem/100) * (Sıcaklık - 14.3)) + 46.4$$

Çalışma sırasında toplanan verilerin oğlaklara ait doğum sonrası fizyolojinin tanımlanmasında daha fazla tanımlanabilmesi bağlamında kandaki Eritrosit-Hemoglobin oranının yüzde olarak ifade edilmesine olanak verebilecek MCHC (mean corpuscular cell count) değeri aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanmış ve hematolojik özelliklerin analizlerinde kullanılan model ile analiz edilmiştir.

$$MCHC = (Hemoglobin * 100) / Hematokrit \text{ (Gökçe, 2003)}$$

Bulgular

Çalışmadan elde edilen verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 2 ve Çizelge 3'te sunulmaktadır. Besleme grupları arasında hematokrit ve hemoglobin

değerleri incelendiğinde plazma hemoglobin yoğunluğunun gruplar arasında sayısal bir farklılık oluşturduğu, mısır grubundaki değerlerin diğer gruplara göre biraz daha yüksek olduğu, hematokrit değerinin ise gruplar arasında benzer seviyelerde olduğu gözlenmektedir (Çizelge 2). Öte yandan MCHC değeri kontrol grubunda diğer besleme gruplarına oranla daha düşük oranlarda olduğu tespit edilmiştir ($P<0.03$, Çizelge 2). Ayrıca, doğumdan sonraki ilk üç gün içerisinde belirli periyotlarla takip edilen vücut sıcaklığı üzerinde besleme grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir ($P<0.001$, Çizelge 2).

Çizelge 2. İncelenen özelliklerin besleme grupları, doğum tipi, cinsiyet ve ananın doğurma sırası etmenlerine göre en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}) ve bunların standart hataları (SH)

	Hemoglobin		Hematokrit		MCHC		Vücut Sıcaklığı	
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH
Gruplar								
Tritikale	8.33	0.18	0.37	0.01	23.41 ^a	0.39	39.2 ^a	0.02
Mısır	8.55	0.18	0.38	0.01	22.90 ^{ab}	0.38	39.2 ^a	0.02
Kontrol	8.43	0.18	0.39	0.01	22.16 ^a	0.38	39.3 ^b	0.02
Doğum Tipi								
Tekiz	8.27	0.21	0.36 ^a	0.01	23.54 ^a	0.45	39.2	0.02
Çoğuz	8.60	0.12	0.40 ^b	0.01	22.10 ^b	0.25	39.2	0.01
Doğurma Sırası								
1-2	9.68 ^a	0.20	0.43 ^a	0.01	22.75	0.43	39.2	0.03
3-7	7.19 ^b	0.11	0.32 ^b	0.01	22.89	0.24	39.2	0.02
Cinsiyet								
Erkek	8.45	0.15	0.38	0.01	22.62	0.31	39.2	0.02
Dişi	8.41	0.18	0.37	0.01	23.02	0.37	39.2	0.02

^{ab}: Ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren simgeler ($p<0.05$).

Doğum tipi bakımından hemoglobin değerleri önemli bir farklılık ($P>0.01$) oluşturmamakla beraber hematokrit seviyesinin tek doğan oğlaklarda çoğuz doğanlara göre daha yüksek olduğu, ancak MCHC değerlerinin çoğuzlarda daha düşük olduğu gözlenmiştir ($P=0.03$). Doğum tipinin vücut sıcaklığı üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır ($P>0.05$, Çizelge 2)

Ananın doğurma sayısı arttıkça oğlaklarda hemoglobin ($P<0.01$) ve hematokrit değerlerinin düştüğü ($P<0.05$), MCHC değeri ve vücut sıcaklığı üzerinde farklılık olmadığı gözlenmektedir ($P>0.05$, Çizelge 2).

Cinsiyetin, incelenen özellikler üzerinde önemli bir etkisi olmadığı gözlenmiştir ($P>0.05$).

Çizelge 3. Hemoglobin, Hematokrit, MCHC ve Vücut Sıcaklığı Özellikleri üzerinde Doğum Ağırlığı ve SNİ etmenlerine ait Regresyon Katsayıları (*b*), Standart Hataları (*SH*) ve P Değerleri

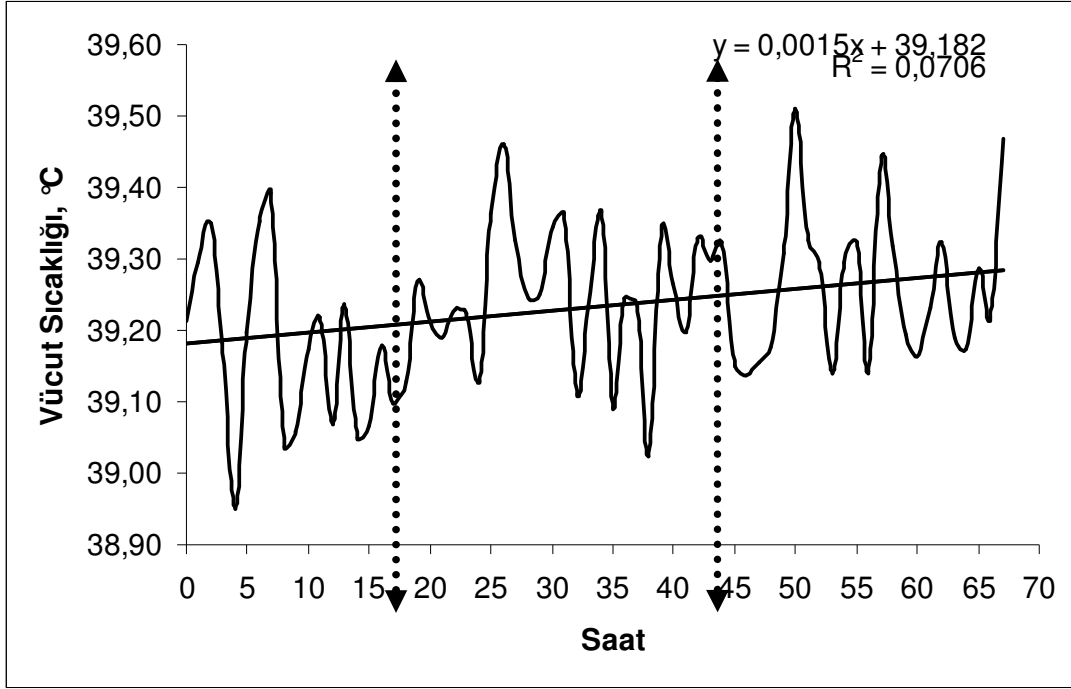
	Doğum Ağırlığı			SNİ		
	b	SH	P	b	SH	P
Hemoglobin	0,03	0,01	0,732	-	-	-
Hematokrit	-0,15	0,13	0,255	-	-	-
MCHC	-0,50	0,28	0,071	-	-	-
Vücut Sıcaklığı, °C	-0,50	0,02	0,008	-0,004	0,001	0,012

Analizlerde kovaryant olarak kullanılan doğum ağırlığının hemoglobin, hematokrit ve MCHC değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan önemsiz olarak bulunurken ($P>0.05$, Çizelge 3), vücut sıcaklığı üzerinde istatistiksel olarak da önemli bir etkisi olduğu gözlenmektedir ($P=0.008$, Çizelge 3). Vücut sıcaklığı üzerinde doğum anındaki değerlerden tespit edilen SNİ değerinin de istatistiksel olarak önemli bir etkisi olduğu gözlenmiştir ($P<0.012$, Çizelge 3).

Tartışma

Hayvansal üretimde yeni doğanın yaşama gücünü arttırmaya yönelik çalışmalar kadar mevcut durumun tanımlanması da önem taşımaktadır. Oğlaklarda doğum sonrası durumu tanımlamaya yönelik yürütülen bu çalışmada bazı hematolojik analizler ve kritik dönem olarak adlandırılan ilk üç günlük süreçte vücut sıcaklık değişimi irdelenmiştir.

Mısır ve dane yem içerikli yemler yüksek nitelikte fitik asit ve demir absorpsiyonuna sahiptir (Jareen ve ark., 2006). Gebelik döneminde kısıtlanmış demir içerikli rasyonların doğum sonrasında yavruların hemoglobin değerlerinin azalmasına neden olduğu ve bunun yanında yavru gelişimini ve doğum ağırlığını ve performansını olumsuz yönde etkilediği McCann ve ark.(2007) tarafından bildirilmektedir. Bu çalışmada farklı dane içerikli rasyonlarla beslenen grupların oğlaklarında hematokrit değerler için besleme rejiminden kaynaklanan bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Buna rağmen mısır grubunda hemoglobin ve MCHC değerleri diğer gruplara göre daha yüksektir (Çizelge 2).



Şekil 1: Çalışma Sırasında Oğlaklara Ait Doğum Sonrası ilk 3 Gün İçerisindeki Vücut Sıcaklığı Değişimleri

Benzer bulgular Gökçe ve ark. (2004) tarafından bildirilmektedir. Mısır grubunda kırmızı kan hücrelerini hematokrit bulundurma kapasitesi bakımından diğer gruplara göre daha zengin olduğu belirlenmiştir (Gökçe ve ark., 2004). Kontrol grubunda ise MCHC değerinin en düşük seviyede olduğu görülmektedir. Draksler ve ark. (2002) oğlaklarda beslenmeye bağlı nedenlerden dolayı hematokrit ve hemoglobin konsantrasyonlarının normal değerlerin altına düşmesine neden olduğunu bildirmektedirler (Normal hematokrit değer; %22- 38, hemoglobin 8-12gdL⁻¹).

Doğum tipi bakımından hemoglobin değerleri açısından bir farklılık olmamasına karşın tek doğan oğlakların hematokrit ve MCHC değerlerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum akla ilk olarak çoğuz doğumların doğum ağırlıklarının daha düşük olduğu gerçeğini getirmektedir. Buna karşılık doğum ağırlığının ise hemoglobin ve hematokrit değerler üzerinde istatistiksel açıdan önemli olmadığı gözlenmektedir (Çizelge 3). Yeni doğanların demir rezervlerindeki farklılık ve doğum sonrası beslenme koşulları bu durum üzerinde etkili olabilir. Özellikle domuz gibi çok sayıda yavru yapan türlerde

yavru sayısından dolayı hematokrit değerlerinde önemli düzeylerde düşüşlerin olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2006).

Çalışmada elde edilen bulgularda ilkin ve ikinciyeye doğuran analardan doğan oğlaklarında hemoglobin ve hematokrit değerlerin üç ve daha fazla doğum yapmış keçilerin oğlaklarından daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Çizelge 2). Bu durum yaşın ilerlemesi ile birlikte kırmızı kan hücrelerinin üretimi azalmakta olduğu buna bağlı olarak kan hemoglobin ve hematokrit düzeylerinin de değişim gösterdiği şeklinde açıklanabilir (Dai ve ark, 2007).

Gruplar arasında vücut sıcaklığı değerleri bakımından da farklılıklar mevcuttur. Benzer farklılıkları Piccione ve ark. (2002)' da bildirmekte, bu değişimin yeni doğanlardaki glikojen rezervleri ile ilişkili olduğu gibi çevresel koşullara göre değişim gösterdiğini vurgulamaktadır. Yeni doğanlarda enerji rezervleri doğum sonrası termal adaptasyon yeteneğinin kazanılmasında önemli bir unsurdur (Malmkvist ve ark, 2006). Araştırmacılar yavru domuzlarda göbek kordonundan aldığı kan örneklerinde laktad ve glukoz değerlerini incelemiş ve bu değerlerdeki değişimin termal dengenin sağlanmasında önemli rolünün olduğunu bildirmişlerdir.

Doğum ağırlığının vücut sıcaklığı ortalamalarını istatistiki açıdan önemli derecede etkilediği gözlenmiştir (Çizelge 3). Bu durum yavruların glikojen rezervlerindeki farklılıktan kaynağını alabilir (Wilson 1999., Malmkvist ve ark, 2006). Ayrıca doğum ağırlığı, cinsiyet, annenin yaşı ve yavru sayısının yeni doğanlarda adaptasyon parametreleri üzerinde etkin rol oynadığı bilinmektedir. Vücut Sıcaklığı değişimleri üzerinde bir diğer etkili faktör de SNİ' dir. Mengitsu ve ark. (2006)' ları oğlaklarda vücut sıcaklık değerlerinin sabah ve öğleden sonra yapılan ölçümlerde hava sıcaklığı ve nemine bağlı olarak değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Aynı zamanda Piccione ve ark (2002) günün farklı saatlerinde yapılan vücut sıcaklığı ölçümlerinin farklılık gösterdiğine değinmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Şekil 1'de şematize edilmiştir.

Sonuç

Oğlak kayıplarının en yoğun yaşandığı doğumda ve ilk üç günlük sürede oğlaklara ait bazı tanımlayıcı bilgiler sunulmuştur. Yavrunun uterus dışı hayata uyum sağlamasında gerçekleşen olayların incelenmesi kayıpların azaltılması ve başarılı bir üreme dönemi geçirilmesinde etkili olacaktır.

Teşekkür

Çalışmada kullanılan cihazların temininde kolaylık sağladığı için Çanakkale Ziraat Odası'na, verilerin toplanması sırasında gösterdikleri katkılar nedeniyle Yüksek Lisans Öğrencisi arkadaşlara teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 2006. Larry L., Berger Ph.D. Salt and trace minerals for livestock, poultry and other animals. <http://www.saltinstitute.org/publications/redbook.pdf>
- Cork, S.C., Halliwell, R.W. 2002. The veterinary laboratory and field manual. Nottingham Univ. Press.pp.497.
- Dai,Y., Z.Wang, J.Li, X.Gu, M.Zheng, J.Zhou, X.Ye, J.Yao, I.Cui, Y.Hu, H.Cui. 2007. Imprinting status of *IGF2* in cord blood cells Han Chinese newborns. Int. J. Mol. Sci. 8: 273-283.
- Draksler, D., Nunez, M., Apella, M.C., Agüero, G., Gonzales, S. 2002. Copper deficiency in Creole goat kids. Reprod. Nutr. Dev. 42: 243-249.
- Dwyer, C.M., Calvert; S.K., Farish, M., Cotham, S., Donbavand, J., Chirnside, J., Pickup, H.E. 2003. Breed and parity differences in ovine placentation: Implications for placental efficiency and lamb vigour. Proceeding of the British Society of Animal Science, York, p:5.
- Gökçe, G., Gökçe, H.İ., Vehbi, G., Erdoğan, H.M., Çitil, M. 2004. Alterations in some haematological and biochemical parameters in cattle suffering from foot-and-mouth disease. Turk J. Vet. Anim. Sci. 28: 723-727.
- Jareen, K.M.D, Guerrero, M.L., Altaye, M., Gallegos, H.O., Palacios, G.M.R., Morrow, R.L. 2006. Risk of infant anemia is associated with exclusive breast-feeding and maternal anemia in a Mexican Cohort. J. Nutr. 136: 452-458.
- McCann, J.C., Ames, N.B. 2007. An overview of evidence for a causal relation between iron deficiency during development and deficits in cognitive or behavioral function. American Journal of Clinical Nutrition. 85(4):931-945.
- Mengitsu, U., Dahlborn, K., Olssan, K. 2006. Effect of intermittent watering on growth, thermoregulation and behaviour of Ethiopian Somali goat kids. Small Ruminant Research. 3197:7.

- Nowak, R., Porter, R.H., Levy, F., Orgeur, P., Schaai, B. 2000. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Reviews of Reproduction*. 5: 153-163.
- Osgerby, J.C., Gadd, T.S., Wathes, D.C. 2003. The Effects of maternal nutrition and body condition on placental and foetal growth in the ewe. *Placenta*. 24: 236-247.
- Petkov, P., Kanakov, D., Binev, R., Dinev, I., Kirov, K., Todorow, R., Petkova, P. 2005. Studies on clinical and morphological effects of enzootic ataxia on Kid goats. *Trakia Journal of Sciences*. 3(5): 30-35.
- Piccione, G., Coala, G., Refinetti, R. 2003. Circadian rhythms of body temperature and liver function in feed and food- deprived goats. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 134: 563- 572.
- Piccione, G., Borruso, M., Fazio, F., Giannetto, C., Caola, G. 2006. Physiological parameters in lambs during the first 30 days postpartum. *Small Ruminant Research* (in pres).
- Rees, S., Mallard, C., Breen, S., Stringer, M., Cock, M., Harding, R. 1998. Fetal brain injury following prolonged hypoxemia and placental insufficiency: A review. *Comp. Biochem. Physiol. A: Mol. Integ. Physiol.* 119: 653-660.
- Schrama, J.W., Arieli, A., Brandsma, H.A., Luiting, P., Verstegen, M.W.A. 1993. Thermal requirements of young calves during standing and lying. *J. Anim. Sci.* 71: 3285-3292.
- Vatandaş, N.Ş., Tarcan, A., Özbek, N., Gürakan, B. 2005. Altı aylık çocuklarda besleme şekli ile hemoglobin düzeyi ilişkisi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 48(3): 221-225.
- Wilson, M.E., Biensen, N.J., Ford, S.P. 1999. Novel insight into the control of litter size in pigs, using placental efficiency as a selection tool. *J. Anim. Sci.* 77: 1654-1658.

Pirinanın Yem Değeri ve Kuzu Besisinde Kullanılma Olanakları

İsmail Filya^{1*}, Hülya Hanoęlu², Önder Canbolat¹, Ekin Sucu¹

¹Uludaę Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Zootečni Bölümü, Bursa

²Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Bandırma, Balıkesir

*e-mail: ifilya@uludag.edu.tr; Tel: 0 224 294 15 55; Faks: 0 224 442 81 52

Özet: Bu araştırma, öğütme ve öğütme-eleme işlemlerinin kurutulmuş pirinanın yem değeri ve kuzu besisinde kullanılma olanaklarını saptamak amacıyla düzenlenmiştir. Öğütme işlemi pirinanın KM, OM, NDF, ADF ve ADL parçalanabilirliklerini etkilemezken, öğütme-eleme işlemi bu parametrelerin rumen parçalanabilirliklerini işlenmemiş ve öğütülmüş pirinaya göre artırmıştır ($P<0.05$). Hem öğütme hem de öğütme-eleme işlemi pirinanın HP parçalanabilirliğini etkilememiştir. Besi denemesinde, kuzuların yoğun yem karmalarına sırasıyla %0, 5, 10, 15 ve 20 düzeyinde pirina katılmıştır. Besi sonunda kuzuların toplam ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları bakımından kontrol grubu ile %5, 10 ve 15 pirina tüketen gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Ancak %20 pirina tüketen kuzuların toplam ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları kontrol, %5 ve %10 pirina tüketen kuzulardan daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). %20 pirina tüketen grupta özellikle ham sellüloz ve kül düzeylerindeki artış bu sonuçlar üzerinde etkili olmuştur. Diğer yandan pirina kullanımı besi süresi sonunda kuzuların yem tüketimlerini etkilememiştir ($P>0.05$). Yemden yararlanma düzeyi bakımından ise kontrol, %5 ve %10 pirina tüketen gruplar ile %20 pirina tüketen grup arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Sonuç olarak, öğütme işlemi kurutulmuş pirinanın yem değerini etkilemezken, öğütme-eleme işlemi pirinanın yem değerini işlenmemiş ve öğütülmüş pirinaya göre artırmıştır ($P<0.05$). Düşük KM içeriğine sahip ham pirinanın kurutulup, öğütölüp, elendikten sonra kuzu besi rasyonlarında en fazla %15' e kadar rahatlıkla kullanılabileceği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kurutulmuş pirina, öğütme, yem değeri, kuzu besisi

Feed Value and Using Possibilities in Lamb Fattening of Olive-cake

Abstract: This research was carried out to determine effects of procedures of milling and milling-screening on feed value and using possibilities in lamb fattening of dried olive-cake. The milling procedure alone did not affect degradabilities of DM, OM,

NDF, ADF and ADL; but the milled-screened procedure increased the rumen degradabilities of these parameters of olive-cake when compared to milled and milled-screened olive-cakes ($P<0.05$). Both milled and milled-screened procedures did not affect CP degradability of olive-cake. In the fattening trial, 0, 5, 10, 15 and 20% olive-cake added to concentrate feeds of lambs, respectively. At the end of the fattening period from the point of total and daily live weight gains differences of lambs were not found to be significant between the groups of control and consumed 5, 10 and 15% olive-cake ($P>0.05$). However, total and daily live weight gains of the lambs of consumed 20% olive-cake were found less than control and the lambs of consumed 5 and 10% olive-cake ($P<0.05$). Increased crude fiber and ash contents in the group of consumed 20% olive-cake had an effect on these results. On the other hand, at the end of the fattening period use of olive-cake did not affect feed consumptions of lambs ($P>0.05$). From the point of feed conversion ratio differences were found to be significant between the groups of control, 5 and 10% with the group of consumed 20% olive-cake ($P<0.05$).

As a result, the milling procedure did not affect feed value of dried olive-cake. However, the milling-screening procedure increased feed value of olive-cake when compared to untreated and milled-screened olive-cake ($P<0.05$). Raw olive-cake which contains low DM, can be used successfully maximum to 15% in the lamb fattening diets after drying, milling and screening.

Key Words: Dried olive-cake, milling, feed value, lamb fattening

Giriş

Alternatif yem kaynakları üzerinde yapılan araştırmalar hayvansal üretimde yem girdi maliyetlerini düşürerek kârlılığı artırdığı için çok büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda zeytin yağı üretimi sonrasında elde edilen bir yan ürün olan pirina, ruminant beslemede kullanılabilecek önemli bir alternatif yem kaynağıdır. Pirina, zeytinden yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan çekirdek, kabuk ve posadan oluşan bir yan ürün olup, elde edildiği haliyle yaklaşık olarak %75–80 kuru madde (KM), %3–5 ham kül (HK), %35–50 ham sellüloz (HS), %5–10 ham protein (HP) ve %8–15 ham yağ (HY) içeriğine sahiptir (Sansoucy, 1985). Bunun yanı sıra yaklaşık 950-1075 kcal/kg KM metabolik enerji (ME) içeren pirina (Morgan ve Trinder, 1980) bu özelliği nedeniyle

besleme değeri çok yüksek olmayan bir yem kaynağı niteliğindedir (Lanzani ve ark., 1993).

Türkiye, 91.700.000 adet zeytin ağacı ve 1.800.000 ton zeytin üretimi ile İspanya, İtalya ve Yunanistan' ın ardından dünyanın 4. büyük zeytin üreticisidir (Anonymous, 2005). Bu üretimin yaklaşık %75' inin zeytin yağı üretiminde değerlendirildiği (Anonymous, 2005) ve yağlık zeytinden de yaklaşık %35–40 oranında ham pirina elde edildiği (Sansoucy, 1985) göz önüne alınırsa ülkemizde yıllık olarak yaklaşık 472.500–540.000 ton ham pirina elde edildiği söylenebilir. Bu miktar, pirina ruminant besleme açısından oldukça önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Dünyanın en önemli zeytin üreticileri olan Akdeniz ülkelerinde pirinanın yem değeri ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Nefzaoui ve ark., 1983; Hadjipanayiotou, 1994, 1999; Martin Garcia ve ark., 2003, 2004; Molina Alcadie ve ark., 2003a, b; Chiofalo ve ark., 2004). Ülkemizde pirina ile yapılan çalışması sayısı çok sınırlı düzeydedir. Yapılan birkaç çalışmada pirinanın yem değeri ortaya konmuştur (Kadaster, 1938; Canbolat ve ark., 2003; Olcay, 2004). Ancak pirinanın ruminantların beslenmesinde kullanımı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysa pirina vb. atık ve artıkların yem olarak kullanılması bitkisel, hayvansal ve endüstriyel üretimin etkinliğini artırabilir (Molina Alcaide ve Nefzaoui, 1996). Nitekim, zeytin yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Akdeniz ülkelerinde pirinanın ruminant beslemede kullanımı ile ilgili olarak yapılan çalışmalardan olumlu sonuçlar alınmıştır (Al Jassim ve ark., 1997; Khorchani ve ark., 1997; Momani Shaker ve ark., 2003; Chiofalo ve ark., 2004). Harb (1986) ile Al Jassim ve ark. (1997) pirinanın kuzu besi rasyonlarında %10 ile 20 arasında başarılı bir şekilde kullanılabileceğini saptamışlardır.

Bu çalışmada, pirinanın yem değerini artırmak üzere uygulanan öğütme ve öğütmeleme gibi fiziksel işlemlerin etkisinin *in situ* naylon kese yöntemi ile belirleme yanı sıra pirinanın kuzu besininde kullanım olanaklarını araştırmak amacıyla düzenlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Hayvan Materyali

Araştırmanın yem değeri kısmında yaklaşık 4 yaşında ve rumen kanüllü 3 baş Merinos koç, kuzu besi kısmında ise Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü' nde yetiştirilen yaklaşık 2.5 aylık yaştaki 60 baş erkek Merinos kuzu kullanılmıştır.

Yem Materyali

Araştırmanın yem değeri kısmında kullanılan pirina S.S. Marmara Zeytin Tarım Satış Kooperatifleri Birliği' nden alınarak, Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü' ne getirilmiş ve beton zemin üzerinde, sundurma altında doğal olarak kurutulmuştur. Kurutulan pirinanın bir kısmı 6 mm' lik elek çapına sahip çekiçli değirmende öğütülmüş, bunun da bir kısmı 2.5 mm' lik elekten geçirilmiştir. Böylece çalışmada işlenmemiş pirina (P), öğütülmüş pirina (ÖP) ve öğütülmüş-elenmiş pirina (ÖEP) olmak üzere üç çeşit kuru pirina kullanılmıştır.

Kuzu besi kısmında ise yem değeri önceden saptanan ve besleme değeri yüksek olan ÖEP ile birlikte Çizelge 1' de verilen yem ham maddeleri kullanılarak hazırlanan yoğun yem karmaları kullanılmıştır. Pirina yoğun yem karmalarına sırasıyla %0, 5, 10, 15 ve 20 düzeylerinde katılmıştır. Rasyonlara katılan pirina, ATK' nin bir bölümü yerine ikame edilmiştir. Pirina kullanımından dolayı rasyonlarda ortaya çıkan protein açığı üre ile kapatılmıştır.

In Situ Yöntem

Yemlerin rumende KM, OM, HP, NDF, ADF ve ADL parçalanabilirliklerinin saptanmasında Mehrez ve Ørskov (1977) tarafından geliştirilen “*in situ* naylon kese yöntemi” kullanılmıştır. Araştırmada pirinaların rumene yerleştirilmesinde 9×14 cm boyutlarında ve 35–40 µm gözenek çapına sahip dakron keseler kullanılmıştır. Yaklaşık 5 g ağırlığındaki kuru pirina örnekleri naylon keseler içerisinde 4, 8, 16, 24, 48, 72 ve 96 saatlik sürelerle rumende inkübasyona bırakılmışlardır. Pirinanın rumende zamana bağlı parçalanabilirlikleri $P=a+b(1-e^{-ct})$ eksponensiyal denklemine göre Neway bilgisayar programında hesaplanmıştır (Ørskov ve McDonald, 1979). Yöntemin uygulanması sırasında kullanılan rumen kanülü takılı hayvanlar yonca kuru otu (%60) ve yoğun yem karması (%40) ile yaşama payı gereksinimlerinin 1.25 katı düzeyinde beslenmişlerdir. Pirinanın metabolik enerji (ME) içeriği 48 saatlik KM parçalanabilirlik verilerine dayanarak, $ME=(2.27563+0.1073 \times KMP) \times 1000 / 4.184$ regresyon eşitliği ile hesaplanmıştır (Bhargava ve Ørskov, 1987).

Kuzu Besisi

Besi her birinde 12 baş kuzu bulunan 5 grup ile yürütülmüştür. Gruplar oluşturulurken hayvanların canlı ağırlıklarının birbirlerine yakın olmasına özen gösterilmiştir. Bu şekilde biri kontrol diğer 4' ü deneme olmak üzere toplam 5 grup oluşturulmuştur. Kuzular bireysel olarak *ad-libitum* düzeyde yemlenip, sulanmışlardır. Kuzulara ait yem tüketimi ve canlı

ağırlık artışları 2 haftada bir yapılan kontrol tartımlarıyla saptanmıştır. Kuzulara besi öncesi 2 haftalık alıştırmaya yemlemesinin uygulandığı besi denemesi toplam 70 gün sürmüştür.

Çizelge 1. Kuzu besisinde kullanılan rasyonların yapısı ve besin maddeleri içeriği*

Rasyonların bileşimi	Gruplar				
	1	2	3	4	5
Arpa	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Buğday	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
Kepek	18.0	15.18	12.35	9.525	6.7
Ayçiçeği tohumu küspesi	20.0	17.5	15.0	12.5	10.0
Pirina	-	5.0	10.0	15.0	20.0
Üre	-	0.325	0.65	0.975	1.3
Mermer tozu	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Tuz	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vit.- min. karması**	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Besin maddeleri					
Kuru madde	88.34	88.57	88.81	89.04	89.28
Ham kül	5.09	5.28	5.47	5.65	5.84
Organik maddeler	83.25	83.29	83.34	83.39	83.44
Ham protein	16.51	16.52	16.52	16.52	16.53
Ham yağ	6.95	5.96	5.20	4.13	3.46
Ham sellüloz	4.08	4.85	5.42	6.29	6.75
Nitrojensiz öz maddeler	55.71	55.96	56.20	56.45	56.70
ME, kcal/kg KM	2789	2763	2738	2710	2694

*ME dışındaki tüm veriler % olarak verilmiştir.

** Her kg yoğun yem karmasına 150 mg Zn SO₄7H₂O, 80 mg MnSO₄H₂O, 200 mg MgO, 5 mg CoSO₄7H₂O, 1 mg KIO₃ ve 5000 IU vitamin A, 1000 IU vitamin D, 20 IU vitamin E sağlamaktadır. ME, metabolik enerji.

Kimyasal Analizler

Pirininin KM, HK, HP, HY ve HS içerikleri AOAC (1990)' da bildirilen analiz yöntemlerine göre belirlenmiştir. KM, örneklerin 60°C sıcaklıkta 48 saat havalı kurutma dolabında kurutulduktan sonra 105°C sıcaklıktaki etüvde 2 saat tutulması; HK, 550°C sıcaklıkta 4 saat kül fırınında yakılması; HP, Kheldahl; HY, 4 saatlik eter ekstraksiyonu; HS ise seyreltik asit-baz uygulaması sonucu saptanmıştır. OM=(KM-HK) ve nitrojensiz öz maddeler (NÖM)=[OM-(HP+HY+HS)] eşitliklerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Pirininin hücre duvarı bileşenlerinden NDF, ADF ve ADL Robertson ve Van Soest (1981) tarafından bildirilen analiz yöntemlerine göre belirlenirken hemisellüloz içeriği hesap yoluyla (NDF-ADF) belirlenmiştir.

İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde ortalamalar arasındaki farklılıkların saptanmasında varyans analizinden (Statistica, 1993), görülen

farklılıkların önem seviyelerinin belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Snedecor ve Cochran, 1976).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Prinaların Yem Değeri

Araştırmada kullanılan pirinaların kimyasal kompozisyonu ve ME içerikleri Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. Pirinaların kimyasal kompozisyonu ve ME içerikleri (KM' de %)

Besin maddeleri	P	ÖP	ÖEP	SH
KM	86.06 ^b	91.69 ^a	91.69 ^a	0.960
HK	3.34 ^b	3.12 ^c	4.23 ^a	0.012
OM	82.72 ^b	88.57 ^a	87.46 ^a	0.012
HP	6.51 ^c	7.57 ^b	8.47 ^a	0.117
HY	4.30 ^b	4.52 ^b	6.23 ^a	0.089
HS	35.49 ^a	35.33 ^a	26.18 ^b	0.837
NÖM	36.42 ^c	41.15 ^b	46.58 ^a	0.945
NDF	80.23 ^a	78.53 ^a	65.41 ^b	0.942
ADF	62.04 ^a	62.65 ^a	49.75 ^b	0.795
ADL	33.26 ^a	31.52 ^a	23.57 ^b	0.798
Hemisellüloz	18.19 ^a	15.88 ^b	15.66 ^b	1.014
ME (kcal/kg KM)	1193.75 ^b	1188.36 ^b	1560.73 ^a	18.86

^{a,b,c}Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

ME, metabolik enerji; KM, kuru madde; P, pirina; ÖP, öğütülmüş pirina; ÖEP, öğütülmüş-elenmiş pirina; SH, standart hata; HK, ham kül; OM, organik madde; HP, ham protein; HY, ham yağ; HS, ham sellüloz; NÖM, nitrojeniz öz maddeler; NDF, nötr deterjanda çözünmeyen lif; ADF, asit deterjanda çözünmeyen lif; ADL, asit deterjanda çözünmeyen lignin.

Öğütme işlemi, pirinanın KM, HK, OM, HP, NÖM ve hemisellüloz içeriği dışındaki kimyasal kompozisyonunu etkilememiştir. Ancak ÖEP' nin HK, HP, HY ve NÖM içeriği işlenmemiş ve ÖP' ya göre önemli düzeyde artarken, HS, NDF, ADF ve ADL içeriği azalmıştır ($P<0.05$). P, ÖP ve ÖEP' nin kimyasal kompozisyonları üzerinde uygulanan işlemler etkili olmuştur. Özellikle pirinanın elenmesi sırasında yüksek hücre duvarı kapsamına sahip çekirdek kısımlarının ayrılması ÖEP' nin besin maddeleri kompozisyonunu olumlu yönde etkilemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular Nefzaoui ve ark. (1983), Sansoucy (1985), Canbolat ve ark. (2003), Molina Alcaide ve ark. (2003b) ve Chiofalo ve ark. (2004)' nin bulguları ile uyum içerisindedir. Diğer yandan P, ÖP ve ÖEP' nin ME içerikleri sırasıyla 1193.75, 1188.36 ve 1560.73 kcal/kg KM olarak saptanmış olup ÖEP ile P ve ÖP arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Dolayısıyla öğütme-eleme işlemi pirinanın ME içeriğini diğer iki pirinaya göre önemli düzeyde artırmıştır ($P<0.05$). Bu sonuç üzerinde, ÖEP' nin ham besin maddeleri bileşiminin diğer iki pirinaya göre oransal olarak daha iyi olması

ve bunun da ÖEP' nın KM parçalanabilirliğine olumlu yönde yansımaları etkili olmuştur. Pirinanın ME içeriği ile ilgili bulgular Morgan ve Trinder (1980) ile Canbolat ve ark. (2003)' nın ME bulguları ile uyumludur.

Pirinanın *in situ* naylon kese yöntemi ile saptanan rumende zamana bağlı KM, OM ve HP parçalanabilirlikleri Çizelge 3' de, NDF, ADF ve ADL parçalanabilirlikleri ise Çizelge 4' de verilmiştir.

Çizelge 3. Pirinaların rumende zamana bağlı KM*, OM ve HP parçalanabilirlikleri (%)

Uygulama	İnkübasyon süresi (saat)						
	4	8	16	24	48	72	96
KM parçalanabilirliği							
P	11.81 ^b	12.95 ^b	20.57 ^b	23.01 ^b	25.34 ^b	27.67 ^b	27.86 ^b
ÖP	11.72 ^b	13.69 ^b	19.76 ^b	23.00 ^b	25.13 ^b	27.44 ^b	28.99 ^b
ÖEP	16.50 ^a	20.61 ^a	26.07 ^a	34.39 ^a	39.65 ^a	40.81 ^a	41.05 ^a
SH	0.731	1.114	0.631	1.094	1.176	0.926	0.625
OM parçalanabilirliği							
P	10.62 ^b	11.66 ^b	19.30 ^b	21.80 ^b	24.38 ^b	26.57 ^b	26.76 ^b
ÖP	10.54 ^b	12.40 ^b	18.35 ^b	21.68 ^b	24.85 ^b	26.69 ^b	27.83 ^b
ÖEP	15.19 ^a	19.38 ^a	24.70 ^a	32.76 ^a	38.22 ^a	39.96 ^a	40.13 ^a
SH	0.739	0.957	0.705	1.086	0.926	0.876	0.600
HP parçalanabilirliği							
P	18.61 ^a	27.55 ^a	42.88 ^a	56.98 ^a	72.96 ^a	74.62 ^a	75.58 ^a
ÖP	21.77 ^a	30.83 ^a	47.51 ^a	60.66 ^a	72.56 ^a	74.64 ^a	75.52 ^a
ÖEP	22.71 ^a	33.46 ^a	48.91 ^a	64.21 ^a	73.55 ^a	76.21 ^a	77.12 ^a
SH	1.905	1.682	1.945	1.879	0.987	0.879	0.765

*Kısaltmalar Çizelge 2' de dip not olarak verilmiştir.

^{a,b}Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Çizelge 3' de de görüldüğü gibi üç pirinanın da KM, OM ve HP parçalanabilirlikleri zamana bağlı olarak artış göstermiştir. Araştırmada pirinaya uygulanan öğütme işlemi pirinanın KM ve OM parçalanabilirliklerini etkilemezken, öğütme-eleme işlemi pirinanın hem KM hem de OM parçalanabilirliğini incelenen tüm inkübasyon sürelerinde artırmıştır ($P<0.05$). ÖEP' nın KM ve OM parçalanabilirliğinin diğer iki pirinadan daha yüksek olmasının temel nedeni, özellikle eleme işlemi sonucunda çekirdeklerin pirinadan ayrılması sonucu rumende çözünmesi zor olan hücre duvarı bileşenleri kapsamının azalmasıdır (Çizelge 2). Ayrıca öğütme ve eleme işlemleriyle pirinanın partikül boyutlarının küçülmesi ve yüzey alanlarının genişlemesi sonucu rumen mikroorganizmalarının bu ortamda daha etkin olarak çalışmalarının da etkili olduğu düşünülebilir. Pirinanın KM parçalanabilirliği ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular Martin Garcia ve ark. (2003, 2004) ile Olcay (2004)' ın bulguları ile benzerlik gösterirken, hem KM hem de OM parçalanabilirlikleri Hadjipanayiotou (1994) ile Canbolat ve ark. (2003)' nın bulgularından düşük bulunmuştur.

Çizelge 4. Pirinaların rumende zamana bağlı NDF*, ADF ve ADL parçalanabilirlikleri (%)

	İnkübasyon süresi (saat)						
	4	8	16	24	48	72	96
NDF parçalanabilirliği							
P	4.68 ^b	8.70 ^a	11.96 ^b	13.89 ^b	15.21 ^b	16.65 ^b	17.74 ^b
ÖP	5.41 ^{ab}	9.68 ^a	11.27 ^b	12.86 ^b	15.31 ^b	16.54 ^b	17.93 ^b
ÖEP	8.75 ^a	11.26 ^a	19.06 ^a	22.62 ^a	24.73 ^a	27.64 ^a	28.11 ^a
SH	1.099	0.974	1.123	1.264	1.045	1.985	2.082
ADF parçalanabilirliği							
P	3.36 ^a	7.01 ^b	8.71 ^b	10.93 ^b	12.05 ^b	13.02 ^b	14.40 ^b
ÖP	3.60 ^a	6.71 ^b	8.83 ^b	11.60 ^b	12.24 ^b	13.66 ^b	14.38 ^b
ÖEP	6.01 ^a	12.05 ^a	15.69 ^a	22.06 ^a	23.36 ^a	25.21 ^a	26.26 ^a
SH	0.807	1.567	1.798	1.843	1.768	1.978	2.056
ADL parçalanabilirliği							
P	3.95 ^b	6.09 ^b	7.17 ^b	8.27 ^b	12.24 ^b	12.56 ^b	13.13 ^b
ÖP	3.79 ^b	5.83 ^b	7.35 ^b	9.32 ^b	11.64 ^b	12.79 ^b	13.44 ^b
ÖEP	5.86 ^a	10.75 ^a	14.21 ^a	20.57 ^a	22.54 ^a	23.57 ^a	23.76 ^a
SH	0.654	1.087	1.367	1.897	2.071	2.012	1.096

* Kısaltmalar Çizelge 2' de dip not olarak verilmiştir.

^{a,b} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Araştırmada P, ÖP ve ÖEP' nin 96 saatlik rumen inkübasyonu sonucundaki HP parçalanabilirlikleri sırasıyla %75.58, 75.52 ve 77.12 olarak saptanmıştır. Uygulanan fiziksel işlemler pirinanın HP parçalanabilirliğini etkilememiştir. Bu sonuçlar pirinanın yapısında bulunan proteinlerin rumen mikroorganizmaları tarafından kolayca değerlendirilebildiğini ortaya koymaktadır. HP parçalanabilirliği ile ilgili olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular Molina Alcaide ve ark. (2003b) ile Martin Garcia ve ark. (2004)' nin bulgularından daha yüksek bulunmuştur. Bunun temel nedenlerinin zeytin çeşidi ve pirinanın elde ediliş yöntemlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4 incelendiğinde pirinaların 4, 8, 16, 24, 48, 72 ve 96 saatlik rumen inkübasyonu sonucundaki NDF, ADF ve ADL parçalanabilirlikleri zamana bağlı olarak artış göstermiştir.

Öğütme işlemi pirinanın NDF parçalanabilirliğini işlenmemiş pirinaya göre etkilemezken, öğütme-eleme işlemi 4. ve 8. saatler hariç diğer tüm inkübasyon sürelerinde diğer iki pirinaya göre artırmıştır ($P<0.05$). ADF ve ADL parçalanabilirlikleri bakımından P ve ÖP arasında önemli bir farklılık görülmezken, ÖEP' nin ADF (4. saat dışında) ve ADL parçalanabilirlikleri incelenen tüm inkübasyon sürelerinde P ve ÖP' ya göre artış göstermiştir ($P<0.05$). P ve ÖP' nin sindirilme derecesi düşük olan NDF, ADF ve ADL içeriği bakımından zengin olması (Çizelge 2) rumendeki parçalanabilirliğini düşürmüştür. ÖEP' nin ise hücre duvarı bileşenlerinin az

olması rumende daha yüksek düzeyde parçalanmasını sağlamıştır. Pirinaların NDF ve ADF parçalanabilirlikleri Canbolat ve ark. (2003)' nın bulgularından daha düşük olurken, ADL parçalanabilirlikleri benzerlik göstermiştir.

Kuzu Besi Özellikleri

Kuzuların besi performansına ait elde edilen bulgular Çizelge 5' de verilmiştir.

Çizelge 5. Kuzuların besi performansına ait bulgular

Besi özellikleri	Gruplar					SH
	1 (kontrol)	2	3	4	5	
Besi başlangıcı, kg	25.9	25.9	25.9	25.9	25.9	0.53
Besi sonu (70. gün), kg	43.6 ^a	42.8 ^a	42.0 ^{ab}	42.2 ^{ab}	40.3 ^b	0.84
Toplam CAA*, kg	17.7 ^a	16.9 ^a	16.1 ^{ab}	16.3 ^{ab}	14.4 ^b	0.61
GOCAA*, g	253.1 ^a	241.1 ^a	229.9 ^{ab}	232.7 ^{ab}	205.6 ^b	8.75
Yem tüketimi, g	1416.7	1439.8	1385.5	1448.6	1343.3	34.98
YYD*, kg	5.7 ^b	6.0 ^b	6.1 ^b	6.3 ^{ab}	6.7 ^a	0.20

*CAA, canlı ağırlık artışı; GOCAA, günlük ortalama canlı ağırlık artışı; YYD, yemden yararlanma düzeyi

^{a,b} Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

Çizelge 5' de görüldüğü gibi, kuzuların besi başı canlı ağırlıkları arasında farklılık görülmezken ($P>0.05$), toplam 70 günlük besi süresi sonunda kuzuların toplam canlı ağırlık artışları arasında istatistiki farklılık saptanmıştır ($P<0.05$). Besi süresince toplam canlı ağırlık artışı 1. (kontrol), 2., 3., 4. ve 5. gruplarda sırasıyla 17.7, 16.9, 17.1, 16.3 ve 14.4 kg olarak gerçekleşmiştir. Kontrol grubu ile %5, %10 ve %15 düzeyinde pirina içeren gruplar ile %20 düzeyinde pirina içeren grup arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Aynı durum kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışlarında da görülmüştür. Grupların günlük ortalama canlı ağırlık artışları sırasıyla 253.1, 241.1, 244.2, 232.7 ve 205.6 g olarak saptanmış olup gruplar arasında görülen farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Besi boyunca en yüksek günlük ortalama canlı ağırlık artışı 253.1 g ile 1. grupta, en düşük ise 205.6 g ile 5. grupta bulunmuş ve bunları sırasıyla; 3. 2. ve 4. gruplar izlemiştir.

Araştırma sonucunda kuzu besi rasyonlarına %15 düzeyine kadar katılan pirinanın kuzuların toplam canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını etkilemediği ancak pirina düzeyinin %20' ye çıkması halinde kuzuların toplam canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışlarının bundan olumsuz yönde etkilendiği saptanmıştır. Özellikle rasyonlardaki pirina düzeyinin artışına bağlı olarak rasyonların ham sellüloz düzeylerinin artması toplam canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen sonuçlar üzerinde oldukça etkili olmuştur. Nitekim Nefzaoui ve ark. (1983) rasyonlarda kullanılan pirina düzeyinin artışına bağlı olarak

rasyonların hücre duvarı kapsamının arttığını belirlemişlerdir. Kuzu besisinde pirinanın kullanıldığı çeşitli araştırmalarda da benzer sonuçlar alınmış ve pirina düzeyinin artışına bağlı olarak (özellikle %25 ve üzeri) kuzuların canlı ağırlık artışları bundan olumsuz yönde etkilenmiştir (Razzaque ve ark., 1980; Momani Shaker ve ark., 2003). Diğer yandan ürenin araştırmada tamamen rasyonlardaki protein dengesini sağlamak amacıyla kullanılmış olmasına rağmen özellikle %20 düzeyinde pirina içeren 5. grupta aynı zamanda %1.3 düzeyinde de üre kullanılmasının kuzuların canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarını olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Nitekim Karabulut ve ark. (1999) kuzu besisinde kullanılan üre düzeyinin %1' in üzerine çıkması halinde kuzuların toplam canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışlarının düştüğünü belirlemişlerdir.

Çizelge 5' de görüldüğü gibi besi süresince günlük ortalama yem tüketimleri birbirine oldukça yakın olup, kuzular arasında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır ($P>0.05$). Ancak en düşük yem tüketimi rasyonlarında %20 düzeyinde pirina bulunan kuzularda gerçekleşmiştir. Besi süresince kuzuların yemden yararlanma düzeyleri 1. (kontrol), 2., 3., 4. ve 5. gruplarda sırasıyla 5.7, 6.0, 6.1, 6.3 ve 6.7 kg olarak saptanmış ve %20 pirina tüketen kuzular ile kontrol, %5 ve 10 pirina tüketen kuzular arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yemden yararlanma düzeyi kuzuların yem tüketimleri ile canlı ağırlık artışları arasındaki bir oran olduğu için yemden yararlanma düzeyi bakımından kuzular arasında görülen farklılıklar üzerinde kuzuların canlı ağırlık artışları etkili olmuştur. Özellikle %20 pirina tüketen kuzular kontrol, %5 ve 10 pirina tüketen kuzulara göre daha yüksek düzeyde ham sellüloz ve kül tüketmişlerdir. Bunun sonucunda bu kuzuların canlı ağırlık artışları düşmüş ve bu da yem tüketimleri arasında herhangi bir farklılık olmamasına rağmen %20 pirina tüketen kuzuların yemden yararlanma düzeylerinin kontrol, %5 ve 10 pirina içeren rasyonları tüketen kuzulara göre önemli düzeyde düşmesine yol açmıştır ($P<0.05$). Nitekim Al Jassim ve ark. (1997) ile Momani Shaker ve ark. (2003) kuzu besi rasyonlarında, Amici ve ark. (1991) ise sığır besi rasyonlarında pirina düzeyinin artışına bağlı olarak yemden yararlanma düzeyinin düştüğünü belirlemişlerdir. Diğer yandan rasyonlarında %20 düzeyinde pirina içeren 5. grupta aynı zamanda %1.3 düzeyinde de üre kullanılmasının kuzuların canlı ağırlıklarının yanı sıra yem tüketimi ve yemden yararlanma düzeylerini de olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Nitekim Karabulut ve ark. (1999) kuzu besisinde

%1' den fazla üre kullanılmasının kuzuların yem tüketimi ve yemden yararlanma düzeylerini düşürdüğünü belirlemişlerdir.

Araştırma sonucunda pirinaya uygulanan öğütme ve öğütme-eleme işlemleri pirinanın kimyasal kompozisyonunu ve yem değerini geliştirmiştir. Tek başına öğütme işleminin pirinanın kimyasal kompozisyonu ve yem değeri üzerine olan etkisi oldukça sınırlı düzeyde kalırken, öğütme işleminden sonra uygulanan eleme işlemi pirinanın kimyasal kompozisyonu ve yem değerini artırmıştır ($P<0.05$). Bu nedenle üreticilerin pirinayı ruminant beslemede kullanmadan önce öğütüp, elemeleri önerilebilmektedir. Kuzu besinde ise kurutulup, öğütülüp, elendikten sonra kuzu besi rasyonlarında en fazla %15' e kadar rahatlıkla kullanılabilceği saptanmıştır. Bununla birlikte ülkemizde pirinanın kuzu besisinde kullanılma olanakları konusunda ilk araştırma olması nedeniyle et kalitesi ve et hijyeni konularını da kapsayan multidisipliner çalışmalara gereksinim duyulduğu kesindir.

Kaynaklar

- Al Jassim, R.A.M., Awadeh, F.T. and Abodabos, A. 1997. Supplementary feeding value of urea-treated olive cake when fed to growing Awassi lambs. Anim. Feed Sci. Technol. 64: 287-292.
- Amici, A., Verna, M. and Martillotti, F. 1991. Olive by-products in animal feeding: improvement and utilization. Options Mediterraneennes Serie Seminaires. 16:149-152.
- Anonymous, 2005. Tarım İstatistikleri Özeti. Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- AOAC, 1990. Official methods of analysis. 15th. ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC. USA.
- Bhargava, P.K. and Ørskov, E.R. 1987. Manual for the use of nylon bag technique in the evaluation of feed stuffs. The Rowett Res. Inst. Bucksburn, Aberdeen, Scotland.
- Canbolat, Ö., Karabulut, A. ve Gürbüzol, F. 2003. Zeytin ağacı dal ve yaprakları ile zeytin küspesinin yem değerinin in vivo ve in vitro yöntemlerle saptanması. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Ankara 332-342.
- Chiofalo, B., Liotta, L., Zumbo, A. and Chiofalo, V. 2004. Administration of olive cake for ewe feeding: effect on milk yield and composition. Small Rum. Res. 55: 169-176.

- Hadjipanayiotou, M. 1994. Voluntary intake and performance of ruminant animals offered poultry litter-olive cake silage. *Lives. Res. Rural Dev.* 6:2.
- Hadjipanayiotou, M. 1999. Feeding ensiled crude olive cake to lactating Chios ewes, Damascus goats and Friesian cows. *Lives. Prod. Sci.* 59:61-66.
- Harb, M. 1986. Use of olive cake pulp for fattening Awassi lambs. *Dirasat* 13:37-55.
- Kadaster, İ.E. 1938. Hayvan yemi bakımından zeytin küspesi üzerinde araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü. No:37 (Doktora tez özeti).
- Karabulut, A., Filya, İ., Ak, İ., Değirmencioglu, T. ve Türkmen, İ. 1999. Entansif kuzu besisinde nitrojen kaynağı olarak üre kullanılmasının kuzuların besi performansı ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim.* 39-40:30-38.
- Khorchani, T., Hammadi, M., Hammami, H. and Ben Rouina, B. 1997. Use of olive by-products in the nutrition of lambs in southern Tunisia. In J.E. Lindberg, H.L. Gonda and I. Ledin (eds.). *Recent Advances in Small Ruminant Nutrition.* Zaragoza: CIHEAM-IAMZ. pp. 99-102.
- Lanzani, A., Bondioli, P., Folegatti, L., Fedeli, E., Bontempo, V., Chiofalo, V. Panichi, G. and Dell'Orto, V. 1993. Impiego di sanse di olive integrate nell'alimentazione della pecora da latte: effetti sulle produzioni quali-quantitative di latte (integrated olive husks applied to the sheep feeding: influences on the quali-quantitative production of milk). *Riv. Ital. Sost. Grasse.* 70:375-383.
- Martin Garcia, A.I., Moumen, A. Yanez Ruiz, D.R. and Molina Alcaide, E. 2003. Chemical composition and nutrients availability for goats and sheep of two-stage olive cake and olive leaves *Anim. Feed Sci. Technol.* 107:61-74.
- Martin Garcia, A.I., Yanez Ruiz, D.R., Moumen, A. and Molina Alcaide, E. 2004. Effect of polyethylene-glycol on the chemical composition and nutrient availability of olive (*Olea europaea* var. *europaea*) by-products. *Anim. Feed Sci. Technol.* 114:159-177.
- Mehrez, A.Z. and Ørskov, E.R. 1977. A Study of the artificial fibre technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. *J. Agric. Sci.* 88:645-650.
- Molina Alcaide, E. and Nefzaoui, A. 1996. Recycling of olive oilby-products: possibilities of utilization in animal nutrition. *Int. Biodet. Biodeg.* 38:225-235.

- Molina Alcaide, E., Yanez Ruiz, D.R., Moumen, A. and Martin Garcia, A.I. 2003b. Ruminal degradability and in vitro intestinal digestibility of sunflower meal and in vitro digestibility of olive by-products supplemented with urea or sunflower meal comparison between goats and sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.* 110:3–15.
- Molina Alcaide, E., Yanez Ruiz, D.R., Moumen, A. and Martin Garcia, A.I. 2003a. Chemical composition and nitrogen availability for goats and sheep of some olive by-products. *Small Rum. Res.* 49:329–336.
- Momani Shaker, M., Abdullah, A.Y., Kridli, R.T., Blaha, J. and Sada, I. 2003. Influence of the nutrition level on fattening and carcass characteristics of Awassi ram lambs. *Czech J. Anim. Sci.* 48:466–474.
- Morgan, D.E. and Trinder, H. 1980. The composition and nutritional value of some tropical and sub-tropical by-products. In: E.R. Ørskov (ed.), *By-Products and Wastes in Animal Feeding*. Occasional Publication No. 3, Br. Soc. Anim. Prod. pp. 91-111.
- Nefzaoui, A., Hellings, P.H. and Vanbelle, M. 1983. Ensiling olive pulp with ammonia: effects on voluntary intake and digestibility measured by sheep. 34th Annual Meeting of The EAAP Study Commission, Madrid, Spain.
- Olçay, F. 2004. Zeytin ağacı budama ürünü dal ve yapraklar ile zeytin küspesinin (pirina) yem değeri üzerine bir araştırma. U.Ü. Fen Bil. Enst. Yük. Lis. Tezi (Basılmamış).
- Ørskov, E.R. and McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurement weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci.* 92:499–503.
- Razzaque, M.A., Aboaysha, A.M. and Omar, F.E. 1980. Olive oil cake as feed for Barbari lambs. *Proc. Nutr. Soc.* 39:34A
- Robertson, J.B. and Van Soest P.H. 1981. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: James, W.P.T. and Theander, O. (Eds.), *The Analysis of Dietary Fiber in Food*. Marcel Dekker, New York, pp. 123-158.
- Sansoucy, R. 1985. Olive by-products for animal feed. FAO Animal Production and Health Paper 43. Rome, Italy.
- Snedecor, G.W. and Cochran, W. 1976. *Statistical Methods*. The Iowa State Univ. Press. Amer. IA. USA.

Statistica, 1993. Statistica for windows release 4.3, StatSoft, Inc. Tulsa, OK, USA.

Uçucu Yağların Kuzu Eti Kalitesine Etkisi

Mürsel Özdoğan¹ Sibel Soyacan Önenç² Kadriye Turhaner¹ Alper Önenç²

¹Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Aydın

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bornova-İzmir.

Özet: Araştırma ticari bir uçucu yağ karışımının kuzu eti kalitesi üzerine etkisi saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Karya tipi süttten kesilmiş 20 adet kuzu işletmede bireysel bölmelerde barındırılmış ve 10 kuzu (5 dişi, 5 erkek) kontrol grubuna, 10 kuzu (5 dişi, 5 erkek) uçucu yağ grubuna yerleştirilmiştir. Besi 56 gün sürmüş, besi sonu kesilen kuzuların etlerinde, pH, su tutma kapasitesi, setlik ve renk ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulgularına göre incelenen et kalite özellikleri bakımından iki grup arasında istatistiksel fark bulunmamasına rağmen, uçucu yağ grubuna ait etlerin daha düşük pH ve su tutma kapasitesine sahip olduğu, daha yumuşak açık renkli et elde edildiği saptanmıştır.

Araştırma sonucu, istatistiksel fark bulunmamasına rağmen rakamsal farklar karma yeme uçucu yağ eklenmesinin kuzu eti kalitesini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Uçucu yağ, kuzu besisi, et kalitesi

The effect of essential oil blend on lamb meat quality

Abstract: The study was carried out to obtain the effect of a commercial essential oil blend on lamb meat quality. Twenty weaned Karya lambs were housed at individual pens and they were allocated to 1 of 2 treatments (control and essential oil) of 10 lambs (5 female and 5 male) each. Fattening lasted 56 days, after slaughter, pH, water holding capacity, hardness and meat colour measurements were taken in lamb meats. According to results, although there were no significant differences between two groups for studied meat quality parameters, it was found that meats come from commercial essential oil blend group had lower pH and water holding capacity, tender and light colored meat. As a results of the study, numeric differences showed that essential oil adding to concentrate affected meat quality positively, although it did not found significant differences between two groups.

Key words: Essential oil, lamb fattening, meat quality

Giriş

Et hayvancılığında büyümeyi hızlandırmak, yemden yararlanmayı iyileştirmek, karkas ağırlığını artırmak öncelikli hedefler arasında yer alırken, son yıllarda et kalitesini iyileştirmeye yönelik çalışmalara ağırlık verildiği görülmektedir (Bampidis ve ark. 2005; Schöne ve ark. 2006; Peña ve ark. 2005; Greathead, 2003). Et kalitesini iyileştirmek amacıyla başvurulan uygulamalardan birisi de farklı yem katkı maddelerinin kullanımudur. Ancak tüketicilerin, insan sağlığı için risk oluşturan yem katkı maddelerine tepki göstermesi, sektörü doğal yem katkı maddeleri arayışına yönlendirmiştir (Wallace, 2004). Bu bağlamda tüketici taleplerini karşılamak amacıyla, kırmızı ette fiziksel ve duyuşal özellikleri iyileştirebilecek doğal yem katkı maddeleri seçenekleri sunulmaktadır. Doğal yem katkı maddeleri arasında bitkisel ürünler ve onların ekstraktları üzerinde çalışmalar yoğunlaşmış, aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağların etkilerini irdelemeye yönelik çalışmalar yürütülmüştür (Bampidis ve ark. 2005; Molero ve ark. 2004; Witte, 2000; Wallace, 2002). Bu bilgilerin ışığında gerçekleştirilen araştırmada uçucu yağ karışımı ilave edilen karma yemin bazı kuzu eti kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi (ADÜ) Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Karya tipi süttten kesilmiş 20 adet kuzu (10 erkek, 10 dişi), grup canlı ağırlıkları birbirine eşit olacak, her grupta 5 erkek, 5 dişi yer alacak şekilde kontrol ve uçucu yağ grubuna dağıtılmıştır. Kuzular deneme süresince bireysel besi bölmelerinde aynı çevre koşullarında barındırılmıştır. Karma yem; arpa (%25), mısır (%18), buğday (%11,7), soya fasulyesi küspesi (%7), pamuk tohumu küspesi (%7), ayçiçeği tohumu küspesi (%10), razmol (%12), melas (%7), mermer tozu (%1.2), tuz (%1) ve vitamin mineral karışımından (%0.1) oluşmuştur. Uçucu yağ karışımı (UYK) grubunun karması ise arpa (%25), mısır (%18), buğday (%11,6), soya fasulyesi küspesi (%7), pamuk tohumu küspesi (%7), ayçiçeği tohumu küspesi (%10), razmol (%12), melas (%7), mermer tozu (%1.2), tuz (%1), vitamin mineral karışımı (%0.1) ve uçucu yağ ön karışımından (%0.1) oluşmuştur. Deneme grubu karmasına ticari uçucu yağ karışımı (UYK) 50g/ton olacak şekilde ilave edilmiştir. Ayrıca her iki grupta hayvan başına günde 200 g yonca kuru otu verilmiştir. Karma yem ve su *ad lib* olarak

sunulmuştur. Karma yemlerin ve yonca kuru otunun ham besin madde içerikleri, ham sellüloz hariç, Weende analiz yöntemiyle, ham sellüloz ise Lepper yöntemiyle belirlenmiştir (Karabulut ve Canbolat 2005). Yemlerin in vitro metabolik enerji (ME) içerikleri TSE (1991)'e göre hesaplanmış, yemlerin ham besin madde içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kuzu besisinde kullanılan yemlerin ham besin madde içerikleri (doğal halde)

Besin madde içerikleri	Kontrol	UYK	YKO
Kuru madde (%)	89.54	89.75	92.01
Ham kül (%)	4.67	5.3	9.57
Ham protein (%)	13.98	14.38	13.09
Ham yağ (%)	2.57	2,65	0.86
Ham sellüloz (%)	8.89	8.29	34.13
Metabolik enerji kcal /kg	2562	2577	1400

Besi 56 gün sürmüştür. Besi sonu kuzular ticari bir mezbahada kesilmiş, karkaslar soğuk havada 2 °C de 24 saat bekletildikten sonra karkas parçalamaya alınmıştır. Et kalite analizleri için karkasların sol yarımı üzerinden çıkartılan *musculus longissimus dorsi et lumbarum (LTL)* kası kullanılmıştır. Kas örnekleri naylon poşetlere sarılı olarak, özel taşıma çantası içinde soğuk zinciri bozmadan laboratuvar ortamına getirilmiştir. Kas örneklerinde 24 saat pH ve renk ölçümleri yapıldıktan sonra tekstür analizleri için ayrılan örnekler vakum poşetlerinde analiz gününe kadar -18 °C de bekletilmiştir (Chrystall ve ark. 1994).

Kas pH'sı "Hanna Instruments "marka "HI 8314" model dijital bir pH metreye bağlı FC-200 prob ile alınmıştır. Ölçüm öncesi pH metre Hanna instruments kullanım kılavuzu standartlarına göre kalibre edilmiştir. Et rengi için ayrılan dilimler polystren tabaklara konulmuş, renk bilgisayar bağlantılı "Minolta CR300" marka bir spektrokolorimetre ile ölçülmüştür. Ölçümlerde Comission International de l'Eclairaige, (1976) tarafından önerilen standartlar kabul edilmiştir (CIE, 1986).

Su tutma kapasitesi Grau ve Hamm'ın geliştirilmiş pres yöntemi ile ölçülmüştür. Ölçümler 2 paralel olarak tekrarlanmış, su tutma kapasitesi % olarak ifade edilmiştir (Barton-Gade ve ark. 1993).

Tekstür analizlerinde örneklerin vakum torbaları içinde, analizden 4 saat önce 15-17 °C sıcaklıkta su dolu leğen içinde çözünene kadar bekletilmiştir. Suyun çözdürme sıcaklığını korumak amacıyla 30 dakika arayla su değiştirilmiştir. Çözülme sonrası et örneklerinden serbest kalan su akıtılmıştır. Örnekler, et içi sıcaklığının 70 °C

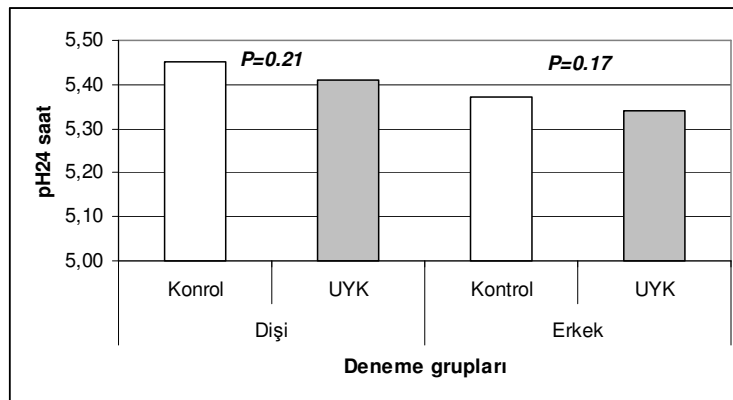
ulaşabilmesi için su banyosunda 80 °C derecede 30 dakika bekletilmiştir. Pişirme sonrası plastik torbalar açılmadan etler oda sıcaklığında 2 saat soğutmaya bırakılmıştır. Pişmiş et örnekleri özel bir kesici metal tüp yardımıyla silindirik halkalar şeklinde kesildikten sonra tekstür aletinde TPA analizine alınmıştır. Kesme sırasında ete 50 kg kuvvet uygulanmıştır. (Campo, 1999).

İstatistiksel analiz

Veriler SPSS (1999) paket programında varyans analiziyle değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

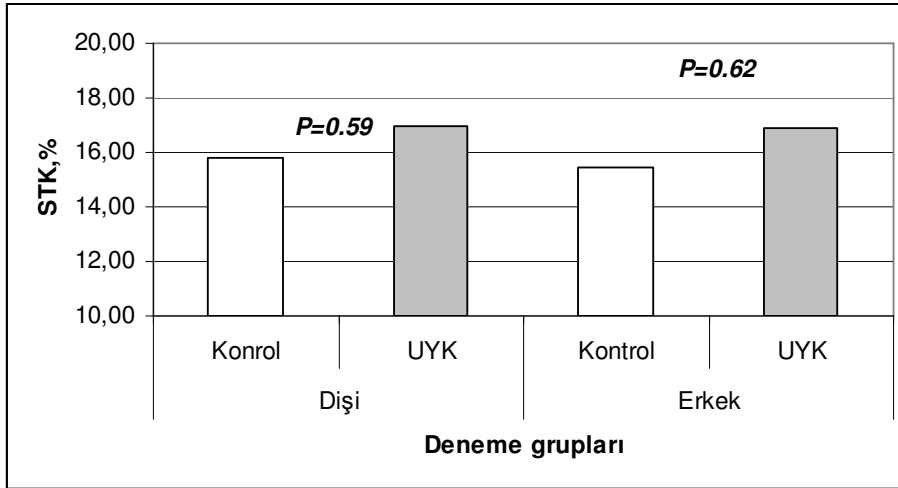
Erkek ve dişiler için deneme gruplarından alınan et örnekleri analiz edildiğinde, pH, su tutma kapasitesi, et sertliği ve renk parametreleri bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kesimden 24 saat sonra alınan kas pH'sı değeri gerek dişi gerekse erkeklerin UYK grubunda kontrol grubuna göre daha düşüktür (Şekil 1). Et kalitesi parametreleriyle kas pH'sı arasında ilişkinin yüksek olduğu dikkate alındığında (Purchas ve ark. 1999) düşük kas pH'sının etin sertliği ve raf ömrünü olumlu yönde etkileyeceği beklenir. Bu bağlamda UYK'nın kas pH'sını düşürdüğü görülmektedir. Kas pH'sı kas glikojen düzeyi dolayısıyla kan glikoz düzeyine bağlıdır. Kesim öncesi kan ve kas glikoz düzeyinin düşük olması kas pH'sının yüksek olmasına neden olmaktadır (Schaefer ve ark. 1990; Immonen, 2000). Nitekim çalışmada kontrol grubu erkek ve dişilerine (63.08 ve 58.60) ait kan glikoz değerlerinin UYK grubu erkek ve dişilerinden (63.80 ve 64.53) düşük olduğu bulunmuştur. Fark dişilerde daha belirgindir.



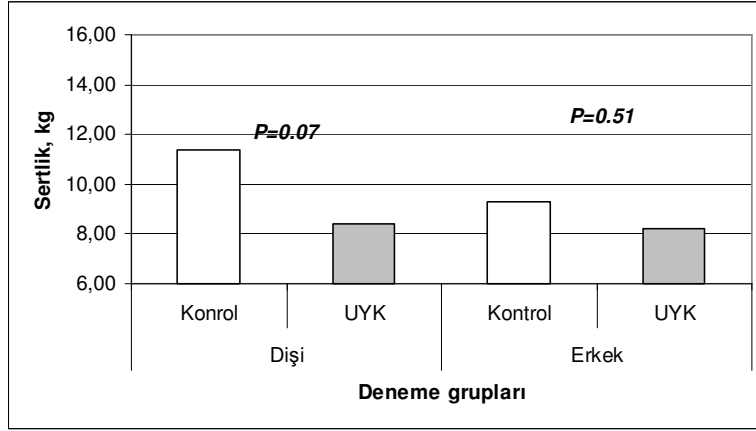
Şekil 1. Deneme gruplarında kas pH'sı değerleri

Kas pH'sının yüksek olması su tutma kapasitesini artırmaktadır (Bouton ve ark.1971) Başka bir ifadeyle kas pH'sının artışına bağlı olarak etten su kayıpları azalmaktadır.

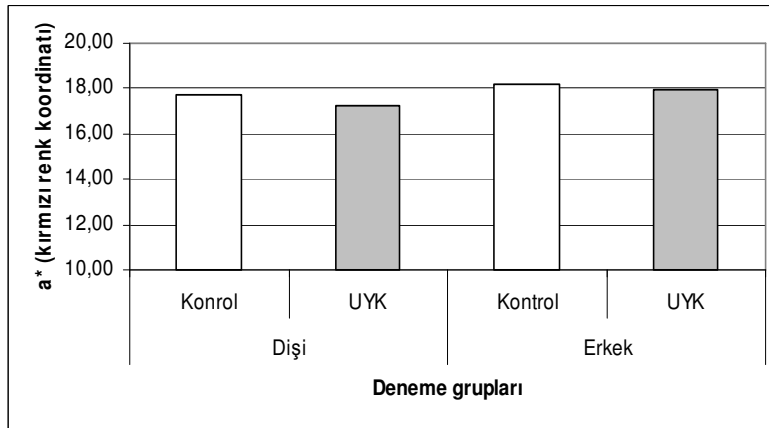
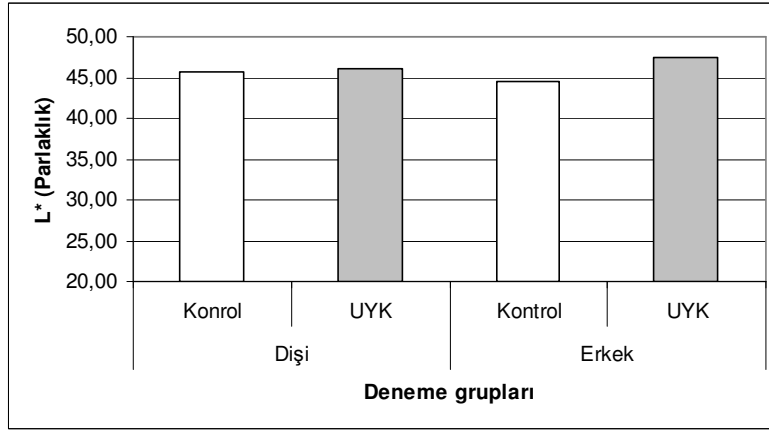
Ancak bu durum et tenği ve sertliği olumsuz yönde etkilemektedir (Bouton ve ark. 1973). Şekil 2 de grldği üzere UYK gruplarında STK daha düşüktür, ancak etleri daha yumuŐktır. Bulgular istatistiksel fark olmamasına rağmen UYK nın kuzu eti gevrekliğini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Şekil 3). Deneme gruplarında 24 saate ilişkin et rengi parametreleri incelendiğinde (Şekil 4), UYK gruplarında et renginin kısmen daha parlak olduğu görülmektedir. Kas pH'sı ve su tutma kapasitesindeki artışın etten yansıyan ıŐıđın azalmasına dolayısıyla da et renginin daha mat görülmesine neden olduğu bilinmektedir (Swatland, 1989). UYK gruplarında kas pH sı ve STK kontrol grubuna göre daha düşüktür bu nedenle de et rengi biraz daha parlaktır.

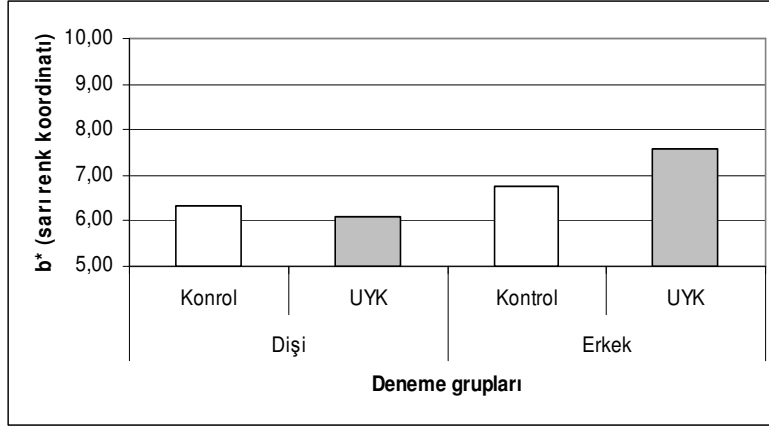


Şekil 2. Deneme gruplarında STK değerleri



Şekil 3. Deneme gruplarında sertlik değerleri





Şekil 3. Deneme gruplarında renk parametreleri

Sonuç

Araştırma bulguları et kalite parametreleri bakımından kontrol grubu ve UYK grubu arasında istatistiksel açıdan fark olmadığını ortaya koymasına rağmen, rakamsal farklar kuzu karmalarına tona 50 gr UYK eklenmesinin Karya kuzularında et kalitesini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Uçucu yağ karışımlarının et kalitesine etkisini saptamak amacıyla farklı dozların karşılaştırılmasına yönelik araştırmalar yürütülmelidir.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde her türlü desteği sağlayan sayın Prof. Dr. Orhan KARACA ve Prof. Dr. Tufan ALTIN'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Bampidis V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B., Chatzopoulou, P.S. 2005. Effect of dietary dried oregano leaves supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 121: 285–295
- Barton-Gade, P.A., Demeyer, D., Honikel, K.O., Joseph, R.L., Puolanne, E., Severini, M., Smulders, F., Tonberg, E. 1993. Reference methods for water holding capacity in meat and meat products: procedures recommended by an OECD working group. 39th International Congress of Meat Science and Technology, Calgary, File S4 Po2.WP.
- Bouton, P.E., Harris, P.V., Shorthose, W.R. 1971. Effect of ultimate pH upon the ultimate water holding capacity and tenderness of muton. *J. Food Sci.*, 36: 435-439.

- Bouton, P.E., Carroll, F.D., Fisher, A.L., Harris, P.V., Shorthose, W.R. 1973. Effect of altering ultimate pH on bovine muscle tenderness. *J. Food Sci.*, 38: 816-820.
- Campo, M.M. 1999. Influencia de la raza sobre la textura y las características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza Facultad de Veterinaria. España.
- Chrystall, B., Culioli, B., Demeyer, J., Honikel, D., Moller, K.O., Purslow, A.J., Schwägele, Shorthose, P., Uytterhaegen, L. 1994. Recommendation of reference methods for assesment of meat tenderness. 40. ICoMst, The Hague, Netherlands, S-V.06.
- CIE 1986. Colorimetry. 2nd ed. CIE Publication No. 15.2. Commission Internationale de l'Eclairage, Vienna.
- Greathead, H. 2003. Plants and plant extracts for improving animal productivity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62: 279-290.
- Immonen, K. 2000. Bovine muscle glycogen concentration in relation to diet, slaughter and ultimate beef quality. University of Helsinki, Department of Food Technology. EKT series 1203. Helsinki 2000.
- Karabulut, A., Canbolat, Ö. 2005. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Uludağ Üniversitesi Yayınları. Yayın no: 2.05.048.0424. Bursa..
- Molero, R., Ibars, M., Calsamiglia, S., Ferret, A., Losa, R. 2004. Effects of a spesific blend of essential oil compounds on dry matter and crude protein degradability in heifers fed diets with different forage to concentrate ratios. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 114 (1-4): 91-114.
- Peña F., Cano, T., Domenech, V., Alcalde, Ma. J., Martos, J., García-Martinez, A., Herrera, M., Rodero, E., 2005. Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on “non-carcass” and carcass quality in seguraña lambs. *Small Ruminant Research*, 60(2005): 247–254.
- Purchas, R.W., Yan, X., Hartley, D.G. 1999. The influence of a period of ageing on the relationship between ultimate pH and shear values of beef m.longissimus thoracis. *Meat Sci.*, 51: 135-141.
- Schaefer, A.L., Jones, S.D.M., Tong, A.K.W., Lepage, P., Murray, M.L. 1990. The effects of withholding feed and water on selective blood metabolities in market weight beef. *Can. J. Anim. Sci.*, 70: 1155-1158.

- Schöne, F., Vetter, A., Hartung, H., Bergmann, H., Biertümpfel, A., Richter, G., Müller, S., Breitschuh, G. 2006. Effects of essential oils from fennel (*Foeniculi aetheroleum*) and caraway (*Carvi aetheroleum*) in pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 90: 500–510.
- SPSS 1997. SPSS for windows; advanced statistics release 8.00. Chicago, USA.
- Swatland, H.J. 1989. A review of meat spectrophotometry (300 to 800 nm). *Canadian Institute of Food Science and Technology*, 22(4): 390-402.
- TSE 1991. Hayvan Yemleri-Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal metod). Türk Standartları Enstitüsü. TS 9610, Ankara.
- Wallace, R.J., McEwan, N.R., McIntosh, F.M., Teferedegne, B., Newbold, C.J. 2002. Natural products as manipulators of rumen fermentation. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15: 1458–1468.
- Wallace, J.R. 2004. Antimicrobial properties of plant secondary metabolites. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63: 621-629.
- Witte, W. 2000. Selective Pressure by Antibiotic Use in Livestock, *Int. J. Antimicrobial Agents*, 16:19-24.

Ekşitilmiş Süt İle Beslenen Buzağların Gelişme, Sağlık ve Davranış Özellikleri

Jale Metin¹, Mete Yanar¹, Olcay Güler¹, Bahri Bayram², Naci Tüzemen¹

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum

²Kelkit Aydın Doğan meslek Yüksek Okulu, Kelkit, Gümüşhane

Özet: Bu çalışma Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Siyah Alaca buzağların gelişme, sağlık ve davranış özellikleri üzerinde ekşitilmiş süt ikame yemi ile beslemenin olumlu sonuçlar verip vermeyeceğini belirlemek için oluşturulmuştur. Yirmi yedi adet (15 dişi, 12 erkek) Siyah Alaca buzağı ekşitilmiş süt ve normal süttten oluşturulan bir besleme programında yetiştirilmişlerdir. Buzağlar 5 hafta süresince doğum ağırlıklarının %8'i oranında ekşitilmiş süt ya da normal sütle beslenmişlerdir. Farklı 2 protein oranları içeren buzağı başlangıç yemleri (%18.5 ve %17.6 ham protein) sırasıyla doğum-4 ay ve 4-6 aylık dönemlerde verilmiştir. Süttten kesimde, 4 ve 6 aylık yaşlarda ve gelişmenin çeşitli devreleri arasında canlı ağırlık artışı ekşitilmiş süt ya da normal sütle besleme programından önemli derecede etkilenmemiştir. Ayrıca vücut ölçülerindeki artışlar ve besin performansı değerleri muamele grupları arasında önemli derecede farklı olmamıştır. Ancak dışkı kıvam puanı ve puanlamanın yapıldığı günler normal süt tüketenlerle karşılaştırıldığında ekşitilmiş süt verilenlerde önemli derecede daha düşük olmuştur. Davranış özellikleri arasında sadece süt içme süresi süttün ekşitilmiş olmasından önemli derecede etkilenmiştir. Çalışmanın genel sonuçları ekşitilmiş süt ile beslemenin gelişme ve besin performansı değerlerinde ters bir etkisi olmaksızın genç buzağlarda ishalin daha az olmasında olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Siyah Alaca, buzağı, ekşitilmiş süt, ishal, davranış

Abstract: This study was undertaken to determine whether feeding acidified whole milk (AM) gives satisfactory result on growth, health performance and behavioural traits of Holstein Friesian calves reared in Eastern Region. Seventy Holstein Friesian calves reared in a new calf feeding program were assigned to diets of acidified (AM) or sweet (regular) milk (SM) to measure the effects of these diets on growth, health and feed efficiency. Calves were fed AM or SM at 8% of their birth weight during 5 weeks. Two kinds of calf starters (18.5% and 17.6% crude protein) were offered to calves

between birth and 4 months of ages and between 4 and 6 months of ages respectively. Weights at weaning, 4 and 6 months of ages and weight gains between various stages of the growth were not significantly affected by feeding of AM or SM. Gains in body measurements and feed efficiency values of calves fed AM fed SM were also not significantly different among treatment groups. However, fecal consistency score and calf days with scours were significantly lower for calves fed AM compared with those consumed SM. Only frequency of milk intake among behavioural traits was significantly influenced by acidification of milk. Overall results of the study suggested that feeding of AM resulted in beneficial effect on the lowering incidence of diarrhoea in young calves without causing an adverse influence on the growth and feed efficiency parameters.

Key words: Holstein Friesian, calf, acidified whole milk, scours, behaviour

Giriş

Türkiye’ de diğer tüm ülkelerde olduğu gibi başlangıç ve kaba yemlerle karşılaştırıldığında süt, buzağuların beslenmesinde pahalı bir kaynaktır. Ayrıca süt insan gıda maddesi olarakta kullanılmaktadır. Bununla birlikte yeni doğan buzağuların yetiştirme programlarında süt sınırsız olarak sunulmaktadır. Bu durum performansın gelişiminde önemli katkılarda bulunur. Bu amaç için ekşitilmiş sütün sınırlı miktarına dayalı olan bir buzağı yetiştirme programı bu çalışmada araştırılmıştır. Buzağı yetiştirme programında ishalin varlığını azaltması, buzağuların sağlıklarını olumlu yönde etkilemesi, uygun ve kolay besleme ve düşük işçilik maliyetinden dolayı ES (Ekşitilmiş süt) kullanılmıştır (Jaster ve ark., 1990; Skrivanova ve ark., 1990; Toll-Vera and Vera, 1996; Kaya ve ark., 2000).

Bu çalışmanın amacı buzağı yetiştirme programı altında ES ya da NS (Normal Süt) ile düzenli olarak beslenen Holstein Friesian buzağularının büyüme, yem tüketimi, yemden yararlanma özellikleri, ishal varlığı, ve davranış özelliklerini karşılaştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği’nde doğan 27 baş (15 dişi, 12 erkek) Holstein Friesian buzağısı Ekşitilmiş Süt (ES) ve Normal Süt (NS) ile besleme gruplarına alınmışlardır. Buzağulara besleme deneme süresince süt kovalarıyla yapılmış ve bireysel bölmelerde barındırılmışlardır. ES normal süte formik asit ilavesiyle günlük olarak hazırlanmıştır. Sütün pH derecesi 4.8 oluncaya kadar

formik asit ilave edilmiş ve hem ES hem de NS günde 1 defa (sabah saat 08:00'da) açık kovalarla doğum ağırlıklarının %8 i kadar buzağılara verilmiştir. Buzağılar 5 haftalık yaşta süttten kesilmişlerdir (Yanar ve ark., 1997). Deneme 6 ayda sona erdirilmiştir.

Bu çalışmada buzağı başlatma yeminin 2 türü kullanılmıştır. Başlatma I (%18.5 ham protein) 4 aylık yaşa kadar olan dönemde ve başlatma II (%17.6) ham protein 4-6 aylık yaş döneminde verilmiştir. Başlangıç yemlerinin miktarı 2kg/gün ile sınırlanırken kaba yem buzağılara adlibitum olarak sağlanmıştır.

Doğum ağırlığı, süttten kesim ağırlığı, 4. ve 6. ay ağırlıkları belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs çevresi, ve göğüs derinliği değerleri doğumda ve 6 aylık yaşta ölçülmüştür. Süttten kesim öncesi dönemde dışkı kıvam puanı her bir buzağı için günlük belirlenerek aşağıdaki gibi skorlandırılmıştır (Larson ve ark., 1977): 1 = normal (katı kıvam, sıvı değil), 2 = yumuşak (yarı katı, çoğu katı), 3 = sıvık (yarı katı, çoğu sıvı), 4 = sulu (tamamı sıvı). Davranış özellikleri ile ilgili veriler sütle besleme yapıldıktan sonraki 5dk süresince her bir buzağının bireysel kamera çekimlerinden elde edilmiştir.

İstatistiksel analizler 2x2 Faktöriyel deneme planına göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Gelişmenin çeşitli evrelerinde alınan, buzağuların vücut ağırlıkları, Çizelge1'de sunulmuştur. Doğum, süttten kesim, 4. ve 6. aylık ağırlıklar Es ve NS muameleleri arasında farklı olmamıştır. Bu veriler Kaya ve ark., (2000) bulgularıyla benzerdir. Erkek buzağuların doğumda ve 6 aylık yaştaki ağırlıkları sırasıyla 4.7 ve 12.6 kg daha ağır olmuştur. Cinsiyet gruplarının etkisiyle ilgili karşılaştırmalı sonuçlar ayrıca Turgut ve ark., (1997) ve Yanar ve ark., (2000) tarafından bildirilmiştir.

Süttten kesim öncesi ve süttten kesim sonrası dönemdeki günlük canlı ağırlık artışı (GCAA) ES ile beslenen buzağılarda NS ile beslenen buzağılardan önemli derecede farklı olmamıştır. Ancak yetiştirme periyodunun tamamında olduğu kadar süttten kesimden sonraki periyotta erkek buzağuların GCAA dişi buzağılardan daha yüksek olmuştur (Çizelge1). Sonuçlar El-Ayouty ve ark. (1991) ve Frelich ve ark., (1992)'nin sonuçları ile benzer olmuştur. Doğum ve 6 aylık yaş arasında vücut ölçülerindeki artışlar ES ile beslemeden önemli derecede etkilenmemiştir. Diğer bir deyişle süttten ekşitilmesi Holstein Friesian buzağuların iskelet gelişimi üzerinde olumsuz bir etkiyle sonuçlanmamıştır.

Çizelge 1. Holstein Friesian buzağlarının vücut ağırlığı,, günlük canlı ağırlık artışı, vücut ölçülerindeki artışlar ve yemden yararlanma özelliklerine ait standart hata ile en küçük kareler ortalamaları.

	Milk Replacer			Sex		
	Acidified	Sweet	S	Male	Female	S
	N=14	N=13		N=12	N=15	
Ağırlıklar (kg);						
Doğum	32.8±1.2	35.1±1.2	NS	36.3±1.3	31.6±1.1	**
Sütten Kesim	43.9±1.0	43.5±1.1	NS	42.5±1.2	44.9±1.0	NS
4 aylık yaş	89.2±2.6	89.0±2.8	NS	90.7±3.0	87.5±2.6	NS
6 aylık yaş	136.1±3.9	138.6±4.1	NS	143.7±4.5	131.1±3.9	*
Günlük Canlı Ağırlık Artışı (kg);						
Sütten Kesim Öncesi	0.293±0.030	0.283±0.032	NS	0.253±0.035	0.323±0.031	NS
Sütten Kesim Sonrası	0.636±0.026	0.656±0.027	NS	0.698±0.030	0.594±0.026	*
Tamamı	0.568±0.022	0.582±0.022	NS	0.610±0.025	0.610±0.025	*
Vücut Ölçüleri Arasındaki Artış						
Doğum ve 6 Aylık Yaş						
Vücut Uzunluğu	32.5±0.9	32.2±1.0	NS	32.0±1.1	32.7±1.1	NS
Cidago Yüksekliği	27.5±1.0	26.0±1.1	NS	27.8±1.3	25.7±1.0	NS
Göğüs derinliği	53.9±5.5	45.8±5.8	NS	53.3±6.4	46.5±5.6	NS
Göğüs Çevresi	17.0±0.9	16.7±0.95	NS	17.2±1.1	16.5±0.9	NS
Yemden Yararlanma						
Sütten Kesim Öncesi	2.11±0.19	2.24±0.20	NS	2.37±0.22	1.98±0.19	NS
Sütten Kesim Sonrası	4.79±0.23	4.58±0.25	NS	4.19±0.27	5.18±0.24	**
Tamamı	4.48±0.20	4.33±0.219	NS	4.05±0.240	4.77±0.209	*

S: Önemli, NS: önemli değil, *: P<0.05, **:P<0.01.

Vücut ağırlığındaki artışta yemden yararlanmanın etkinliği muameleler arasında önemli derecede farklı olmamıştır. Sonuçlar diğer denemelerde rapor edilenlerle benzerdir (Kaya ve ark., 2000, El-Ayouty ve ark., 1991).

Dışkı kıvam skorları ve buzağların puanlamaya maruz kaldıkları günler NS içenlerle karşılaştırıldığında ES ile beslenenlerde önemli derecede daha düşük olmuştur (Çizelge2). Sonuç Woodford ve ark., (1987) tarafından ifade edildiği gibi ES ile beslenen buzağlarının sindirim sistemlerindeki pH'ın düşmesine katkıda bulunmuştur. Asit ortamı E.coli'lerin gelişimini engellerken intestinal sistemdeki Lactobacillus bakterilerinin gelişimini ilerletir (Richard ve ark., 1988). İshalin görünmesindeki azalmayla ilgili sonuçlar Toll-Vera ve Vera (1996)'nın bulgularıyla aynı doğrultudadır. Açık kovalardan süt içme sıklığı ES ile beslemeden önemli derecede (P<0.01) etkilenmiştir. ES ile beslenen buzağlar NS ile beslenenlerle karşılaştırıldığında sık ve küçük porsiyonlar halinde tüketmişlerdir (Çizelge2).

Çizelge 2. Buzağuların davranış özellikleri ve dışkı kıvam puanı için puanlamaya ait günlerin sayısının standart hataları ile en küçük kareler ortalamaları.

	Milk Replacer			Sex		
	Acidified	Sweet	S	Male	Female	S
	N=14	N=13		N=12	N=15	
Average fecal consistency scores [#] ;						
4 to 17 d	1.36±0.08	1.86±0.08	**	1.69±0.08	1.53±0.08	NS
18 to 35 d	1.32±0.06	1.62±0.06	**	1.53±0.06	1.41±0.06	NS
4 to 35 d	1.34±0.06	1.74±0.06	**	1.61±0.06	1.46±0.06	NS
Calf days with scours (%) ¹ :						
4 to 17 d	0.05±2.98	28.94±3.13	**	18.48±3.24	10.46±2.88	NS
18 to 35 d	2.38±2.54	13.15±2.67	**	9.23±2.76	6.31±2.46	NS
4 to 35 d	1.34±2.03	20.06±2.13	**	13.28±2.20	8.12±1.96	NS
Behavioural Traits;						
Açık kovadan günlük süt içme	2.53±0.15	1.66±0.16	**	2.24±0.17	1.95±0.15	NS
Süt tüketimi için harcanan	2.56±0.25	2.28±0.26	NS	2.51±0.27	2.34±0.34	NS
Buzağuların açık kovadan nasıl	5.50±1.48	5.81±1.53	NS	6.52±1.58	4.78±1.41	NS
Bölme duvarlarını yalamakla	1.63±0.21	1.69±0.22	NS	1.87±0.23	1.45±0.21	NS
Etrafı izlemekle harcanan süre	1.74±0.24	2.07±0.25	NS	1.98±0.26	1.83±0.24	NS

S: Önemli, NS: Önemli, **:P<0.01.

1=normal (katı kıvam, sıvı değil), 2= yumuşak (yarı katı, çoğu katı),

Buzağuların dışkı kıvam puanı aldıkları üç ya da 3' ten daha fazla gün sayısı.

ES ve NS' ü alım sıklığı ($r = -0.53$ ve $r = -0.48$) süttten kesim öncesi dönemdeki günler ile önemli derecede ($P<0.01$) ilişkilidir. ES ve NS' ün tamamını tüketmek için gereken toplam zaman ($r = -0.69$ ve $r = -0.68$) süttten kesim öncesi dönemdeki günler ile önemli derecede ilişkili olmuştur. Sonuçlar sütle besleme periyodunun ilerleyen günlerinde buzağuların ekşitilmiş süttün buruk-mayhoş tadına alıştıklarını göstermiştir. Bulgular buzağuların yaş ilerledikçe süt içmek için daha az zaman ayırdıklarını belirten Richard ve ark., (1988)' nin sonuçlarıyla benzerdir.

Ekşitilmiş süttün asidik tadı buzağuların açık kovadan süt içmeyi öğrenmeleri için harcanan günlerin sayısında olumsuz etkiye sahip olmamıştır ve kovadan süt içmeye alışma günleri yaklaşık 6 gün sürmüştür.

Kaynaklar

El-Ayouty, S. A., Ibrahim, Z. M. K., Younis, A. A. 1991. Use of colostrums, nonsaleable and fermented milk in feeding calves. *Egypt. J. Anim. Prod.* 28:47-58.

- Frelich, J., Marselek, M., Zavodna, I., Klimesova, J. 1992. The effects of feeding of an acidified milk drink on growth and state of health of calves during rearing. Sbornik. 9:77-89.
- Kaya, A., Uzmay, C., Alcicek, A., Kaya, I. 2000. A research on rearing calves with acidified whole milk. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 24:413-421.
- Larson, L. L., Owen, F. G., Albright, J. L., Appleman, R. D., Lamb, R. C. , Muller, L. D. 1977. Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. J. Dairy Sci. 60:989-991.
- Richard, A. L., Muller, L. D., Heinrichs, A. J. 1988 J. Dairy Sci. 71:2193.
- Roy, J. H. B. 1980. Butterworths, London, forth edition, p75. SPSS (2000) SPSS Inc, Chicago.
- Turgut, L., Yanar, M., Tuzemen, N. 1997. Kaba yem formunun buzağılarda büyüme ve yemden yararlanma özelliklerine etkileri. O. M.U. Z. F. Dergisi 12: 11.
- Woodford, S. T., Whetstone, H. D., Murphy, M. R., Davis, C. L. 1987. Abomasal pH, nutrient digestibility, and growth of Holstein bull calves fed acidified milk replacer. J. Dairy Sci. 70:888-891.
- Yanar, M., Ugur, F., Tuzemen, N., Aydın, R. 1997. Growth performance of Brown Swiss calves reared on two milk feeding schedules. Ind. J. Anim. Sci. 67:1114.
- Yanar, M., Tuzemen, N., Yüksel, S., Turgut, L. 2000. The effect of individual and group housing systems on the growth rate and feed efficiency of calves. Ind. J. Anim. Sci. 70: 322.

Güney Marmara Bölgesi Koşullarında Ekolojik Kuzu Eti Üretim Olanakları ¹

Deniz SOYSAL ² İbrahim AK ³

¹Bu makale Deniz SOYSAL'ın Yüksek Lisans Tezi verilerinden hazırlanmıştır.

²Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Bandırma

³Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa

Özet: Bu çalışma, Kıvırcık ve Karacabey Merinosu erkek kuzuları yoğun ve ekolojik şartlarda beslemenin, kuzuların besi performansı, kesim ve karkas özellikleri ile et kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Çalışma, 7 haftalık yaşta süttten kesilmiş, her biri 12'şerli erkek kuzudan oluşan 4 grupta yürütülmüştür. Araştırma sonunda; Merinoslar Kıvırcıklardan, yoğun beslenenler de ekolojik beslenenlerden daha kısa sürede besi sonu ağırlığına ulaşmış ve gruplar arası farklılık önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. MLD alanı, yoğun beslenen gruplarda ekolojik beslenenlerden, Merinos ırkında ise Kıvırcık ırkından daha yüksek bulunmuş, MLD alanı bakımından ırk ve besleme faktörünün etkisinin önemli olduğu ($P<0.05$) belirlenmiştir. Yoğun besi uygulanan gruplarda iç yağ miktarı ve kabuk yağı kalınlığının daha yüksek olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Hiçbir grupta etlerde Pb, Hg ve Cd kalıntısına rastlanmamıştır. Kan plazma kolesterol, trigliserid ve lipoprotein düzeyleri arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Gruplarda, verim kaybına neden olmayacak düzeylerde parazitolojik bulguya rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik Kuzu, Besi Performansı, Karkas, Ağır Metal, Parazit

The Possibilities of Ecologic Lamb Production in The South Marmara Region Condition

Abstract: The aim of this study was to determine the growth performance, carcass characteristics and fattening costs of Kıvırcık and Karacabey Merino (local breeds of Marmara region) male lambs in intensive and ecological fattening systems. Total 48 male lambs (24 Kıvırcık, 24 Karacabey Merino) which were weaned at 7th week, were used in 4 groups each consisted of 12 lambs. The Intensive groups were fed with convantional foods and the ecologic groups were fed, as required by organic regulations, with ecologic produced food stuffs and grazed on pasture. Fattening periods to reach fattening goal were significantly different ($P<0.01$). Merino lambs reached to

fattening goal earlier than Kıvrıkcık and intensive groups reached earlier than ecologic groups. Chemical contents, nutritional values and heavy metal residues (Pb,Hg,Cd) on meats were analyzed and no heavy metals were found. Total plasma cholesterol, triglycerid and lipoprotein (HDL, LDL, VLDL) levels of groups were also established but the differences between groups were not significant. Internal and external parasite levels of groups were determined very low to cause weight loss.

Key Words: Ecologic lamb, fattening performance, carcass, heavy metal, parasite

Giriş

Tarımsal üretim alanlarının sınırlı oluşu ve artan Dünya nüfusunun gıda gereksinimini karşılamak için birim alan ve birim hayvandan en yüksek verimi almayı hedefleyen yoğun üretim tekniklerinin uygulanmasıyla birlikte son elli yıldır verimde % 100'ü aşan artışlar sağlanmıştır. Ancak, yoğun üretim teknikleri, çevre kirliliği, ekosistemde hızlı bir bozulma ve insanlarda önemli sağlık sorunlarını gibi olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. Yoğun üretim yöntemlerinde hayvansal ürünlerde tarım ilaçları ve kurşun, civa, kadmiyum, arsenik gibi ağır metal kalıntılarına rastlanabilmekte, bu maddelerin vücutta birikimi sonucunda başta kanser olmak üzere insan sağlığında çok ciddi sorunlara neden olabilmektedir (Evrensel 2001). Yine bu yöntemler neticesinde hayvanlarda mastitis, tırnak hastalıkları, yağlı karaciğer sendromu, asidosis, ketosis, idrar yolu taşları oluşumu gibi bir çok sağlık sorunları görülmektedir. Hayvanların sıkışık olarak barındırılmaları, yeterli hareket alanının olmaması gibi etmenler sonucu hayvanlarda stres hormonları artmakta ve bunun sonucunda da bağışıklık sistemleri zayıflamaktadır. Hayvan beslemede hormon, antibiyotik vb. yem katkı maddeleri kullanımı hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmakta ve bu ürünleri tüketen insanların sağlığını olumsuz etkilemektedir (Ak 2004a, Ak 2004 b, Pekel ve Ünalın 1999).

Yoğun üretim tekniklerinin bu olumsuzlukları karşısında alternatif olarak son yıllarda, doğaya, insana ve hayvana dost, üretimde verim artışından çok sağlık ve kaliteyi hedefleyen ekolojik tarım ve hayvancılık gündeme gelmiştir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de ekolojik tarım konusunda önemli gelişmeler olmuştur. Ancak ülkemizdeki ekolojik üretim, gelişmiş ülkelerin talebi doğrultusunda ihracata yönelik olarak bitkisel ürünlerle başladığından ve bu alanda geliştiğinden bugün Türkiye'de ekolojik hayvancılık yapan işletme sayısı ve bu alanda yapılmış araştırma sayısı yok denecek kadar azdır (WHO 2002). Bu çalışmada, Güney Marmara bölgesi koşullarında

ekolojik besi uygulanan kuzuların besi performansı ve et kalitelerinin saptanması, besinin yem tüketimi açısından maliyetinin belirlenmesi, bu konuda daha sonra yapılacak araştırmalara başlangıç ve temel oluşturması amaçlanmıştır. Araştırmada, Güney Marmara bölgesinde uzun yıllardır yetiştiriciliği yapılan ve bölge ekolojisine uyum sağlamış yerli Kıvırcık ırkı ile bölgeye yaklaşık yarım asır önce getirilmiş ve büyük oranda uyum sağlamış bir kültür ırkı olan Merinos koyunlardan yararlanılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Kıvırcık ve Karacabey Merinosu koyunlardan elde edilen ve 7 haftalık yaşta süttten kesilmiş, her ırktan 24 baş olmak üzere toplam 48 baş erkek kuzu oluşturmuştur. Yoğun besi uygulanan kuzuların beslenmesinde %15.61 ham protein ve 2 819 Kcal/kg ME içeren pelet formda kuzu büyüme yemi kullanılmış, kaba yem olarak da işletmede üretilen fiğ kuru otundan yararlanılmıştır. Ekolojik besi uygulanan kuzularda mera ağırlıklı besleme yapılmış ve meraya ek olarak ekolojik arpa ve konvansiyonel olarak üretilmiş ayçiçeği tohumu küspesi (ATK) ile takviye edilmiş %15.68 ham protein ve 2 828 Kcal/kg ME enerji içeren yoğun yem karması kullanılmıştır. Meranın kurduğu dönemde ise yoğun yeme ek olarak yine ekolojik şartlarda üretilmiş çayır kuru otu verilmiştir.

Yoğun besi uygulanan gruplar için enstitünün Araştırma ve Uygulama Ağlında yeterli yemlik ve suluk içeren iki ayrı bölme oluşturulmuştur. Ekolojik besi uygulanan gruplar için, enstitünün Ekolojik Koyunculuk Ünitesinde yeterli yemlik ve suluk içeren iki ayrı kapalı bölme ve etrafı çitle çevrili iki ayrı otlatma (mera) alanı oluşturulmuştur. Ekolojik besi uygulanan gruplarda barınak ve mera planlaması ekolojik hayvancılıkla ilgili yönetmeliklerde (Anonim 2002, Anonymous 2002, Anonymous 1999) belirtilen kriterler dikkate alınarak yapılmıştır. Her iki guruba da sürekli tüketebilecekleri şekilde temiz içme suyu ile güneş ve yağmurdan korunabilecekleri sundurma imkanı sağlanmıştır.

Araştırmada Merinos ve Kıvırcık kuzular 1 aylık yaşa kadar analarıyla birlikte barındırılmışlar ve daha sonra her ırk kendi içinde ekolojik ve yoğun besi grubu olmak üzere iki gruba ayrılarak 3 hafta süreyle alıştırmaya yemlemesi uygulanmıştır. Alıştırma yemlemesi sonunda her guruptan canlı ağırlıkları birbirine yakın 12' şer baş kuzu

seçilerek analarından ayrılmış ve 2 x 2 Faktöriyel Deneme Desenine göre deneme gruplarına dağıtılmış ve besi yerlerine alınmışlardır.

Yoğun besi uygulanan kuzulara yiyebildiği kadar yoğun yem verilmiş ve sürekli içme suyu sağlanmıştır. Yüksek düzeyde yoğun yemle yemlemeden dolayı oluşabilecek sindirim sorunlarının önlenmesi için kuzu başına günlük 100 g fiğ kuru otu verilmiştir. Ekolojik besi uygulanan kuzular gündüzleri merada otlamış, geceleri ise ağılda yiyebildikleri kadar yoğun yemle beslenmiş ve sürekli içme suyu sağlanmıştır.

Kuzuların besi başlangıcından besi sonuna kadar her 2 haftada bir kontrol tartımları yapılarak, canlı ağırlıkları, günlük canlı ağırlık artışları, günlük ortalama yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları ve canlı ağırlık artışının yoğun yem tüketimi açısından maliyeti belirlenmiştir. Kontrol tartımları, kuzuların yemlikleri ve sulukları bir gün öncesi akşamdan boşaltılarak aç karına yapılmıştır. Yemlerin ham besin madde içerikleri Weende analiz yöntemine (Akyıldız 1984) göre belirlenmiştir.

Beside canlı ağırlık ortalamaları 35 kg'a ulaşan grupların besisine son verilmiş ve kesim ve karkas özelliklerinin belirlenmesi için her gruptan 6 baş kuzu kesilmiştir. Sıcak karkas ağırlıkları alındıktan sonra karkaslar + 4 °C'de 24 saat dinlendirilmiştir. Dinlendirme işleminden sonra karkasların soğuk karkas ağırlıkları, böbrek ağırlığı, böbrek leğen yağı ağırlığı ve karkas ölçüleri ölçü bastonu ve şerit metre yardımıyla alındıktan sonra Standard Metod (Colomer-Rocher ve ark. 1987) parçalama yöntemine göre karkaslar parçalanmıştır. Ayrıca her kuzunun MLD (*Musculus Longissimus Dorsi*) kesit alanı ve sırt yağı kalınlığı ölçülmüştür.

Denemeye alınan tüm kuzulara koruyucu amaçlı olarak besi öncesi ektima, besi başladıktan sonra da enteretoksemi + pseudotuberculose aşıları yapılmıştır. Kuzulara deneme süresince iç ve dış parazit ilaçlaması yapılmamıştır. Kesim öncesi kuzularda dış parazit kontrolleri yapılmış, iç parazit oluşumunu belirlemek amacıyla besi sonunda tüm hayvanlardan dışkı örnekleri ile kesilen hayvanlardan akciğer, karaciğer, ince bağırsak, kalın bağırsak ve abomasumları alınarak Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarında analiz edilmiştir. Dışkı örnekleri flotasyon yöntemi, organlar ise nekropsi yöntemi ile incelenmiştir (Anonim 2003).

Besi sonunda her gruptan 5'er hayvandan alınan kan örnekleri santrifüjlenerak serumları çıkarılmış ve Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Merkez Laboratuvarlarında Abbot

Aeroset cihazında fotometrik ölçüm metodu ile analiz edilerek plazma kolesterol, trigliserid ve lipoprotein (HDL, LDL, VLDL) düzeyleri belirlenmiştir.

Deneme sonunda kesimi yapılan kuzuların MLD ve but bölgelerinden et örnekleri alınarak Bursa Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında, gıdalarda yaygın olarak görülebilen kurşun, civa ve kadmiyum ağır metalleri analizleri yapılmıştır. Et örneklerinin kurşun ve kadmiyum içeriği Grafit fırın-AAS yöntemi (Anonymous 1995) ile Perkin-Elmer Analyst 700 model atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak, civa içeriği AAS-Hidrür sistemi ile Shimadzu AA-6701F model atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak belirlenmiştir (Anonim 2005).

İstatistik analizler MINITAB ve JUMP paket programları yardımıyla gerçekleştirilmiştir (MINITAB 1996, JMP 1989-2002). Elde edilen veriler arası farklılıklar ise LSD Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır (Turan 1995).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Ortalama 53 günlük yaşta besiye alınan kuzuların 35 kg'lık besi sonu ortalama canlı ağırlığa ulaşma yaşları gruplarda 123 -179 gün arasında değişmiştir. Merinos kuzular Kıvrıcık kuzulardan, yoğun beslenen kuzuların ise ekolojik besi uygulanan kuzulardan yaklaşık 1 ay daha kısa sürede besi sonu canlı ağırlığına ulaşmışlardır (Çizelge 1, Şekil 1).

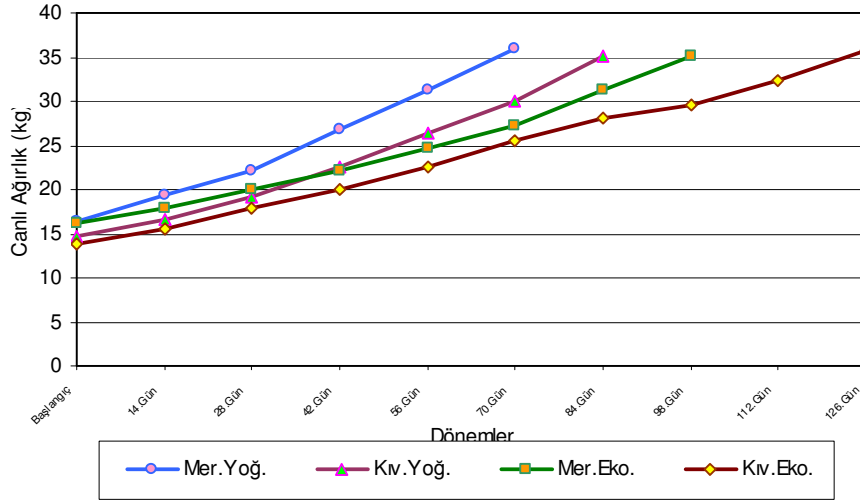
Çizelge 1. Kuzuların kesim ağırlığına ulaşma yaşları ve interaksiyon etkileri (gün)

Irk *		Besleme **					
Kıvrıcık		Merinos		Yoğun		Ekolojik	
n	$\bar{x} + S\bar{x}$	N	$\bar{x} + S\bar{x}$	n	$\bar{x} + S\bar{x}$	N	$\bar{x} + S\bar{x}$
24	159.0 ± 4.27 a	24	136.9 ± 3.02 b	24	131.0 ± 1.84 b	24	164.9 ± 3.11 a
Irk x Besleme İnteraksiyonu ***							
Kıvrıcık Yoğun		Merinos Yoğun		Kıvrıcık Ekolojik		Merinos Ekolojik	
n	$\bar{x} + S\bar{x}$	N	$\bar{x} + S\bar{x}$	n	$\bar{x} + S\bar{x}$	N	$\bar{x} + S\bar{x}$
12	138.9 ± 1.03 c	12	123.1 ± 1.33 d	12	179.1 ± 1.41 a	12	150,7 ± 1.29 b

* Irk faktörü bakımından aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar farklıdır. (P<0.01)

** Besleme faktörü bakımından aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar farklıdır. (P<0.01)

*** IrkxBesleme İnteraksiyonu bakımından aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar farklıdır. (P<0.01)



Şekil 1. Çeşitli besi dönemlerinde kuzuların canlı ağırlıkları (kg)

Besi boyunca kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışları 174-253 g arasında değişmiştir (Çizelge 2, Şekil 2). Beside günlük ortalama canlı ağırlık artışı en yüksek yoğun besi uygulanan Merinos kuzularda, en düşük ise ekolojik besi uygulanan Kıvırcık kuzularda belirlenmiştir. Yoğun besi uygulanan kuzuların canlı ağırlık artışı ekolojik besi uygulanan kuzulardan önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Yoğun besi uygulanan Merinos kuzularda günlük ortalama canlı ağırlık artışı Kıvırcık kuzulardan %14 daha yüksek bulunurken, ekolojik besi uygulanan Merinos ve Kıvırcık kuzuların günlük canlı ağırlık artışları birbirlerine benzer bulunmuştur.

Çizelge 2. Kuzuların besi performansına ilişkin sonuçlar

	IRK		BESLEME		IRK X BESLEME			
	Kıvırcık	Merinos	Yoğun	Ekolojik	Kıv.Yoğ	Mer.Yoğ	Kıv.Eko.	Mer.Eko
Besi Süresi(gün)	159±4.3 ^a	137±3.0 ^b	131±1.8 ^b	165±3.1 ^a	139±1.0 ^c	123±1.3 ^d	179±1.4 ^a	151±1.3 ^b
GCAA ¹ (g)	201±10.0	215±17.7	241±15.5 ^a	175±9.2 ^b	228±15.8	253±26.8	174±5.4	177±18.1
GOYYT ² (kg)	0.932	0.982	1.118	0.796	1.071	1.166	0.794	0.798
YYO ³	4.769	4.070	4.452	4.388	4.879	4.024	4.659	4.117
Besi Maliyeti ⁴ (YTL)	1.83	1.57	1.60	1.80	1.75	1.45	1.91	1.69

* Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arası farklılık istatistik önemlidir ($P<0.05$)

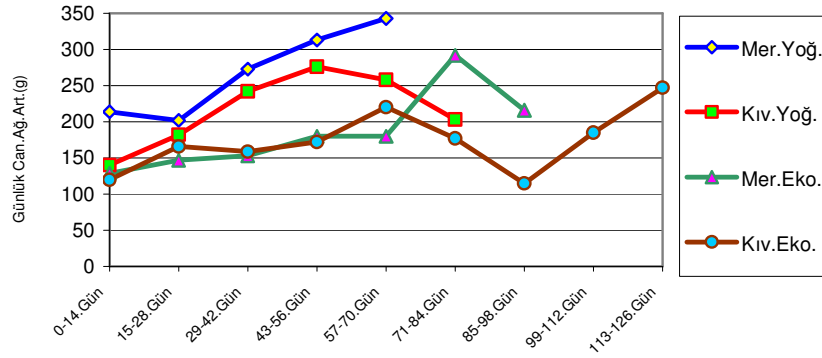
1) Günlük ortalama canlı ağırlık artışı

2) Günlük ortalama yoğun yem tüketimi

3) Yemden yararlanma oranı

4) 1 kg canlı ağırlık artışının yem tüketimi açısından maliyeti

Besi süresince günlük ortalama yoğun yem tüketimi, yoğun besi uygulanan Merinos kuzularda en yüksek (1.166 g), ekolojik besi uygulanan Kıvırcık kuzularda ise en düşük (0.794 g) bulunmuştur (Çizelge 2). Ekolojik besi uygulanan kuzular merada otladıkları için yoğun yem tüketimleri %29 daha düşük bulunmuştur.



Şekil 2. Besinin çeşitli dönemlerinde kuzuların günlük canlı ağırlık artışı (g)

Araştırmada farklı gruplardaki kuzuların yemden yararlanma oranı 4.0-4.9 arasında değişmiştir (Çizelge 2). Yoğun ve ekolojik besi uygulanan kuzuların yemden yararlanma oranları arasında büyük bir farklılık gözlenmezken, Merinos kuzuların her iki besleme şeklinde de Kıvırcık kuzulara oranla yemden yararlanma yeteneklerinin daha yüksek olduğu ve birim canlı ağırlık artışının yoğun yem tüketimi açısından maliyetinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde ekolojik yem üretiminin çok az ve fiyatının da yüksek olması nedeniyle ekolojik besi uygulanan kuzularda birim canlı ağırlık artışının yoğun yem tüketimi açısından maliyeti yoğun besi uygulanan kuzulardan %12.5 daha yüksek bulunmuştur.

Besi sonunda her gruptan 5'er hayvandan alınan kan örneklerinin analizleri sonucunda kan plazma kolesterol, trigliserid ve lipoprotein (HDL, LDL, VLDL) değerleri bakımından Merinos grupların değerleri Kıvırcık gruplardan, yoğun besi uygulananların değerleri de ekolojik besi uygulananlardan yüksek görülse de gruplar arasındaki bu farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Bazı kan parametrelerine ilişkin sonuçlar (mg/dL)

Besin Maddesi	İrk				Besleme			
	Kıvırcık		Merinos		Yoğun		Ekolojik	
	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Trigliserid	12	18.6 ± 1.45	12	22.3 ± 1.81	12	22.1 ± 1.69	12	18.8 ± 1.64
VLDL	12	3.8 ± 0.24	12	4.3 ± 0.41	12	4.4 ± 0.34	12	3.7 ± 0.33
Kolesterol	12	49.2 ± 2.97	12	51.2 ± 7.84	12	54.8 ± 7.94	12	45.5 ± 1.86
LDL	12	21.6 ± 1.16	12	23.9 ± 5.37	12	26.0 ± 5.24	12	19.5 ± 1.03
HDL	12	25.4 ± 1.35	12	23.5 ± 2.25	12	26.4 ± 2.35	12	22.5 ± 0.92

Kesim yapılan kuzularda bazı kesim ve karkas özelliklerine ırk ve besleme faktörünün etkisinin önemli olduğu, kuyruk ağırlığı ve iç yağı ağırlığı Kıvırcıklarda Merinoslardan, yoğun beslenenlerde ise ekolojik beslenenlerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir

(P<0.05). Karkas kalitesi açısından önemli bir gösterge olan MLD alanı Merinos kuzularda Kıvrıcık kuzulardan, yoğun besi uygulanan kuzularda ise ekolojik besi uygulanan kuzulardan daha yüksek bulunmuş (P<0.05), kabuk yağı kalınlığının yoğun besi uygulanan kuzularda daha yüksek olduğu gözlenmiştir (P<0.05).

Yoğun besi uygulanan kuzuların etlerinde kuru madde, organik madde ve ham protein oranı ekolojik besi uygulananlardan daha yüksek olduğu belirlenmiş (P<0.05), yağ içeriği bakımından farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4). Kıvrıcık kuzuların etlerinde kuru madde ve organik madde düzeyinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir (P<0.05). Bununla birlikte, kalıntı analizleri sonucu et örneklerinin hiç birinde kurşun, civa ve kadmiyum gibi ağır metal kalıntısına rastlanmamıştır.

Çizelge 4. Etlerin besin maddeleri içeriği (%)

Besin Maddesi	Irk *				Besleme **			
	Kıvrıcık		Merinos		Yoğun		Ekolojik	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Kuru Madde	12	27.2 ± 0.10 a	12	26.9 ± 0.04 b	12	27.2 ± 0.07 a	12	26.9 ± 0.07 b
Ham Kül	12	1.3 ± 0.01	12	1.3 ± 0.01	12	1.3 ± 0.01	12	1.3 ± 0.02
Organik Madde	12	25.9 ± 0.10 a	12	25.7 ± 0.04 b	12	25.9 ± 0.07 a	12	25.6 ± 0.07 b
Ham Protein	12	22.0 ± 0.22	12	21.9 ± 0.21	12	22.3 ± 0.19 a	12	21.5 ± 0.16 b
Ham Yağ	12	2.6 ± 0.12	12	2.4 ± 0.16	12	2.5 ± 0.15	12	2.5 ± 0.13
Nitrojen. Öz Mad.	12	1.4 ± 0.22	12	1.4 ± 0.25	12	1.1 ± 0.24 b	12	1.6 ± 0.19 a

* Irk faktörü bakımından aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

** Besleme faktörü bakımından aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Ekolojik besi uygulanan kuzular merada otladıkları için bu gruplarda daha fazla iç parazite bulgusuna rastlanmıştır. Ayrıca, merada daha uzun dönem kalan Kıvrıcık kuzuların sindirim organlarında daha fazla sayıda iç parazit belirlenmiştir. Ancak, gerek nitelik gerekse yoğunluk bakımından tüm gruplarda elde edilen parazit bulgularının hayvanlarda ciddi ölçüde verim kaybına neden olmayacak miktarda oldukları gözlenmiştir.

Araştırmada tüm gruplarda *Pneumonie* dışında herhangi bir sağlık sorununa rastlanılmamıştır. Ekolojik besi uygulanan Kıvrıcık kuzularda daha az sağlık sorunu görülmüş ve deneme süresinde bu grupta kuzu ölümü yaşanmamıştır (Çizelge 5). Buna karşın ekolojik besi uygulanan Merinos kuzuların yarısında sağlık sorunu gözlenmiş ve besi sonunda bu grupta yaşama gücü % 83.3 bulunmuştur. Bu nedenle, Kıvrıcık ırkının Merinoslara oranla besi performansı daha düşük bulunmakla birlikte, ekolojik besi koşullarında olumsuz çevre koşullarına ve hastalıklara karşı daha dirençli oldukları belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü Bandırma'da yıl içerisindeki rüzgarlı gün

sayısının fazla ve rüzgarın genelde şiddetli olması nedeniyle kuzularda *Pneumonie* olaylarının artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 5. Kuzularda görülen sağlık sorunları

Gruplar	Yapılan aşılar *	Görülen Hastalıklar	Hastalanan Kuzu Sayısı	Uygulanan Tedavi	Tedavi Soncu
Kıvırcık Yoğun	Ektima	Pneumonie	3	Antibiyotik	Ölen: 1 İyileşen:2
Merinos Yoğun	(4.Hafta)	Pneumonie	2	Antibiyotik	Ölen: 1 İyileşen:2
Kıvırcık Ekolojik	Enteretoksemi ve Pseudotuberculose	İshal	1	Antibiyotik	Ölen: 0 İyileşen:3
Merinos Ekolojik	(11.Hafta)	Pneumonie	2	Antibiyotik	Ölen: 2 İyileşen:4
			6	Antibiyotik	

* Aşıların uygulama zamanları kuzuların doğumdan itibaren ortalama yaşlarını ifade etmektedir.

Sonuç

Ülkemizde koyunculuk, genellikle düşük verimli fakat olumsuz çevre koşullarına daha dayanıklı yerli ırklar ile yürütülmektedir. Bilindiği gibi, koyunlar besin madde gereksinimlerinin önemli bir bölümünü kimyasallarla kirlenmemiş çayır, mera ve yayla gibi doğal otlatma alanlarından ve doğal yemlerle karşılayan ve bu alanları en iyi şekilde değerlendirerek kaliteli hayvansal ürünler üreten hayvanlardır. Bu nedenle koyunculuk, ekolojik hayvancılığa en kolay uyum sağlanabilecek hayvancılık dallarından birisidir (Ak ve Koyuncu 2001).

Ekolojik kuzu eti üretmek amacıyla Kıvırcık ve Merinos ırkı kuzularla Güney Marmara bölgesinde yürütülen bu araştırma sonucunda, ekolojik beside kuzuların merada otlatılması ve daha yüksek düzeyde kaba yem tüketmeleri nedeniyle, hedeflenen kesim ağırlığına 1-1.5 ay daha geç ulaştıkları gözlenmiştir. Ekolojik yemlerin ülkemizde çok sınırlı düzeyde üretilmesi ve pahalı olması nedeniyle ekolojik beside yem maliyetinin arttığı, bu nedenle normal etten daha yüksek fiyata satılabilmesi halinde ekolojik kuzu eti üretiminin ekonomik olarak anlamlı olabileceği sonucuna varılmıştır. Bunun için, ekolojik beside gerçek et maliyeti ve satış fiyatının belirlenebileceği daha kapsamlı araştırmalara ve ekonomik analize gereksinim vardır. Araştırmada, Kıvırcık kuzuların besi performansı Merinos kuzulardan daha düşük bulunmakla birlikte, Güney Marmara bölgesi koşullarında ekolojik beside Kıvırcık ırkının çevre koşullarına, hastalık ve parazitlere karşı daha dirençli olduğu gözlenmiştir. Kıvırcık ırkı uzun yıllar süren doğal ve yapay seleksiyon sonucu bölge ekolojisine daha iyi uyum sağlamış bir yerli ırk olması nedeniyle bu sonuç doğaldır. Beside daha az sağlık sorunları yaşanması

nedeniyle bu bölgede ekolojik koyunculuk için Kıvırcık ırkının daha uygun olacağı söylenebilir.

Başta çocuklar, hamileler ve yaşlılar olmak üzere ülkemizdeki insanların daha sağlıklı hayvansal gıdalarla beslenmeleri, çevreyle daha uyumlu bir hayvansal üretim yapılması ve hayvan refahı konusunda daha duyarlı davranılması nedeniyle günümüzde ihracat şansı sınırlı da olsa ekolojik hayvancılık konusundaki araştırma ve üretim çalışmalarının artırılması ve desteklenmesi gerekmektedir. Ekolojik ürünler konusunda tüketicinin bilinçlendirilmesi ve talep yaratılması ekolojik tarımın gelişimi açısından son derece büyük önem taşımaktadır. Daha sağlıklı nesiller için daha sağlıklı beslenme gerektiği unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- Ak, İ. 2004a. Hayvan-çevre ilişkileri ve ekolojik hayvancılık. ÇESAV Yayınları No:4, Ankara. 31-48.
- Ak, İ. 2004b. Ekolojik tarımda hayvancılık. 4.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 1-3 Eylül 2004, Isparta. 490-497.
- Ak, İ., Koyuncu, M. 2001. Organic meat and milk production potential from small ruminants in turkey. internation conference on organic meat and milk from ruminants. Athens, 4-6. October 2001. p: 42.
- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler bilgisi laboratuar klavuzu. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No:895, Uyg. Klavuzu:213, Ankara. 236 s.
- Anonymous, 1995. Atomic absorption spectrophotometry shimadzu center for application and traning shimadzu europa gmbh section 1,2,3,4. Basic standarts for organic production and processing. 31-48.
- Anonymous. 1999. Council Regulation, Official Journal of the European Communities. (EC) No:1804/1999.
- Anonim. 2002. Organik tarımın esasları ve uygulamasına ilişkin yönetmelik. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Resmi Gazete, 11 Temmuz 2002- sayı 24812.
- Anonim. 2003. Parazitoloji temel ilkeler ve laboratuar teknikleri. M. Kemal Üniversitesi Yayınları No:16, MKÜ Basımevi, Nisan 2003 Antakya, s.146.
- Anonim. 2005. 2005 yılı organik tarımsal üretim verileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.

- Colomer-Rocher, F., Morand-Fehr, P. and Kirton, A.H. 1987. Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. *Livestock Production Science*. 17:149-159.
- Evrensel, T. 2001. Çevresel kirlenme ve kanser ilişkileri. ÇESAV “Organik tarım ve insan sağlığı” paneli. 25 Mayıs 2001. Ankara.
- IFOAM Internal Letter,72 /March 2000, IFOAM, Tholey-Theley, Germany.
- Keck. G. 2002. Contaminants et résidus chimiques dans les aliments D’ origine animale revue française des laboratoires. 340:21-27.
- MINITAB INC. 1996. Minitab for windows, release 11.1. Minitab Inc., State College, 3081 Enterprise Drive, PA 16801-3008. USA.
- Pekel, E., Ünalın, A. 1999. Hayvansal üretimde ekolojik tarımın yeri ve Türkiye için önemi. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran 1999, İzmir. s.17-24.
- Turan, M. 1995. Araştırma ve deneme metodları. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Ders Notları No: 62, Bursa. 121 s.
- WHO. 2002. Global strategy for food safety; safer food for better health. Food Safety Issues, World Health Organization. Geneva, Switzerland.
- Yurttagül, M. 2001. Besinlerdeki tarım ilacı kalıntıları. ÇESAV “organik tarım ve insan sağlığı” paneli. 25 Mayıs 2001. Ankara.

Karma Yeme Probiyotik İlavasının Kuzularda Besi Performansına Etkileri¹

B. Kudret KARAAVVAZ^{1*}, Ahmet ALÇİÇEK²

¹Y.Y.Ü. Van Kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü, Van

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

Özet: Bu çalışma, kuzuların besi performansları üzerine karma yeme probiyotik ilavesinin etkilerini araştırmak amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmada, süttten kesilmiş 24 baş erkek kuzu tesadüfi olarak 4 gruba (Kontrol, Probiyotik-1, Probiyotik-2, Probiyotik-3) bölünmüş ve 1.0 g/kg düzeyinde sırasıyla *Enterococcus*, *Bacillus* ve *Lactobacillus* kaynaklı 3 farklı probiyotik içeren izokalorik ve izonitrojenik karma yemlerle 56 gün boyunca bireysel olarak besiyeye alınmıştır. Deneme sonuçlarına göre, besi kuzularının canlı ağırlıkları üzerine probiyotik kaynağının etkisinin önemli olduğu saptanmıştır (P<0.05). Karma yeme *Enterococcus faecium* kaynaklı probiyotik-1 ilavesi, kontrol, probiyotik-2 ve probiyotik-3 ile karşılaştırıldığında, canlı ağırlık artışını önemli derecede (P<0.05) artırmıştır. Besi denemesinin tamamı dikkate alındığında, grupların günlük karma yem tüketimleri üzerine probiyotiklerin önemli bir etkisi saptanmamıştır (P>0.05). Yemden yararlanma üzerine ise, farklı probiyotik kaynaklarının etkileri önemli bulunmuştur (P<0.05). Sonuç olarak, entansif koşullarında, *Enterococcus faecium* kaynaklı probiyotiğin kuzuların besi performansını iyileştirdiği ve buna göre kuzu besi yemlerine 1.0 g/kg düzeyinde ilave edilebileceği söylemek mümkündür.

Anahtar kelimeler: Kuzu besisi, probiyotik, besi performansı

Effects of Probiotics addition in mixed feeds on fattening lamb

Abstract: This investigation was carried out in order to find out the effects of probiotics in the mixed feeds on the fattening performance of lambs. In the study, 24 heads of 2-2.5 months old mail lambs were randomly divided into four groups (Control, Probiotic-1, Probiotic-2, Probiotic-3). Lambs were fattened individually for 56 days with isonitrogenic and isocaloric mixed feeds containing three different probiotics based on mainly *Enterococcus sp.* (Probiotic-1), *Bacillus sp.* (Probiotic-2) and *Lactobacillus sp.* (Probiotic-3) at level of 1.0 g/kg. According to the results, significant effects of

¹ E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından 27/04/2004 tarihinde kabul edilen Doktora tezinden alınmıştır.

probiotic sources were found on live weights of fattening lambs ($P<0.05$). Thus, the supplementation of probiotic-1 based on *Enterococcus faecium* to the diet increased significantly ($P<0.05$) daily live weight gain when compared to control, probiotic-2 and probiotic-3. On the basis of the whole fattening period, the effects of different probiotics on daily feed intake of the groups were not found significant ($P>0.05$). There were significant effects of different dietary probiotic sources on feed conversion ratio ($P<0.05$). As a result, it could be concluded that the probiotic based on *Enterococcus faecium* improved the fattening performance of lambs in intensive fattening conditions and could be added to mixed feeds at level of 1.0 g/kg.

Key Words: Lamb fattening, probiotic, fattening performance

Giriş

Ülkemizin ve dünyanın artan nüfusu, beslenme sorununun her geçen gün büyümesine neden olmaktadır. Ülkemiz çeşitli hayvan türlerinden oluşan büyük bir popülasyona sahiptir. Toplam büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığımızın % 61.14'ünü koyun ve kuzular oluşturmaktadır (Anonim, 2001). Ülkemizde kırmızı et gereksiniminin % 23 düzeyindeki büyük bir bölümünü koyun ve kuzular karşılamaktadır. Bu nedenle gerek et üretim gücünün yüksek olması, gerekse halkımızın beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak koyun ve kuzu etine olan talep bizleri bu hayvan türünden daha fazla et üretmeye zorlamaktadır. Koyun ve kuzulardan elde edilen et veriminin artırılabilmesi için saf yetiştirme, seleksiyon ve melezleme gibi ıslah çalışmalarına hız verilmesi gereklidir (Ertuğrul ve ark., 1989). Ancak, mevcut hayvan materyalinin genetik potansiyelini ortaya koymasına yardımcı olacak besleme tekniklerinin de kullanılması diğer önemli bir konudur. Yetersiz ve kötü koşullarda büyütülen kuzuların daha sonraki besisinde alınacak sonuç, kuzu büyütme döneminde yeterli beslenmiş kuzuların besi sonucunun altındadır. Bu da, karlılığı etkileyen önemli etkendir. Hayvan beslemede yoğun yemlerden daha fazla yarar sağlanabilmesi için bu yemlere birçok işlem uygulanmaktadır (Ak ve ark., 1997). Ayrıca, hayvan beslemede büyütme faktörü olarak antibiyotiklerin kullanımına getirilen sınırlamalardan dolayı alternatif büyütme faktörlerine karşı önemli bir yönelim meydana gelmiştir. Bu nedenle, hayvansal üretimi artırmak amacıyla pek çok yem katkı maddesi geliştirilmiş ve bunlar hayvan besleme alanında uygulamaya konmuştur. Bu katkı maddelerinden birisi de besleme fizyolojisi bakımından olumsuz etkileri görülmeyen ve kullanıldıklarında tarım hayvanlarında

sağlığı ve performansını olumlu yönde etkilediği bildirilen ve aynı zamanda biyoteknolojik bir ürün olan probiyotiklerdir (Alçiçek ve Erkek, 1995; Eren, 2001).

Bu amaçla, burada öngörülen çalışmada, probiyotiklerin kuzu besisinde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma gibi parametrelere etkileri araştırılmıştır. Probiyotikler, mide-bağırsak flora ve faunasını düzenlemek, patojen mikroorganizmaların (*E. coli*, *Salmonella sp.*) gelişimini engellemek ve yemden yararlanmayı artırmak gibi amaçlarla yem içerisine (toz, granül, sıvı süspansiyon, kapsül ve pelet formlarında) ya da içme suyuna karıştırılan canlı bakteri, maya veya bakteri-maya kültürlerini içeren biyolojik ürünlerdir (Alçiçek ve ark.,1998; Karaayvaz ve Alçiçek, 1999; Demirci, 2002).

Materyal ve Yöntem

Denemenin ana materyalini oluşturan probiyotikler piyasadan temin edilmiştir. Denemede kullanılan hayvan materyali ise, 2-2.5 aylık yaşta, sütten kesilmiş, Menemen Genotipli erkek tekiz kuzular oluşturmuştur. Doğum tarihleri ve canlı ağırlıkları birbirine yakın 24 baş kuzu tesadüfi olarak ve her birinde 6 baş kuzu bulunacak şekilde 4 gruba ayrılmış ve deneme süresi 56 gün olarak planlanmıştır. Denemede kullanılan ticari probiyotiklerin teknik özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan probiyotiklerin özellikleri

Probiyotikler	Probiyotiği oluşturan mikroorganizmalar	Taşıyıcı madde	Mikroorganizma sayısı, CFU/g
Probiyotik-1	<i>Enterococcus faecium</i>	Razmol	9.0×10^8
Probiyotik-2	<i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Aspergillus oryzae</i>	Nişasta	6.2×10^8
Probiyotik-3	<i>Enterococcus faecium</i> <i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus subtilis</i>	Nişasta	3.4×10^8

Denemede kullanılan kuzu besi yemi ad libitum, çayır kuruotu ise, sınırlı olarak (100 g/gün/baş) verilmiştir. Denemede kuzular 14 gün ara ile tartılarak canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları belirlenmiştir. Denemede kullanılan ve karma yem normuna uygun olarak hazırlanmış standart kuzu besi yeminin bileşimi ve besin maddeleri içeriği Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Kuzu besi yeminin bileşimi ve besin maddeleri içeriği

Kuzu Besi Yemi	%	Besin Maddeleri İçeriği	%
Mısır	45	Kurumadde	90.50±0.20
Mısır Kepeği	18	Organik Madde	85.48±0.13
Çavdar	10	Ham Protein	15.09±0.02
Pamuk Tohumu Küspesi (ekstr.)	7	Ham Yağ	3.59±0.01
Ayçiçeği Tohumu Küspesi (ekstr.)	7	Ham Sellüloz	4.65±0.02
Kırık Buğday	7	N.siz Öz. Mad.	62.15±0.14
Soya Küspesi (ekstr.)	3	Ham Kül	5.02±0.10
Mermer Toz	2.1		
Tuz	0.6		
Vit.+Mineral Premiksi ¹	0.2		
Probiyotik ²	0.1		
TOPLAM	100	M E, kcal/kg	2793.75±4.79

¹Vitamin+mineral premiksi her 2 kg'da: 16 000 000 IU Vitamin A, 3 000 000 IU Vitamin D₃, 30 000 mg Vitamin E, 125 000 mg Niacin, 50 000 mg Mn, 50 000 mg Fe, 50 000 mg Zn, 10 000 mg Cu, 150 mg Co, 800 mg İ, 150 mg Se içermektedir.

²Probiyotik: Kuzu besi yemlerine probiyotik-1, probiyotik-2 ve probiyotik-3 eşit dozda karıştırılmıştır.

Kuzu besi yeminin ham besin madde içerikleri, ham sellüloz hariç Weende analiz yöntemine göre, ham selüloz ise Lepper yöntemine göre yapılmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978). Mikrobiyolojik analizler Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın Yönetmeliğine göre yapılmıştır (Anonim, 1988). Denemede elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde SAS paket programından (SAS, 1995) yararlanılmıştır.

Araştırma Bulguları

Karma yeme probiyotik ilavesinin kuzu besi performansına etkilerinin araştırıldığı bu denemede kuzuların deneme başı ve 14 gün aralıklarla saptanan canlı ağırlık ortalamalarına ilişkin bulgular Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Besinin farklı dönemlerinde kuzuların ortalama canlı ağırlıkları, kg

Dönemler (gün)	Deneme Grupları			
	I. Kontrol	II. Probiyotik-1	III. Probiyotik-2	IV. Probiyotik-3
Deneme Başı	24.10 ± 2.76 ^a	24.02 ± 2.18 ^a	24.05 ± 2.50 ^a	24.03 ± 2.12 ^a
14.	26.90 ± 2.60 ^a	27.13 ± 2.09 ^a	26.68 ± 2.72 ^a	26.88 ± 2.32 ^a
28.	30.43 ± 3.16 ^a	31.05 ± 1.93 ^a	30.23 ± 2.60 ^a	30.38 ± 2.19 ^a
42.	34.76 ± 2.82 ^a	36.38 ± 2.07 ^a	34.65 ± 2.80 ^a	35.18 ± 2.53 ^a
56.	38.45 ± 2.74 ^a	40.70 ± 2.02 ^a	38.70 ± 2.32 ^a	39.43 ± 2.69 ^a

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Kuzuların deneme başı canlı ağırlık ortalamaları ve besinin farklı dönemlerine bakıldığında karma yeme probiyotik ilavesinin istatistiki bakımdan bir önem taşımadığı

saptanmıştır (P>0.05). Ancak, deneme sonuna bakıldığında en yüksek canlı ağırlık probiyotik-1'i içeren II. grupta gözlenmiştir.

Denemede, kuzuların çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklarından hareketle hesaplanan günlük ortalama canlı ağırlık artışları ile ilgili veriler Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Besinin farklı dönemlerinde kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışları, g

Dönemler (gün)	Deneme grupları			
	Kontrol	Probiyotik-1	Probiyotik-2	Probiyotik-3
1-14	199.99 ± 33.19 ^a	222.61 ± 22.77 ^a	188.09 ± 32.42 ^a	203.57 ± 27.38 ^a
14-28	252.37 ± 49.21 ^a	279.75 ± 36.25 ^a	253.56 ± 36.35 ^a	249.99 ± 13.55 ^a
28-42	309.52 ± 34.60 ^b	380.94 ± 33.09 ^a	315.47 ± 39.23 ^b	342.85 ± 58.02 ^{ab}
42-56	263.09 ± 47.68 ^a	308.32 ± 61.84 ^a	289.28 ± 59.37 ^a	303.56 ± 64.32 ^a
1-56	256.24 ± 10.70 ^b	297.91 ± 16.42 ^a	261.60 ± 17.30 ^b	274.99 ± 14.15 ^b

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Karma yeme probiyotik ilavesinin besinin farklı dönemlerinde, günlük ortalama canlı ağırlık artışı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Denemenin 28.-42. günleri arasında probiyotik tüketiminin etkisi önemli olmaya başlamış en yüksek günlük canlı ağırlık artışı probiyotik-1'i tüketen grupta saptanmıştır (P<0.05).

Denemenin son dönemi olan 42.- 56. günlerinde probiyotik tüketiminin günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkisi gruplar arasında farklı bulunmamış (P>0.05), ancak en yüksek canlı ağırlık artışı yine probiyotik-1 tüketen grupta (308.32±61.84) gözlenmiştir. Tüm deneme süresi dikkate alındığında da kontrol, probiyotik-2 ve probiyotik-3 gruplarıyla karşılaştırıldığında, probiyotik-1'i tüketen kuzularda 297.91±16.42 g ile en yüksek (P<0.05) günlük canlı ağırlık artışı elde edilmiştir. Denemede elde edilen günlük ortalama karma yem tüketimleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Besinin farklı dönemlerinde kuzuların günlük ortalama karma yem tüketimleri, g

Dönemler (gün)	Deneme grupları			
	Kontrol	Probiyotik-1	Probiyotik-2	Probiyotik-3
1-14	688.68 ± 4.17 ^a	684.52 ± 4.87 ^{ab}	685.11 ± 4.17 ^{ab}	682.73 ± 3.51 ^b
14-28	1024.40 ± 8.86 ^a	1018.45 ± 5.72 ^{ab}	1008.93 ± 11.23 ^b	1014.28 ± 5.05 ^{ab}
28-42	1236.30 ± 2.69 ^a	1223.21 ± 12.11 ^a	1220.24 ± 19.25 ^a	1222.02 ± 11.82 ^a
42-56	1480.35 ± 52.13 ^a	1477.37 ± 48.74 ^a	1523.81 ± 8.94 ^a	1521.43 ± 5.05 ^a
1-56	1107.43 ± 13.73 ^a	1101.27 ± 11.81 ^a	1109.52 ± 7.26 ^a	1110.12 ± 3.12 ^a

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Görüleceği gibi, 1.-14. günler arasında kontrol grubu günlük ortalama karma yem tüketimi ile probiyotik-3'ten istatistiki olarak daha fazla yem tüketmiş ($P<0.05$), ancak probiyotik-1 ve probiyotik-2 grupları ile kontrol grubu arasında fark saptanmamıştır ($P>0.05$). Denemenin 14.-28. günleri arasında, yine kontrol grubunun daha yüksek yem tüketimi sonucu, bu grup ile probiyotik-2 ile istatistiki fark gösterirken ($P<0.05$), probiyotik-1 ve probiyotik-3 ile herhangi bir fark göstermemiştir ($P>0.05$). Günlük ortalama karma yem tüketimi bakımından denemenin 28.-42. ve 42.-56. günlerinde gruplar arasında bir fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Tüm deneme süresi dikkate ele alındığında probiyotik ilavesinin günlük ortalama karma yem tüketimi üzerine etkisinin olmadığı ($P>0.05$) saptanmıştır.

Yemden yararlanma, Çizelge 6'da görüldüğü gibi, 1 kg canlı ağırlık artışı için karma yem tüketimi bakımından 1.-14., 14.-28. ve 42.-56. günlerde gruplar arasında herhangi bir fark saptanmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 6. Yemden yararlanma, kg yem/kg CA

Dönemler (gün)	Deneme grupları			
	Kontrol	Probiyotik-1	Probiyotik-2	Probiyotik-3
1-14	3.53±0.61 ^a	3.10±0.32 ^a	3.74±0.70 ^a	3.40±0.44 ^a
14-28	4.18±0.76 ^a	3.69±0.48 ^a	4.04±0.52 ^a	4.07±0.21 ^a
28-42	4.04±0.50 ^a	3.23±0.30 ^b	3.91±0.45 ^a	3.65±0.60 ^{ab}
42-56	5.78±0.11 ^a	4.97±0.11 ^a	5.51±0.14 ^a	5.21±0.12 ^a
1-56	4.38±0.19 ^a	3.75±0.24 ^b	4.30±0.36 ^a	4.08±0.19 ^a

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

Denemenin 28.-42. günlerinde ise, probiyotik-1'i tüketen grup ile probiyotik-2 ve kontrolü tüketen gruplar arasında istatistiki bakımdan önemli fark ($P<0.05$) saptanırken probiyotik-3 ile herhangi bir fark gözlenmemiştir ($P>0.05$). Tüm besi denemesi süresi (1.-56. günler) ele alınarak, 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen karma yem miktarları karşılaştırıldığında probiyotik-1 grubu diğer deneme gruplarına göre istatistiki bakımdan önemli derecede ($P<0.05$) daha az karma yem tüketmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Karma yeme probiyotik ilavesinin kuzularda besi performansına etkilerinin araştırıldığı bu denemede, kuzuların canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma yetenekleri incelenmiştir. Karma yeme probiyotik ilavesinin, probiyotik çeşidine bağlı olmak şartıyla, kuzularda canlı ağırlığı artırabileceği besi denemesinin sonunda anlaşılmaktadır. Kuzu besi yemlerine *Enterococcus faecium* içeren probiyotik ilavesi diğer gruplara göre daha fazla canlı ağırlık kazancı sağlamıştır ($P<0.05$). Ayrıca,

nisbi olarak hesaplandığında, Probiyotik-1 ilavesinin kontrol grubuna göre % 16 oranında daha iyi canlı ağırlık kazancı sağladığı görülmektedir. Bu çalışmada kuzuların canlı ağırlığı üzerine elde edilen olumlu etkiler, Williams and Newbold (1990); Lubbadah et al. (1999), ve Özhan ve ark. (2001)'nın canlı ağırlık üzerine bildirdikleri olumlu etkilerle uyum içerisindedir. Ancak, bu denemede Probiyotik-2 ve Probiyotik-3 gruplarında da saptandığı gibi, bazı çalışmalarda kuzu besi yemlerine probiyotik ilavesinin canlı ağırlığı etkilemediği şeklinde bulgularda bulunmaktadır (Aktaş ve ark., 2001). Günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ilişkin verilerde de, *Enterococcus faecium* kaynaklı probiyotik-1, diğer gruplar arasında daha yüksek günlük canlı ağırlık artışı sağlamıştır ($P<0.05$). Kuzu besi yemlerine probiyotik ilavesinin canlı ağırlık artışını iyileştirdiğine ilişkin bulgularımız, Jordan and Jonston (1990), Williams and Newbold (1990), Wallance (1994), Yıldız ve Şenler (2001) ve Lema et al. (2001) bulguları ile uyum içersindedir. Ancak, kuzu besi yemine probiyotik ilavesinin performansı etkilemediğine yönelik bazı literatür bildirişleri de bulunmaktadır. Nitekim, Aktaş ve ark. (2001), kuzu besi yemlerine *Saccharomyces cerevisiae* kaynaklı probiyotik ilavesi durumunda günlük canlı ağırlık artışının kontrol grubu ile aynı düzeyde olduğunu saptamışlardır. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına ilişkin bulgularımızın bazı literatür kaynakları ile uyumlu, bazı literatür kaynakları ile uyumsuz olması, probiyotiğin konsantrasyonuna, kaynağına, rasyonda kaba/yoğun yem oranına, probiyotik stabilitesine ve mevsime göre değişmesine bağlanmaktadır (Wallance and Newbold, 1993; Nir ve Şenköylü, 2000; Leuschner et al., 2003). Karma yeme probiyotik ilavesinin kuzularda besi performansına etkisinin araştırıldığı bu denemede toplam karma yem tüketimleri bakımından tüm gruplar arasında istatistiki bir fark saptanmamıştır ($P>0.05$). Buna göre, kuzu besi yemine *Enterococcus*, *Bacillus* veya *Lactobacillus* kökenli probiyotik ilavesi toplam karma yem tüketimini etkilemediğine ilişkin bulgular Corona et al. (1999), Aktaş ve ark. (2001) ve Lema et al. (2001)'nin bulguları ile uyum içerisinde olmasına rağmen, Lubbadah et al. (1999)'nin kuzularda probiyotik kullanımının yem tüketimini iyileştirdiğine yönelik bulguları ile uyuşmamaktadır. Denemede *Enterococcus faecium* içeren probiyotik-1'in yemden yararlanmayı, diğer gruplara göre önemli derecede iyileştirdiği görülmektedir ($P<0.05$). Karma yeme probiyotik ilavesinin yemden yararlanmayı iyileştirdiğine dair

saptadığımız bulgular Sissons (1989), Erasmus et al. (1992), Lubbadah et al. (1999), Lema et al. (2001), Özhan ve ark. (2001)'nın literatür bildirişleri ile uyum içerisinde. Sonuç olarak, karma yeme probiyotik ilavesinin kuzularda besi performansına etkilerinin incelendiği bu denemede, toplam karma yem tüketimini etkilememiş ($P>0.05$). Ancak, 1 g/kg düzeyinde *Enterococcus faecium* (Probiyotik-1) günlük canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı önemli derecede iyileştirmiştir ($P<0.05$).

Kaynaklar

- Ak, İ., Akgündüz, V., Filya, İ., Bölüktepe, S.1997. Kuzularda yoğun yem formunun besi performansına etkileri. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 13: 79-88.
- Aktaş, H., Gürkan, M., Düzgün, H. 2001. Maya kültürü ilavesinin besi kuzularının performansına etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 11: 1-5.
- Alçıçek, A., Erkek, R. 1995. Hayvan beslemede probiyotik kullanımı E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 32 (1): 269-276.
- Alçıçek, A., Şayan, Y., Özkul H.1998. Ruminantların beslenmesinde probiyotik kullanımında yeni gelişmeler. Hayvansal Üretim Dergisi. 38: 32-38.
- Anonim, 1988. Gıda Maddeleri Mikrobiyolojik Analiz Yöntemleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müd., Ankara.
- Anonim, 2001. Türkiye İstatistik Yıllığı, T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Bulgurlu, Ş., Ergül, M. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları. E. Ü. Basımevi, No:127, İzmir.
- Corona, L., Mendoza, G. D., Castrejon, F. A., Crosby M. M., Cobos, M. A. 1999. Evaluation of two yeast cultures (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal fermentation and digestion in sheep fed a corn stover diet. Small Ruminant Research 31: 209-214.
- Demirci, M. 2002. Probiyotikler. Beslenme, Trakya üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, 139-143.
- Erasmus, L. J., Btaha, P. M., Kistner, A.1992. Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation and duodenal nitrogen flow in dairy cows. J. Dairy Sci. 75: 3056.
- Eren, M. 2001. Verim artırıcılarda son gelişmeler, Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde temel prensipler ve karma yem üretiminde bazı bilimsel yaklaşımlar. (editör: H.

- M. Yavuz), Farmavet, İstanbul 365-368.
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Dellal, G. 1989. Akkaraman, Border Leicester x Akkaraman (F₁), Dorset Down x Akkaraman (F₁), İlle de France x Akkaraman (F₁) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1143, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 631; 32 s.
- Jordan, R. M., Jonston, L. 1990. Yeast culture supplemented lambs diets. Proceedings of sixty-second annual sheep and lamb feeders day, February 1, West Central Experiment Station. Morris, Minnesota. 4-6.
- Karaayvaz, B. K., Alçiçek, A. 1999. Süt İneklerinin Beslenmesinde Probiyotik Kullanımı. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi. E.Ü.Z.F., 21-24 Eylül, İzmir, 233-236.
- Lema, M., Williams, L., Rao, D. R. 2001. Reduction of fecal shedding of enterohemorrhagic *Escherichia coli* 0157:H7 in lambs by feeding microbial feed supplement. Small Ruminant Research. 39: 31-39.
- Leuschner, R. G. K., Bew, J., Simpson, P., Ross, P. R., Stanton, C. 2003. A collaborative study of a method for the enumeration of probiotic bifidobacteria in animal feed. Int. J. Food Micr. 83: 161-170.
- Lubbadeh, W., haddadin, M. S. Y., Al-Tamimi, M. A., Robinson, R. K. 1999. Effect on the cholesterol content of fresh lamb of supplementing the feed of Awassi ewes and lambs with *Lactobacillus acidophilus*. Meat Sci. 52: 381-385.
- Nir, İ., Şenköylü, N. 2000. Kanathılar için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri, enzimler, probiyotikler, antibiyotikler, adsorbanlar, organik asitler. Roche, Tekirdağ 121-160.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M. 2001. Büyükbaş hayvan yetiştirme. Atatürk Üni. Zir. Fak. Yay. Ders Notu Yay. No: 134, 453-454.
- SAS, 1995. SAS User Guide: Statistic Edition. SAS Inst. Inc. N.C. USA.
- Sissons, J. W. 1989. Potential of probiotic organism to prevent diarrhea and promote digestion in farm animals- a review. J. Sci. Food and Agric., 49: 1.
- Wallance, R. J., Newbold, C. J. 1993. Rumen fermentation and its manipulation: The development of yeast culture as feed additives. 173-192 Ed. Lyons, T. P. In: Biotechnology in the feed Industry. Alltech Tecnicl Publications, Kentucky.

- Wallance, R. J. 1994. Ruminal microbiology, biotechnology and ruminant nutrition: progress and problems. J. Anim. Sci. 72: 2992-3003.
- Williams, P. E. V., Tait, C. A. G., Innes, G. M., Newbold, C. J. 1991. Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. J. Anim. Sci. 69: 3016.
- Yıldız, İ., Şenler, N. G. 2001. Akkaraman İrki koyunlarda Holotrich ve Entodiniomorphid siliyatların (protozoa: Ciliophora) günlük değişimi. Türkiye Parazitoloji Dergisi 25(3): 312-316.

Yumurta Tavuğu Yemlerinde Doğal Renk Maddesi Oro-Glo'nun Sentetik Renk Maddeleri Yerine Kullanım Olanakları

Engin Yenice, Cengizhan Mızrak, Zafer Atik, Uğur Yıldırım, Alparslan Bozkurt

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, Ankara

Özet: Bu araştırmada, yumurta tavuğu yemlerinde kadife çiçeğinden üretilen ve her kg'ında 20 mg sarı ksantofil içeren Oro-glo' nun sentetik renk maddeleri yerine kullanım olanakları araştırılmıştır. Denemede, 42 haftalık yaşta 240 adet Rhode Island Red kahverengi yumurtacı tavuk kullanılarak 5 deneme grubu oluşturulmuştur. Birinci gruba renk maddesi içermeyen kontrol karma yemi verilirken, ikinci gruba sentetik renk maddeleri karışımı (3 kg/ton carophyll kırmızı % 1 + 0.5 kg/ton carophyll sarı % 1) ilave edilmiş, kalan gruplara ise farklı seviyelerde Oro-Glo (1, 2, 3 kg/ton) ilave edilmiştir. Deneme periyodu 35 gün sürdürülmüştür. Yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yem değerlendirme sayısı, yumurta kütlesi canlı ağırlık değişimi ve ölüm oranı bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Yumurta sarısının RYCF, L, a ve b değerleri bakımından gruplar ve zamanlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.01$). Ölçüm yapılan tüm günlerde en yüksek RYCF değeri SK grubunda tespit edilmiştir. Bu gruba OG-3, OG-2, OG-1 ve K grupları izlemiştir. K, OG-2, OG-1, OG-3 ve SK gruplarının sırasıyla 3, 3, 5, 6 ve 7. günlerdeki RYCF değerleri ile 35. gündeki RYCF değerleri benzerlik göstermiştir ($P>0.05$). L değeri en yüksek K, en düşük SK grubunda, a değeri en yüksek SK, en düşük K grubunda belirlenmiştir ($P<0.01$). b değeri en düşük SK grubunda görülürken ($P<0.01$), Oro-Glo ilave edilen gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında benzer ($P>0.05$) sonuçlar elde edilmiştir. Deneme sonunda yapılan yumurta sarısı tercih ve lezzet testinde, en çok SK grubu tercih edilmiştir. Sonuç olarak, sarı mısır temeline dayalı yumurta tavuğu yemlerinde sentetik renk maddeleri yerine kadife çiçeğinden üretilen doğal renk maddesi Oro-Glo'nun tek başına kullanımının yeterli olmadığı ve bu doğal renk maddesinin, doğal kırmızı renk veren maddelerle kullanılmasının uygun olacağı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yumurta tavuğu, yumurta sarı rengi, kadife çiçeği, Oro-Glo

Possibility of Using a Natural Pigment Source Oro-Glo Instead of Synthetic Pigment Sources in Layer Diets

Abstract: In this research, possibility of using Oro-Glo produced from marigold and containing 20 mg/kg yellow xanthophylls instead of synthetic pigment sources in layer diets were investigated. A total of 240 Rhode Island Red brown laying hens at 42-week-old assigned to 5 groups were used in this research. First group was given control diet (K) containing no pigment materials and the second group were supplemented the synthetic pigment mixture (3 kg/ton carophyll red % 1) + 0.5 kg/ton carophyll yellow % 1), while the remaining groups were supplemented with different levels (1, 2, 3 kg/ton) of Oro-Glo. The experimental period was continued for thirty five days. No significant differences among the experimental groups were determined for egg production, egg weight, feed intake, feed efficiency, egg mass, the change of the live weight and mortality ($P>0.05$). It was found that the differences among the groups and times were significant for egg yolk RYCF, L, a and b values ($P<0.01$). The highest RYCF value was determined for the group of SK in the measured all days. The groups of OG-3, OG-2, OG-1 and K followed this group, respectively. The RYCF values of the groups of K, OG-2, OG-1, OG-3 and SK in respectively third, third, fifth, sixth and seventh days were similar to the RYCF values of this groups in thirty-fifth day ($P>0.05$). It was determined that L value the highest for K, the lowest for SK, a value the highest for SK, the lowest for SK ($P<0.01$). Seeing the lowest b value for the group of SK ($P<0.01$), no significant differences among Oro-Glo supplemented groups for this value ($P>0.05$). SK group was preferred mostly in the test of the preference of the egg yolk color and the taste of egg at the end of the experiment. Consequently, it was not enough the using alone of natural pigment source Oro-Glo which was obtained from marigold instead of synthetic pigment sources in yellow corn based layer diets and it was seen that the suitable to the usage together this natural pigment source with the natural red pigment sources.

Key Words: Layer, egg yolk color, marigold, Oro-Glo

Giriş

Dünyada ve ülkemizde hızla gelişen tavukçuluk endüstrisi beraberinde kalite sorunlarını da getirmiştir. Yumurta kalitesini bir çok faktör etkilemektedir. Görsel faktörlerden en önemlilerinden birisi de yumurta sarısı rengidir. Tüketici tercihlerinde önemli farklılıklar

bulunmakla beraber, dünyanın bir çok ülkesinde yumurta sarısı renginde hoşça giden koyu sarı bir renk tercih edilmekte ve bu ürünlere daha fazla fiyat ödenmektedir. Bu durumda tavukların vücutlarında sentezlenemeyen renk maddelerinin doğrudan yeme katılarak verilmesi zorunlu hale gelmiştir (Kırkpınar ve Erkek, 1999b).

Son yıllarda tüketicilerin doğal ürünlere olan ilgisinin giderek artması ile doğal renk vericiler, sentetik renk vericilerin yerine tercih edilir olmuştur. Doğal kaynaklar arasında en çok kullanılanlar, sarı renkli lutein karotenoidinin hakim olduğu sarı mısır, kadife çiçeği, yonca unu ve kırmızı renkli kapsantin ve kapsorubin karotenoidlerinin hakim olduğu kırmızı biberdir. Sentetik kaynaklardan β -apo-8-karotenoik asit etil ester sarı, kantaksantin kırmızı renklidir (Karunajeewa ve ark., 1984; Khan 1995; Kırkpınar ve Erkek, 1999b).

Yemlerle verilen renk maddelerinin yumurta tavuklarında değerlendirilmesi bir çok faktörün etkisi altındadır. Karmadaki yem hammaddeleri, karotenoid kaynağı ve çeşidi, oksidasyon ile tavuğun genetik, yaş, yetiştirme sistemi, sağlık ve stres durumu bunların başlıcalarını oluşturmaktadır (El Baushly ve Raterink, 1989; El Baushly ve Raterink, 1992).

Materyal ve Yöntem

Deneme öncesinde, 42 haftalık yaşlı toplam 250 adet Rhode Island Red kahverengi yumurtacı tavuk 15 gün süreyle renk maddesi içermeyen, buğdaya dayalı başlangıç karma yemi (BK) ile yemlenerek ön denemeye tutulmuştur. Bu dönem zarfında yumurta sarısındaki renk maddeleri deposunun en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Bu dönemde tavukların canlı ağırlıkları, yumurta verimleri ve yumurta ağırlıkları tespit edilmiş ve bu özellikler bakımından gruplar arasında farklılık olmamasına dikkat edilerek, toplam 240 adet tavuk tesadüf parselleri deneme tertibine uygun olarak 5 grup ve 4 tekerrür olacak şekilde rasgele bireysel kafeslere (27x47 cm) dağıtılmışlardır. Her tekerrür 12 tavuktan oluşturulmuştur. Birinci gruba renk maddesi içermeyen kontrol karma yemi verilirken (K), ikinci gruba sentetik renk maddeleri karışımı (3 kg/ton carophyll kırmızı % 1 (kantaksantin)+ 0.5 kg/ton carophyll sarı % 1 (β -apo-8-karotenoik asit etil ester)) (SK) ilave edilmiş, kalan gruplara ise farklı seviyelerde Oro-Glo (1, 2, 3 kg/ton) (OG-1, OG-2, OG-3) ilave edilmiştir. Oro-Glo kadife çiçeğinden üretilen, stabilitesi yüksek, aktivitesi sabit, kuru, toz formda, karışıma uygun, herhangi bir toksin madde içermeyen, ve her kg' ı 20 mg sarı ksantofil içeren doğal bir renk maddesidir. Bu durumda kontrol

karma yemindeki ksantofil içeriğine 2. grupta 30 mg/kg kırmızı ve 5 mg/kg sarı ksantofil, 3, 4 ve 5.gruplarda ise sırasıyla 20, 40 ve 60 mg/kg sarı ksantofil ilavesi yapılmıştır.

Araştırmanın deneme safhası 35 gün sürmüştür, deneme süresince öğütülmüş formdaki yem ve su serbest olarak verilmiştir. Deneme kümesi ışık ve havalandırma kontrollü olup, deneme süresince sabit 14 saat aydınlatma uygulanmıştır. Deneme gruplarında kullanılan karma yemlerin formülasyonları ve kimyasal bileşimleri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme gruplarının karma yemleri izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Tavukların besin maddeleri ihtiyacı NRC (1994) bildirişi dikkate alınarak belirlenmiştir. Karma yemlerin kimyasal bileşimi hesaplanırken, NRC (1994) de bildirilen değerlerden yararlanılmıştır.

Yumurta tavuklarının deneme sonu canlı ağırlıkları, haftalık periyotlarla yem tüketimleri belirlenmiş, yumurta verimi günlük olarak kaydedilmiş ve tavuk/gün hesabına göre hesaplanmıştır. Her haftanın sonunda iki günlük yumurta biriktirilerek yumurta ağırlığı tespit edilmiştir. Yumurta ağırlığı ve yumurta verimi değerlerinden yumurta kütlesi, yem tüketimi ve yumurta kütlesi değerlerinden yem değerlendirme sayısı hesaplanmıştır. Denemenin ilk 9 günü ile 12, 15, 18, 21 ve 35. günlerinde her gruptan 24 adet yumurtada, yumurta sarısı RYCF (Roche yumurta sarısı renk yelpazesi), L (parlaklık), a (kırmızılık) ve b (sarılık) değerleri CR-10 Konica Minolta Color Reader ile belirlenmiş ve günlere göre renk değişimleri tespit edilmiştir. Bu değerlerin değişik günlerde tespit edilmesi ile grupların birbiriyle karşılaştırılması yanında, günlere göre değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yumurta tavuklarının performans parametrelerine ait değerler Tesadüf Parselleri Deneme Tertibinde Varyans Analizi Metoduna (Düzgüneş ve ark., 1993), denemenin değişik zamanlarında belirlenen yumurta sarısı RYCF, L, a ve b değerleri de Faktöriyel Düzendeki Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi Metoduna (Gürbüz ve ark., 2003) göre değerlendirilmiştir. Gruplar veya zamanlar arasındaki farklılığın hangi gruplar ve zamanlar arasında olduğunu tespit etmek için Duncan testinden (Duncan, 1955) yararlanılmıştır.

Çizelge 1. Deneme karma yemleri ve kimyasal bileşimleri

Yem Hammaddeleri	Gruplar, miktar (kg)					
	BK	K	SK	OG-1	OG-2	OG-3
Mısır	100	404	400	404	402	400
Buğday	500	200.33	197.72	197.73	198.13	198.53
Buğday kepeği	33.43	-	-	-	-	-
Soya K. (% 48 HP)	134	169	170	170	170	170
A.T.K. (% 32 HP)	70	70	70	70	70	70
Balık unu	10	10	10	10	10	10
Bitkisel yağ	36.2	24.7	26.8	25.3	25.9	26.5
Mermer tozu	94	99	99	99	99	99
D. C. P.	12.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
L-Lisin	0.74	-	-	-	-	-
DL-Metionin	1.83	2.17	2.18	2.17	2.17	2.17
Tuz	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
V.Ö. K.*	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
M. Ö. K.**	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Renk maddesi	-	-	3.5	1.0	2.0	3.0
Toplam	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Kimyasal bileşim						
ME, kcal/kg	2750	2750	2750	2750	2750	2750
Ham protein, %	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
Ham selüloz, %	4.38	3.96	3.94	3.95	3.95	3.95
Ham kül, %	13.82	13.94	13.99	13.99	13.99	13.99
Ham yağ, %	5.43	4.79	4.98	4.85	4.90	4.95
Kalsiyum, %	4.0	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Yarar. fosfor, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Metionin, %	0.44	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Met.+ sistin, %	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Lisin, %	0.75	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Triptofan, %	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18

* Vitamin ön karmanın her 2.5 kg'ı 12 000 000 IU A, 3 000 000 IU D₃, 25 000 mg E, 5 000 mg K₃, 3 000 mg B₁, 6 000 mg B₂, 5 000 mg B₆, 30 mg B₁₂, 40 000 mg niasin, 10 000 mg pantotanik asit, 1 000 mg folik asit, 150 mg biotin, 500 000 mg kolin klorid vitaminlerini içermektedir.

** Mineral ön karmanın her 1 kg'ı 80 000 mg Mn, 60 000 mg Zn, 40 000 mg Fe, 5 000 mg Cu, 2 000 mg I, 500 mg Co, 150 mg Se minerallerini içermektedir.

Bulgular ve Tartışma

Yumurta tavuklarının performansı

Deneme süresince gruplarda ölüm görülmemiştir. Deneme gruplarının ortalama deneme sonu canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, yem tüketimi ve yem değerlendirme sayıları Çizelge 2' de verilmiştir. Bu özellikler bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05). Elde edilen sonuçlar değişik doğal ve sentetik renk maddesi kaynaklarının yumurta tavuklarının

performanslarına etkili olmadığı bir çok araştırma sonucu (Kırkpınar ve Erkek, 1999ab; Cardona ve ark., 1999; Garcia ve ark., 2002; Santos-Bocanegra ve ark., 2004; Rowghani ve ark., 2006) ile uyumludur.

Yumurta sarısı özellikleri

Yumurta tavuklarına renk maddesi içermeyen, buğdaya dayalı başlangıç karma yeminin (BK) verildiği 15 günlük periyot bitiminde yapılan ölçümlerde 5.4 RYCF, 42.2 L, 0.60 a ve 16.5 b değerleri tespit edilmiştir. Ölçüm yapılan bazı günlerdeki yumurta sarısı RYCF, L, a ve b değerleri Çizelge 3’de verilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, bu değerler bakımından gruplar ve zamanlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0.01). Aynı zamanda grup*zaman interaksyonunun da önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.01).

Çizelge 2. Yumurta tavuklarının performans değerleri

Gruplar	Deneme sonu canlı ağırlık, g	Yumurta verimi, %	Yumurta ağırlığı, g	Yumurta kütlesi, g/tavuk/gün	Yem tüketimi, g/tavuk/gün	YDS g yem / g yumurta
K	2213 ± 26	82.7 ± 1.96	62.1 ± 0.9	51.4 ± 1.1	125 ± 2.2	2.44 ± 0.024
SK	2284 ± 33	79.7 ± 3.27	64.5 ± 0.4	51.4 ± 2.1	126 ± 1.0	2.46 ± 0.099
OG-1	2185 ± 38	78.4 ± 2.21	64.3 ± 0.6	50.4 ± 0.9	123 ± 2.2	2.44 ± 0.052
OG-2	2227 ± 31	86.4 ± 3.07	63.6 ± 0.3	54.9 ± 1.8	127 ± 1.9	2.33 ± 0.046
OG-3	2166 ± 34	81.5 ± 1.64	62.5 ± 0.8	50.9 ± 1.0	124 ± 0.9	2.44 ± 0.048
P	0.115	0.201	0.073	0.238	0.437	0.531

Ölçüm yapılan tüm günlerde en yüksek RYCF değeri SK grubunda tespit edilirken (12.2), bu grubu OG-3 (9.3), OG-2 (8.6), OG-1 (8.4) ve K (7.2) grupları izlemiştir. Elde edilen sonuçlar sentetik renk maddelerinin farklı kadife çiçeği ekstratlarına göre daha yüksek RYCF değeri sağladığı araştırma sonuçları ile (Kırkpınar ve Erkek, 1999ab; Baiao ve ark., 1999; Santos-Bocanegra ve ark., 2004) uyumludur. Oro-Glo ilave edilen gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında, OG-3 grubunun ilk 8 günden sonra diğer gruplardan daha etkili olduğu (P<0.01) görülmektedir. Oro-Glo’nun miktarı artırıldıkça RYCF değerinde görülen artış, çeşitli kadife çiçeği ürünleri ile yapılan araştırma sonuçları ile (Fletcher ve Halloran, 1983; Cardona ve ark., 1999) uygunluk göstermektedir.

K ve OG-2 gruplarında 3., OG-1 grubunda 5., OG-3 grubunda 6. ve SK grubunda 7. günlerdeki RYCF değeri ile 35. gündeki RYCF değeri istatistiksel olarak benzerlik

göstermiştir ($P>0.05$). Bu sonuçlar doğal renk maddesi Oro-Glo kullanılan gruplarda yumurta sarısında renk maddeleri birikiminin zaman içinde bazı azalış ve çoğalmalar olsa da 6. günde tamamlandığını, ancak miktar arttıkça birikimin bir süre daha devam ettiğini (12. gün) göstermektedir. Sentetik renk maddelerinin yumurta sarısındaki birikiminin ise 7 günü bulduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar sentetik renk maddelerinin 6 ve 7. günlerde (Garcia ve ark., 2002; Halaj ve ark., 1999) ve çeşitli doğal ve sentetik renk maddelerinin 7. ve 10-13. günlerde (Santos-Bocanegra ve ark., 2004; Rowghani ve ark., 2006) en yüksek RYCF değerine ulaştığı araştırma sonuçları ile uyumludur. Araştırmadan elde edilen veriler Farr ve ark. (1961) ve Couch ve Farr (1971)'in renk maddelerinin kullanılmaya başladıktan sonra ikinci günde yumurta sarısı renginde etkilerinin görülmekte olduğu, ancak etkinin en yüksek değere 9-14 gün sonra ulaştığı bildirişlerini destekler nitelikte görülmektedir. Gruplarda değişik zamanlarda görülen RYCF değerlerindeki azalma ve çoğalmaların El Baushly ve Raterink (1989), El Baushly ve Raterink (1992) bildirişlerine dayanarak çevre faktörlerinden ileri geldiği tahmin edilmektedir.

Ölçüm yapılan ilk dört gün L değeri bakımından gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Diğer günlerde sayısal veya istatistiksel olarak en yüksek L değeri K grubunda, en düşük SK grubunda görülmüştür. Araştırma sonuçları Kırkpınar ve Erkek (1999ab) bildirişi ile uygunluk göstermektedir. İlk iki gün dışından, a değeri en yüksek SK (ort. 6.0), en düşük K (ort. 2.0) grubunda belirlenmiştir ($P<0.01$). Elde edilen sonuçlar Kırkpınar ve Erkek (1999ab) ve Santos-Bocanegra ve ark. (2004)'ün yaptıkları araştırmalardaki sentetik renk maddelerinin kadife çiçeği ürünlerine göre daha yüksek a değeri ve kontrol grubunun en düşük a değeri bildirişleri ile uyumludur. Yemde, Oro-Glo'nun miktarı artırıldıkça a değerinde de artma meydana gelmiştir (sırasıyla ort. 2.9, 3.1 ve 3.4). Bu sonuç Cardona ve ark. (1999)'nın Hi-Gold ile yaptığı araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Tüm gruplarda zamanın ilerlemesi ile a değerinde artma görülmüştür. K, OG-1 ve OG-2 gruplarında 6., SK grubunda 7., OG-3 grubunda 8. günlerdeki a değeri ile 35. gündeki değer istatistiksel olarak benzerlik göstermiştir ($P>0.05$). Araştırmada en düşük b değeri SK grubunda ($P<0.01$) (ort. 16.8) görülmüştür. Bu durum Kırkpınar ve Erkek (1999ab)'in kadife çiçeği ununun sentetik renk maddelerinden daha yüksek b değeri bildirişi ile uyumludur.

Çizelge 3. Ölçüm yapılan bazı günlerdeki yumurta sarısı RYCF, L, a ve b değerleri

Gruplar	1. gün	3. gün	5. gün	6. gün	7. gün	8. gün	12.gün	15. gün	21. gün	35. gün
RYCF değerleri										
K	5.4 A c	6.9 C a	6.9 C a	7.2 C a	6.9 D a	7.0 D a	7.1 D a	7.3 D a	7.2 D a	6.9 D a
SK	5.4 A h	8.9 A f	10.1 A e	10.8 A d	11.6 A c	11.8 A abc	11.8 A abc	12.2 A a	12.0 A abc	11.9 A abc
OG-1	5.6 A h	7.1 C f	7.7 B de	8.2 B abc	7.9 C cd	8.2 C abc	8.3 C abc	8.4 C abc	8.4 C abc	8.1 C abcd
OG-2	5.4 A f	8.0 B cd	8.1 B bcd	8.3 B abcd	8.2 BC abcd	8.4 BC abc	8.6 C ab	8.6 C ab	8.4 C abc	8.3 C abcd
OG-3	5.6 A ı	8.0 B g	8.0 B g	8.6 B ef	8.5 B f	8.7 B def	9.1 B abcd	9.3 B ab	9.2 B abc	9.0 B abcde
L (parlaklık) değerleri										
K	43.7 a A	42.2 defgh A	42.9 abcd A	41.6 fghi A	43.0 abcd A	42.4 cdefg A	42.6 bcde A	40.0 j A	40.1 j A	41.6 fghi A
SK	43.8 a A	41.4 c A	41.3 cd B	40.1 ef B	41.0 cde B	40.6 cdef C	40.4 def C	38.0 h C	38.5 h B	40.0 f B
OG-1	43.8 a A	42.0 bcde A	41.6 cdefg B	41.2 efgh A	42.3 bcd A	41.3 defgh BC	41.5 cdefg B	39.5 jk AB	39.2 k B	41.2 efgh A
OG-2	43.6 a A	41.8 bcde A	41.6 bedef B	41.2 efg A	42.3 bc A	41.7 bedef AB	41.3 defg B	38.9 j B	39.2 ij B	41.3 defg A
OG-3	43.5 a A	41.8 cde A	41.7 cdef B	40.9 efghij AB	42.2 bcd A	41.4 defgh BC	41.1 efghi BC	35.4 n D	38.9 m B	41.5 defgh A
a (kırmızılık) değerleri										
K	0.59 e A	1.19 d C	1.94 bc D	2.33 ab C	1.97 abc D	2.10 abc D	2.20 ab D	2.30 ab D	2.34 ab D	2.16 abc D
SK	0.73 h A	2.68 f A	4.76 d A	5.37 c A	6.45 ab A	6.37 ab A	6.44 ab A	6.73 a A	6.67 ab A	6.40 ab A
OG-1	0.72 ı A	1.38 h C	2.53 fg C	3.12 abcde B	2.90 def C	3.20 abcde C	3.22 abcde C	3.42 ab C	3.53 a C	3.15 abcde C
OG-2	0.73 g A	2.07 e B	3.12 c B	3.30 bc B	3.32 bc B	3.41 abc BC	3.64 ab B	3.86 a B	3.58 abc C	3.30 bc C
OG-3	0.75 j A	1.91 ı B	3.02 h B	3.51 fg B	3.47 g B	3.70 defg B	4.01 abcde B	4.15 abcd B	4.20 ab B	3.99 abcde B
b (sarılık) değerleri										
K	17.0 h A	19.3 abc BC	19.0 abcde A	17.9 fgh A	19.0 abcde B	18.5 cdefg A	19.7 ab A	19.6 abc B	18.7 bcdefg A	18.7 bcdefg B
SK	17.2 bcd A	18.6 a C	17.4 bc B	16.6 cde B	17.0 bcd C	16.9 bcd B	16.5 cde C	16.8 cde C	16.2 de B	16.1 de C
OG-1	17.1 g A	19.9 abc AB	18.7 def A	18.5 def A	19.9 abc AB	19.3 abcde A	19.3 abcde AB	20.2 ab AB	18.9 cdef A	19.4 abcd AB
OG-2	17.2 j A	20.4 abcd A	19.5 cdefg A	18.9 fghi A	20.1 abcde A	19.3 defgh A	18.7 ghi B	20.7 ab A	19.0 efghi A	19.9 abcdef A
OG-3	17.2 f A	20.4 a A	19.6 abcd A	18.6 de A	19.9 ab AB	19.1 bcde A	19.1 bcde AB	20.3 a AB	18.5 de A	19.8 abc A

*Aynı sütunda farklı büyük harfle gösterilen gruplar arasındaki fark önemlidir (P<0.01),

Aynı satırda farklı küçük harfle gösterilen günler arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

Oro-Glo ilave edilen gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında benzer (ort. 19.3) ($P>0.05$) sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar Cardona ve ark. (1999)'nın bildirişi ile uyumludur.

Deneme sonu olan 35. günde, haşlanmış yumurtalar üzerinde yapılan testte, teste katılan 26 kişinin % 80'i renk olarak SK (RYCF 12.4) grubunun yumurta sarılarını tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Fletcher ve Halloran (1983), Williams (1992), Hernandez ve Blanch (2000) gibi araştırmacılar ülkenin kültürel tercihlerine göre değişmekle birlikte genelde tüketiciler tarafından tercih edilen yumurta sarısı renginin RYCF değerine göre 12-13 civarında olduğunu ve bu yumurtaların taze ve sağlıklı olduğu şeklinde algılandığını bildirilmişlerdir. Yapılan yumurta sarısı lezzet testinde katılımcıların % 34'ü yumurtalar arasında lezzet farklılığının olmadığını söylerken, geri kalan çoğunluk SK grubunun (% 50) daha lezzetli olduğunu söylemişlerdir. Buradan insanların yarısından çoğunun yumurta sarısının rengi ile lezzetini ilişkilendirdikleri izlenimi edinilmektedir.

Sonuç olarak, sarı mısır temeline dayalı yumurta tavuğu yemlerinde sentetik renk maddeleri yerine kadife çiçeğinden üretilen doğal renk maddesi Oro-Glo'nun tek başına kullanımının yeterli olmadığı, bu doğal renk maddesinin, doğal kırmızı renk veren maddelerle kullanılmasının uygun olacağı görülmektedir.

Kaynaklar

- Baiao, N. C., Mendez, J., Mateos, J., Garcia, M., Mateos, G. G. 1999. Pigmenting efficiency of several oxycarotenoids on egg yolk. J. Appl. Poultry Res. 8 (4): 472-493, 33 ref.
- Cardona, T., David, M., Quiroga, T., Odon, J. 1999. Broiler skin and egg yolk pigmentation by using saponified marigold extracts with a high content of zeaxanthin. United States Patent: 5997922. Application Number: 819797. <http://www.freepatentsonline.com/5997922.html>.
- Couch, J. R., Farr, F.M. 1971. The effect of adding canthaxanthin and beta-apo-8-carotenal to laying diets containing yellow corn and alfa alfa on egg yolk pigmentation. Brit. Poultry Sci. 12: 49-55.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11: 1-42.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1993. İstatistik metotları I, II. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369, Ankara.

- El Baushly, A. R., Raterink, R. V. 1989. Various aspects of egg yolk pigmentation explored. *Feed Stuffs*. 30: 41-43.
- El Baushly, A. R., Raterink, R. V. 1992. Egg yolk pigmentation. *World Rev. Anim. Prod.* 27 (1): 49-62; 7-8, 62 ref.
- Farr, I. M., Hullet, B. J., Davies, R. R., Couch, J. R. 1961. Alteration of egg yolk color by diet. *Poultry Sci.* 40: 1401.
- Fletcher, D. L., Halloran, R. H. 1983. Egg yolk pigmenting properties of a marigold extract and paprika oleoresin in practical type diet. *Poultry Sci.* 62: 1205.
- Garcia, E. A., Mende, A. A., Pizzolante, C. C., Gonves, H. C., Oliveira, R. P., Silva, M. A. 2002. Effect of cantaxantina levels on performance and egg quality of laying hens. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 4(1), Campinas Jan/Apr. 2002.
- Gürbüz, F., Başpınar, E., Çamdeviren, H., Keskin, S. 2003. Tekrarlanan ölçümlü deneme düzenlerinin analizi, ISBN 975-92253-0-01, Van, s:120.
- Halaj, M., Halaj, P., Valasek, F., Moravcik, F., Melen, M. 1999. The Effect of Synthetic Pigment Addition to Feed on the Color of Hen Egg Yolk, *Czech J. Anim. Sci.* 44: 187-192.
- Hernandez, J. M., Blanch, A. 2000. Perceptions of egg quality in Europe, *Int. Poultry Prod.* 8: 7-11.
- Karunajeewa, H., Hughes, R. J., McDonald, M. W., Shenstone, F. S. 1984. A review of factors influencing pigmentation of egg yolks. *World's Poultry Sci.* 40: 52-65.
- Khan, N. 1995. Pigmenting properties of carotenes. *Feed Mix.* 3 (3): 18.
- Kırkpınar, F., Erkek, R. 1999a. Beyaz mısır temeline dayalı karma yemlere ilave edilen bazı doğal ve sentetik renk maddelerinin yumurta sarısının rengi ve verim üzerine etkileri. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 23: 9-14.
- Kırkpınar, F., Erkek, R. 1999b. Sarı mısır temeline dayalı karma yemlere ilave edilen bazı doğal ve sentetik renk maddelerinin yumurta sarısının rengi ve verim üzerine etkileri. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 23: 15-21.
- NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry, National Academy of Science, NRC, Washington. D. C.
- Rowghani, E., Maddahian, M., Abousadi, M. A. 2006, Effects of addition of marigold flower, safflower petals, red pepper on egg-yolk color and egg production in laying hens. *Pakistan J. Biol. Sci.* 9 (7): 1333-1337.

- Santos-Bocanegra, E., Ospino-Osorio, X., Oviedo-Rondon, E. O. 2004. Evaluation of xanthophylls extracted from *tagetes erectus* (marigold flower) and *capsium* sp. (red pepper paprika) as a pigment for egg-yolks compare with synthetic pigments. *Int. J. Poultry Sci.* 3 (11): 685-689.
- Williams, W. D. 1992. Origin and impact of color on consumer preference for food. *Poultry Sci.* 71:744-746.

Yumurtacı Damızlıkların Karma Yemlerine Farklı Seviyelerde Vitamin C İlavesinin Yumurta Verim Özellikleri ve Üreme Performansına Etkileri

Engin Yenice, Hüseyin Göger, Cengizhan Mızrak

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü, Ankara

Özet: Bu araştırmada, erkek ve dişi yumurtacı damızlıkların karma yemlerine farklı seviyelerde (0, 200 ve 400 ppm) vitamin C ilavesinin yumurta verim özellikleri ve üreme performansına etkileri araştırılmıştır. Denemede, Colombian Rock kahverengi yumurtacı hattından 50 haftalık yaşta 324 adet tavuk ve 36 adet horoz kullanılmıştır. Damızlık tavuklarda, gruplar arasında yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yem değerlendirme sayısı ve yumurta kütlesi bakımından önemli farklılıklar tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Karma yeme 400 ppm vitamin C ilavesi ile kırık-çatlak yumurta oranının önemli düzeyde azaldığı ($P<0.01$) görülürken, yumurta kalite kriterlerinden, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, ak yüksekliği ve haugh birimi bakımından önemli farklılıklar belirlenmemiştir ($P>0.05$). Damızlık horozlarda, gruplar arasında yem tüketimi, semen hacmi, sperma yoğunluğu ve canlı sperma oranı bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir ($P>0.05$). Araştırmada elde edilen yumurtaların döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanları ile bu yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış ağırlıkları arasında önemli farklılıklar olmadığı ($P>0.05$) tespit edilmiştir. Sonuç olarak damızlık yumurta tavuğu karma yemlerine 400 ppm vitamin C ilavesinin faydalı olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Vitamin C, yumurta kalitesi, sperma kalitesi, kuluçka randımanı

Effects of Supplementation of Different Levels of Vitamin C in Laying Breeders Diets on Egg Production Characteristics and Reproductive Performance

Abstract: In this research, it will be investigated the effects of supplementation of the different levels of vitamin C (0, 200 and 400 ppm) in male and female laying breeders diets on egg production characteristics and reproductive performance. 50-week-old, three hundred-twenty four hens and thirty-six cocks from Colombian Rock brown laying line is used. No significant differences among the experimental groups were determined for egg production, egg weight, feed intake, feed efficiency, egg mass in breeder hens ($P>0.05$). As it was seen that the reduction of the broken-crack egg rate by

the supplemented 400 ppm of vitamin C in diet ($P<0.01$), no significant differences among the groups were determined for shape index, shell thickness, albumen height, haugh unit from egg quality criterions ($P>0.05$). The differences among the groups were insignificant for semen volume, spermatozoa concentration and viability in breeder cocks ($P>0.05$). No significant differences among the groups were determined for the fertility, hatch to fertility and hatchability percentages of the obtained eggs and the hatched-chick weight of chicks in this research ($P>0.05$). Consequently, it was determined that being the beneficial of the supplemented 400 ppm of vitamin C in laying breeder diets.

Key words: Vitamin C, egg quality, sperm quality, hatchability

Giriş

Suda eriyen vitaminler grubundan olan vitamin C hayvan organizmasında pek çok fonksiyona sahiptir (Okuyan ve Fulya, 2003). İlk olarak 1925 yılında yapılan çalışmalarda kanatlıların böbreklerinde vitamin C' yi sentezledikleri belirlenmiştir. Ancak günümüzde entansif kanatlı yetiştiriciliği, sıcak ve soğuk çevre, hastalık, aşı, besinsel stres, nem, amonyak düzeyi, yakalama ve taşıma, ani korku, gürültü, toksik durum, sosyal interaksyonlar, gaga kesimi, zorlamalı tüy dökümü, yüksek verim gibi birçok stres faktörünün tehdidi altındadır. Bu gelişmelerle birlikte kanatlıların böbreklerinde sentezlenen vitamin C miktarı giderek gereksinimi karşılayamaz hale gelmiştir (Krautman ve ark., 1990; Whitehead and Keller, 2003).

Stres altındaki hayvanlarda hipotalamus hipofizi uyararak salgılanan kortikotropin ile adrenal korteks üzerine etki yapılarak kortikosteron hormonu salgılanmakta ve bu hormonun kandaki düzeyi hızla artmaktadır. Vitamin C adrenal korteksten kortikosteron hormonun salgılanmasını düzenlemekte ve böylece stresin verimler üzerindeki olumsuz etkisini önlemektedir (Krautman ve ark., 1990). Vitamin C, vitamin D₃' ün aktive edilme metabolizmasında rol oynayarak yumurta kabuğunun oluşması için gerekli kalsiyumun bağırsaklardan emiliminin artmasına yardım etmektedir. Ayrıca vitamin C yumurta kabuğunun muntazam şekilli olmasında rol oynayan kollagen oluşumunda görev almaktadır. Yumurtanın muntazam şekilli olması embriyo gelişimi için önemli bir faktördür. İyi bir dölleme ve gaz alış verişi ancak uygun kabuk yapısının varlığı ile mümkün olmaktadır (Weiser ve ark., 1988; El-Gendi ve ark., 1999). Yapılan bazı

araştırmalarda Vitamin C'nin sperma yoğunluğunu ve kalitesini artırdığı bildirilmiştir (Dobrescu, 1987; Monsi ve Onitchi, 1991).

Materyal ve Yöntem

Yumurta verimi ve yumurta ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık olmamasına dikkat edilerek Colombian Rock hattından toplam 324 adet tavuk ve sperm özellikleri kontrol edilmiş sağlıklı 36 adet horoz tesadüf parselleri deneme tertibine uygun olarak 3 grup ve 12 tekerrür olacak şekilde rasgele bireysel kafeslere dağıtılmışlardır. Her tekerrür (aile) 9 tavuktan oluşturulmuştur. Her bir horoz 1 tekerrür olarak kabul edilmiş ve her aile için 1 horoz kullanılmıştır. Horozlar deneme kafeslerine yerleştirilirken kloak çevresi tüyler kırılmıştır.

Tavuk ve horozlar için oluşturulan 3 farklı deneme grubunun karma yemlerine farklı seviyelerde (0, 200 ve 400 ppm) vitamin C ilavesi yapılmıştır. Vitamin C uygulamasına suni tohumlamadan 6 hafta önce tavuk ve horozlar 50 haftalık yaşta iken başlanmış ve 4 haftalık tohumlama süresince devam edilmiştir. Deneme, tavuk ve horozlar 60 haftalık yaşta iken sona erdirilmiştir. Suni tohumlama yapılırken tavuk ve horoz grupları kendi içinde 4 horoz veya 4 aileden oluşan 3'er gruba ayrılarak her vitamin seviyesindeki horozların her vitamin seviyesindeki tavukları ayrı ayrı tohumlaması sağlanmıştır.

Deneme gruplarında kullanılan karma yemlerin formülasyonları ve kimyasal bileşimleri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme gruplarının karma yemleri izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Aynı vitamin C seviyesi ile beslenen tavuk ve horozlar aynı karma yemlerle yemlenmişlerdir. Tavukların besin maddeleri ihtiyaçı NRC (1994) bildirişi dikkate alınarak belirlenmiştir. Karma yemlerin kimyasal bileşimi hesaplanırken, NRC (1994) de bildirilen değerlerden yararlanılmıştır. Deneme süresince öğütölmüş formdaki yem ve su serbest olarak verilmiştir. Deneme kümesi ışık ve havalandırma kontrollü olup, deneme süresince sabit 14 saat aydınlatma uygulanmıştır. Deneme süresince minimum 18 ve maksimum 26 °C sıcaklık tespit edilmiştir.

Grupların yem tüketimleri 15 günlük periyotlarla belirlenmiştir. Damızlık yumurta tavuklarının yumurta verimleri ve kırık-çatlak yumurta sayıları ile gruplarda görölen ölümler günlük olarak kaydedilmiş, yumurta verimi tavuk/gün hesabına göre hesaplanmıştır. Her 15 günde bir üç günlük yumurta biriktirilerek yumurta ağırlığı tespit edilmiştir. Ayrıca yumurta ağırlığı ve yumurta verimi değerlerinden yumurta kütlesi, yem tüketimi ve yumurta kütlesi değerlerinden yem değerlendirme sayısı

hesaplanmıştır. Denemenin başlamasını takiben 4 ve 6. haftalar ile deneme sonunda (10. hafta) üç günlük yumurta biriktirilerek yumurta kalite kriterlerinden şekil indeksi, kabuk kalınlığı, ak yüksekliği ve haugh birimi değerleri tespit edilmiştir. Yumurta kalite kriterleri yumurta toplandıktan 24 saat sonra belirlenmiştir. Şekil indeksi yumurtanın genişliği ile uzunluğu arasındaki oranı belirleyen aletle, kabuk kalınlığı Mitutoyo dijital mikrometre ile ölçülmüştür. Kabuk kalınlığı değeri yumurta kabuğunun sivri, küt ve orta bölümlerinin kabuk zarı soyulduktan sonra yapılan ölçümlerinin ortalaması şeklinde hesaplanmıştır. Ak yüksekliği ölçümü, Futura ak ve sarı yüksekliği ölçüm ünitesi ile elektronik olarak yapılmıştır. Haugh birimi ak yüksekliği ve yumurta ağırlığı değerleri kullanılarak hesaplanmıştır (Haugh 1937).

Denemenin başlamasını takiben 4 ve 6. haftalar ile deneme sonunda (10. hafta) olmak üzere üç kez Burrows ve Quinn (1937) tarafından geliştirilen abdominal masaj yöntemi kullanılarak horozlardan sağılan ejakulatta semen hacmi, sperma yoğunluğu ve canlı sperma oranı değerleri belirlenmiştir. Semen hacmi horozlardan bir kerede sağılan toplam semen miktarını (ml) vermektedir. Sperm yoğunluğu, mm^3 teki sperm sayısını ifade etmektedir. Her vitamin seviyesindeki horozlarla, her vitamin seviyesindeki tavukların suni tohumlama yoluyla yapılan çiftleştirmeleri sonucunda elde edilen yumurtaların döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanları ile bu yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış ağırlıkları tespit edilmiştir.

Deneme sonunda, elde edilen parametreler tesadüf parselleri deneme tertibinde varyans analizi metoduna göre değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1993). Gruplar arasındaki farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Duncan testinden (Duncan 1955) yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yumurta tavuklarının performansı

Karma yeme vitamin C ilavesi yapılan gruplarla, kontrol grubu arasında yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta kütlesi, yem tüketimi ve yem değerlendirme sayıları bakımından istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Denemenin devam ettiği 10 haftalık süre içerisinde tüm gruplarda ortalama % 0.9 ölüm görülmüştür. Yumurta tavuklarının performans değerleri Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme karma yemleri ve kimyasal bileşimleri

Yem Hammaddeleri	Gruplar, miktar (%)		
	C (0 ppm vitamin C ilavesi)	C-200 (200 ppm vitamin C ilavesi)	C-400 (400 ppm vitamin C ilavesi)
Mısır	52.60	52.80	52.90
Kepek	7.16	6.65	6.24
Soya küspesi (% 48 HP)	18.80	18.90	19.00
ATK (% 32 HP)	6.00	6.00	6.00
Balık unu	1.50	1.50	1.50
Bitkisel yağ	2.50	2.50	2.50
Mermer tozu	9.37	9.37	9.37
D.C.P	1.19	1.20	1.21
DL-Metionin	0.18	0.18	0.18
Tuz	0.35	0.35	0.35
Vitamin ön karma*	0.25	0.25	0.25
Mineral ön karma**	0.10	0.10	0.10
Vitamin C ön karma***	-	0.20	0.40
Toplam	100	100	100
Kimyasal bileşim			
ME, kcal/kg	2700	2700	2700
Ham protein, %	17.0	17.0	17.0
Kuru madde, %	89.76	89.77	89.79
Ham selüloz, %	4.43	4.38	4.33
Ham kül, %	13.39	13.38	13.37
Ham yağ, %	5.25	5.24	5.23
Kalsiyum, %	4.00	4.00	4.00
Yarar. fosfor, %	0.40	0.40	0.40
Metionin, %	0.46	0.46	0.46
Met.+ sistin, %	0.72	0.72	0.72
Lisin, %	0.73	0.73	0.73
Triptofan, %	0.19	0.19	0.19
Linoleik asit, %	2.67	2.66	2.66

* Vitamin ön karmanın her 2.5 kg'ı 12 000 000 IU A, 3 000 000 IU D₃, 25 000 mg E, 5 000 mg K₃, 3 000 mg B₁, 6 000 mg B₂, 5 000 mg B₆, 30 mg B₁₂, 40 000 mg niasin, 10 000 mg pantotanik asit, 1 000 mg folik asit, 150 mg biotin, 500 000 mg kolin klorid vitaminlerini içermektedir.

** Mineral ön karmanın her bir kg'ı 80 000 mg Mn, 60 000 mg Zn, 40 000 mg Fe, 5 000 mg Cu, 2 000 mg I, 500 mg Co, 150 mg Se minerallerini içermektedir.

*** Vitamin C ön karmanın her 1 kg'ı 100 ppm vitamin C içermektedir.

Elde edilen sonuçlar, vitamin C ilavesinin yumurta verimini etkilemediği bazı araştırma sonuçları ile uyumlu olmakla birlikte (Cheng ve ark., 1990; Yiğit ve ark., 2000; Lin ve ark., 2003), yumurta verimini artırdığına ilişkin diğer araştırma sonuçları ile uyumsuzdur (Peebles ve Brake, 1985; Njoku ve Nwazota, 1989; Zapata ve Gernat,

1995; Küçük ve ark., 2003; Galil ve Samand, 2004). Bazı araştırmalarda, vitamin C ilavesinin yumurta ağırlığını artırdığı bildirilirken (Hashemi ve Pourreza, 1998; Küçük ve ark., 2003; Lin ve ark., 2003; Galil ve Samand, 2004), bu araştırmada olduğu gibi bazı araştırmalarda (Zapata ve Gernat, 1995; Yiğit ve ark., 2000) ise böyle bir etkiye rastlanmamıştır. Elde edilen sonuçlar yeme vitamin C ilavesi ile tüketimin değişmediği bir çok araştırma sonucu ile (Zapata ve Gernat, 1995; Yiğit ve ark., 2000; Küçük ve ark., 2003; Lin ve ark., 2003) uyumlu iken, Njoku ve Nwazota (1989)'nın yem tüketiminin arttığına ilişkin bildirişi ile uyumsuzdur. Yem değerlendirme bakımından sonuçlar Lin ve ark. (2003) bildirişi ile uyumlu iken, iyileşmenin görüldüğü Njoku ve Nwazota (1989) ve Küçük ve ark. (2003) bildirişleri ile uyumsuzdur.

Çizelge 2. Yumurta tavuklarının performans değerleri

Gruplar	Yumurta verimi, %	Yumurta ağırlığı, g	Yumurta kütlesi, g/tavuk/gün	Yem tüketimi, g/tavuk/gün	YDS g yem / g yumurta
C	75.0±1.08	57.3±0.24	42.94±0.58	103±0.3	2.39±0.013
C-200	72.4±0.87	56.7±0.43	41.09±0.58	99 0.9	2.41±0.029
C-400	73.9±1.65	56.9±0.46	42.04±0.99	96±3.2	2.29±0.046
P	0.344	0.560	0.227	0.136	0.067

Yumurta Kalitesi

Deneme gruplarının yumurta kalitesi değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Karma yeme 400 ppm vitamin C ilavesi ile kırık-çatlak yumurta oranının önemli düzeyde azaldığı (P<0.01) görülürken, kabuk kalınlığında da sayısal olarak bir artma olduğu fakat istatistiksel olarak farklılık (P>0.05) çıkmadığı tespit edilmiştir. 400 ppm vitamin C ilavesi ile kontrol grubuna göre kırık-çatlak oranında % 1.42 lik bir azalma meydana gelmiştir. Denemeden elde edilen sonuçlar, vitamin C ilavesinin yumurta kabuk kalitesini iyileştirdiğine ilişkin araştırma sonuçları ile uyumludur (Peebles ve Brake, 1985; Njoku ve Nwazota, 1989; Cheng ve ark., 1990; Faria ve ark., 2001; Küçük ve ark., 2003). Karma yeme vitamin C ilavesi yapılan gruplarla, kontrol grubu arasında şekil indeksi, ak yüksekliği ve haugh birimi bakımından istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Elde edilen sonuçlar yumurta iç kalitesinin vitamin C ilavesi ile iyileştiği yönündeki Cheng ve ark. (1990) ve Hashemi ve Pourreza (1998) bildirişleri ile uyumsuzluk içindedir.

Çizelge 3. Yumurta tavuklarının yumurta kalitesi değerleri

Gruplar	Kırık-çatlak	Ak	Kabuk	Şekil indeksi	Haugh birimi
	yumurta oranı, %	yüksekliği, mm	kalınlığı, 10 ⁻² mm		
C	3.25 ± 0.267 ^{a*}	5.40 ± 0.248	27.52 ± 0.414	76.8 ± 0.53	72.5 ± 2.02
C-200	2.88 ± 0.142 ^a	5.28 ± 0.367	27.76 ± 0.611	77.2 ± 0.32	70.8 ± 3.56
C-400	1.83 ± 0.184 ^b	5.79 ± 0.368	28.87 ± 0.379	76.3 ± 0.50	75.1 ± 2.97
P	0.0001	0.544	0.121	0.354	0.582

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemlidir (P<0.01).

Horozların performansı

Vitamin C ilavesi yapılan gruplarla, kontrol grubu arasında yem tüketimi, semen hacmi, sperma yoğunluğu ve canlı sperma oranı değerleri bakımından istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Horozların performans değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yeme vitamin C ilavesi ile horozların üreme performansının arttığına ilişkin araştırma sonuçları ile (Dobrescu, 1987; Monsi ve Onitchi, 1991; Galil ve Samand, 2004) uyumsuzken, performansın değişmediği diğer araştırma sonuçları ile (Castrovilli ve ark., 2001; Franchini ve ark., 2001; Mc Daniel ve ark., 2004) uyumludur.

Çizelge 4. Horozların performans değerleri

Gruplar	Yem tüketimi, g	Semen hacmi, ml	Sperma yoğunluğu, adet/mm ³	Canlı sperma oranı, %
C	90 ± 4.9	0.56 ± 0.044	1 690 909 ± 101 242	83.83 ± 2.40
C-200	90 ± 7.0	0.62 ± 0.026	1 863 333 ± 85 381	83.32 ± 1.38
C-400	96 ± 2.9	0.58 ± 0.048	1 756 364 ± 11 0464	82.65 ± 1.73
P	0.646	0.564	0.462	0.850

Kuluçka sonuçları

Farklı vitamin C seviyeleri ile beslenen tavuk ve horozların çiftleştirilmeleri ile elde edilen yumurtaların döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanları ile bu yumurtalardan çıkan civcivlerin çıkış ağırlıkları arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı (P>0.05) tespit edilmiştir. Kuluçka sonuçlarına ait değerler Çizelge 5' de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, tavuk yemlerine bu araştırmadan daha düşük (Peebles ve Brake, 1985; 50 ve 100 ppm) ve daha yüksek (Galil ve Samad, 2004; 1000 ppm) seviyelerde vitamin C ilave edilen araştırmalarda elde edilen, daha yüksek döllülük

orani, çıkış gücü, kuluçka randımanı ve civciv ağırlığı sonuçları ile uyumsuzluk içerisinde. Yine horoz yemlerine 200 ppm vitamin C ilavesinin yapıldığı Castrovilli ve ark. (2001)' nin araştırmasında bildirilen daha yüksek kuluçka randımanı bildirişi ile de uyumsuzluk içerisinde. Araştırma sonuçları vitamin C ilavesi ile döllülük oranın kontrol grubu ile benzer kaldığı Mc Daniel ve ark. (2004) bildirişi ile uyumludur.

Çizelge 5. Kuluçka sonuçları

Gruplar (ppm Vitamin C)		Döllü yumurta, %	Çıkış gücü, %	Kuluçka randımanı, %	Civciv ağırlığı, g	
Horoz	Tavuk					
1	0	0	87.78 ± 1.60	68.66 ± 4.25	60.40 ± 4.87	35.98 ± 0.57
2	0	200	90.44 ± 5.47	70.29 ± 4.98	63.41 ± 5.28	35.66 ± 0.68
3	0	400	91.97 ± 4.55	67.92 ± 3.29	62.18 ± 1.13	37.12 ± 0.37
4	200	0	89.83 ± 5.47	75.87 ± 4.10	67.97 ± 4.30	36.47 ± 0.35
5	200	200	88.36 ± 6.68	63.89 ± 3.35	60.72 ± 3.21	35.63 ± 0.71
6	200	400	92.33 ± 2.33	66.50 ± 9.89	63.00 ± 10.3	36.16 ± 0.45
7	400	0	91.38 ± 0.70	72.92 ± 3.28	66.60 ± 2.70	36.74 ± 0.57
8	400	200	80.49 ± 1.34	75.63 ± 5.34	60.73 ± 3.31	37.17 ± 0.31
9	400	400	83.38 ± 4.05	74.52 ± 5.07	62.52 ± 7.33	35.85 ± 0.52
P			0.572	0.672	0.958	0.273

Sonuç

Yumurta tavuğu karma yemlerine vitamin C ilavesi ile yumurta kabuk kalitesinin arttığı ve kırık-çatlak yumurta sayısının önemli düzeyde azaldığı tespit edilmiştir. Kabuk kalitesindeki bu iyileşme yemeklik yumurtacı işletmelerde pazarın istediği kaliteli yumurta miktarında artışa, damızlık işletmelerde ise damızlık yumurta ve civciv sayısında artışa sebep olacaktır. Denemeden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, yumurta tavuğu karma yemlerine 400 ppm vitamin C ilavesinin faydalı olabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Burrows, W. H., Quinn, J. P. 1937. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. *Poultry Sci.* 26: 19-24.
- Castrovilli, C., Bava, L., Toschi, I. 2001. Feeding effects on cock semen quality, *Riv. Di Avicoltura.* 70 (5): 51-54.
- Cheng, T. K., Coon, C. N., Hamre, M. L. 1990. Effect of environmental stress on the ascorbic acid requirement of laying hens, *Poultry Sci.* 69:774-780.
- Dobrescu, O. 1987. Vitamin C addition to breeder diets increases turkey semen production. *Feedstuffs.* 59 (9):18.

- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple f tests, biometrics. 11: 1-42.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1993. İstatistik metotları I, II. Baskı, A. Ü. Zir. Fak.Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369, Ankara.
- El Gendi, G. M., İraqi, M. M., Elrahman, A. A. A. 1999. Effect of vitamin C supplementation on some productive and physiological parameters in laying hens, Egypt. J. Nutr. and Feeds, 2 (Special Issue): 649-664.
- Faria, D. E., Junqueira, O. M., Souza, P. A., Titto, E. A. L. 2001. Performance, body temperature and egg quality of laying hens fed vitamins D and C under three environment temperatures, Rev. Bras. Cienc. Avic. 3 (1): 49-56.
- Franchini, A., Bergonzoni, M. L., Melotti, C., Minelli, G. 2001. The effects of dietary supplementation with high doses of vitamin E and C on the quality traits of chicken semen. Arch. Geflugelkd. 65 (2): 76-81.
- Galil, M. A. A., Samad, M. H. A. 2004. Effect of vitamin E, C, selenium and zinc supplementation on reproductive performance of two local breeds of chickens under hot climate condition. Egypt. Poultry Sci. J.. 24 (1): 217-229.
- Hashemi, S. M., Pourreza, J. 1998. Effects of different levels of ascorbic acid and cage density on egg shell quality and performance of laying hens. J. Agr. Sci. Nat. Resour. 2 (3): 81-90.
- Haugh, R. R. 1937. The haugh unit for measuring egg quality. U. S. Egg Poultry Magazine. 43: 522-555, 572-573.
- Krautmann, M. A, Gwyther, M. J., Peterson, L. A. 1990. Practical applications of ascorbic acid for poultry. Ascorbic Acid in Domestic Animals Proceedings of the 2 nd Symposium, 9-12 October, Kartause, Ittingen, Swetzerland, s. 292-313.
- Kucuk, O., Sahin, N., Sahin, K., Gursu, M. F., Gulcu, F., Ozcelik, M. and Iss, M. 2003. Egg production, egg quality, and lipid peroxidation status in laying hens maintained at a low ambient temperature (6 degrees °C) and feed a vitamin C and vitamin E supplemented diet. Vet. Med. 48(1/2): 33-40.
- Lin, H., Buysel, J., Sheng, Q., Xie, Y., Song, J. 2003. Effects of ascorbic acid supplementation on the immune function and laying performance of heat-stressed laying hens. J. Food Agr. Environ. 1(2): 103-107.

- Lim, H. S., Namkung, H., Paik, I. K. 2002. Effect of vitamin C supplementation on the performance and eggshell quality of layers. *Korean J. Poultry Sci.* 29 (2): 135-140.
- Mcdaniel, C. D., Hodd, J. E., Parker, H. M. 2004. An attempt at alleviating heat stress infertility in male broiler breeder chickens with dietary ascorbic acid. *Int. J. Poultry Sci.* 3 (9): 593-602.
- Monsi, A., Onitchi, D. O., (1991). Effects of ascorbic acid (vitamin C) supplementation on ejaculated semen characteristics of broiler breeder chickens under hot and humid tropical conditions. *Anim Feed Sci Tech.* 34 (1-2):141-146, 11 ref.
- Njoku, P. C., Nwazota, A. O. U. 1989. Effect of dietary inclusion of ascorbic acid and palm oil on the performance of laying hens in a hot tropical environment. *British Poultry Sci.* 30 (4): 831-840.
- NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry, National Academy of Science, NRC, Washington. D. C.
- Okuyan, M. R., Filya, İ. 2003. Hayvan besleme biyokimyası. T. C. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:94, 2. baskı, Bursa.
- Oruwari, B. M., Mbere, O. O., Sese, B. T. 1995. Ascorbic acid as a dietary for babcock hens in a tropical condition. *J. Appl. Anim. Res.* 8 (2): 121-128.
- Peebles, E. D., Brake, J. 1985. Relationship of dietary ascorbic acid to broiler breeder performance. *Poultry Sci.* 68:1109-1113.
- Sahin, N., Sahin, K. 2001. Optimal dietary concentrations of vitamin C and chromium picolinate for alleviating the effect of low ambient temperature (6.2 degree C) on egg production, some egg characteristics, and nutrient digestibility in laying hens. *Vet. Med.* 46,(9-10): 229-236.
- Weiser, H., Schlachter, M., Fenster, R. 1988. The importance of vitamin C for the metabolism of vitamin D₃ in poultry. In: *Proc. VIII. W. Poultry Cong.*, 831-833.
- Whitehead, C. C., Keller, T. 2003. An update on ascorbic acid in poultry. *World Poultry Sci. J.* 59 (2): 161-184.
- Yigit, A. A., Dikicioglu, T., Ozdemir, E. 2000. The effects of vitamin C supplementation to the layer ration on egg quality and cholesterol levels. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi.* 40 (1): 65-75.

Zapata, L. F., Gernat, A. G. 1995. The effect of four levels of ascorbic acid and two levels of calcium on eggshell quality of forced-molted white leghorn hens. Poultry Sci. 74 (6): 1049-1052.

Etlik Hindi Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yemleme Yöntemlerinin Performans, Karkas ve Kan Değerleri Üzerine Etkileri

Yusuf KONCA¹

Figen KIRKPINAR²

Selim MERT²

¹Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksek Okulu, Ödemiş/İzmir

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova/İzmir

Özet: Hindilerde günümüze kadar yapılan genetik çalışmalar ve ıslah, performansı artırmakla birlikte bazı metabolik ve fizyolojik olumsuzlukları da beraberinde getirmiştir. Buna bağlı olarak hızlı gelişme ve yüksek canlı ağırlık sonucunda özellikle dolaşım ve iskelet sisteminde bazı problemler ortaya çıkmıştır. Sürekli yemleme yöntemlerine alternatif olarak geliştirilen sınırlı yemleme yöntemleri ile bu problemlerin çözümünde katkı sağlanması yanında yemleme maliyetlerinin azaltılması, yemden yararlanmada artış ve karkas yağında azalma sağlanabilmektedir. Sınırlı yemleme programlarından elde edilecek başarı, yöntemin uygulanma şiddeti ve süresi, hayvanın gelişme dönemi, genotipi, cinsiyeti, telafi büyüme döneminin uzunluğu, kullanılan karma yemin yapısı ve yem tüketiminden etkilenmektedir. İyi bir yemleme programından beklenen sonuç, kesim ağırlığı ve karkas kalitesinde bir azalmaya neden olmamasıdır.

Anahtar Kelimeler: hindi, yemleme yöntemleri, performans, karkas ve kan değerleri

Effects of Feeding Methods Used in Broiler Turkey Breeding on Performance, Carcass and Blood Parameters

Abstract: Turkeys are constantly being genetically selected and improved till now for better performance, however some problems occurred related to metabolically and physiological. Thus, owing to fast growing and high live weight some problems revealed as to circulation and skeletal system. Restricted feeding methods were enhanced alternatively preferring to ad libitum feeding, to make contribution aforesaid problems and in the same time decreasing feeding cost, increasing feed efficiency and leaner carcass yield. However, to be obtained success is affected by; the severity and duration of the period of undernutrition, growing period, genotype and sex, period of refeeding, diet nutrient content and level of feed intake during realimentation. A good feeding program, should not negatively affect slaughtering weight and carcass traits.

Key words: turkey, feeding methods, performans, carcass and blood parameters

Giriş

Hindi üretiminde yem giderleri ve hayvanların tükettiği yem miktarı ekonomik yönden büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, yemleme programları yetiştirme amacı ve koşullarına uygun olarak belirlenmelidir. Bunun için gereksinimleri karşılayacak bir karma yem ile uyumlu bir tüketim düzeyi belirlenmeli ve yem savurganlığı önlenmelidir. Hindilerde 16-24 haftalar arasında olan kesim yaşı uzun bir dönem olduğu için yem tüketimleri oldukça fazladır. Ticari hindilerde 18 haftalık yaşta erkekler 39.19 kg yem tüketimiyle 14.4 kg; dişiler 29.38 kg yem tüketimiyle 10.2 kg canlı ağırlığa, 24 haftalık yaşta erkek hindiler 68.69 kg yem tüketimiyle 19.4 kg canlı ağırlığa ulaşmaktadırlar. Aynı zamanda hindilerin protein ihtiyaçları diğer kanatlı türlerine göre oldukça yüksektir (NRC, 1994). Yem tüketiminin ve rasyonlarının protein içeriğinin yüksek olması nedeniyle maliyetlerin artması, sınırlı yemlemeye ilgiyi artırmaktadır.

Hindilerde yem tüketiminin azaltılması ve yemden yararlanmanın artırılabilmesi, besin maddelerince iyi dengelenmiş bir rasyon yanında, besin maddeleri arasındaki sinerjiden, çeşitli yemler ve yemleme teknikleri ile hayvanlardan sağlanabilecek potansiyel avantajlardan yararlanmakla mümkün olabilir.

Hindilerin beslenmesinde serbest ve sınırlı yemleme yöntemleri uygulanmaktadır. Sınırlı yemleme yöntemlerindeki en önemli potansiyel, yemden tasarruf sağlanması nedeniyle önemli ekonomik yarar elde edilebilmesi ve hayvanlarda geciken gelişmenin ileriki yaşlarda telafi edilebilmesidir (Taşdöner ve Özkan, 1999). Aynı zamanda hızlı gelişmeye bağlı ayak-bacak kusurları (Ferket ve Sell, 1989a), göğüs ödemi ve yüksek ölüm oranı gibi sorunların da azaltılabilmesi önemlidir (Taşdöner ve Özkan, 1999).

Bu derlemede yemleme programlarının hindilerde performans, bacak kusurları, karkas ve kan değerleri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Hindi Yetiştiriciliğinde Uygulanan Yemleme Yöntemleri

Sürekli yemleme

Hindilerin beslenmesinde sürekli (ad-libitum) yemleme yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde hindilerin önünde her zaman ulaşabilecekleri şekilde yem ve su serbest olarak sunulmaktadır ve başarısı, işletmede her hayvana istediği miktarda yemi tüketme olanağının sağlanmasına bağlıdır. Mekanizasyona olanak sağlaması, işçilik giderlerini azaltması ve uygulamada kolaylık yöntemin avantajlarıdır. Serbest yemleme yönteminde hayvanların yem tüketimlerini, besin maddesi

gereksinimleri ve özellikle enerji gereksinimlerine göre düzenledikleri kabul edilmektedir (Ak, 2001). Ancak bu yöntemde, hindilerin gereğinden fazla yem tüketebilmeleri, tüketici tercihlerini olumsuz etkileyen aşırı karın yağı birikimine neden olmakta ve yağlı karkas elde edilmektedir (Kırkpınar ve Mert, 2004). Karma yemin enerji düzeyi arttıkça hayvanlar fiziksel doyuma ulaşabilmek için gereksinimlerinden daha fazla yem tüketmekte, bunun sonucunda yağlanma artmakta ve karkas kalitesi düşmektedir. Diğer bir mahsur da tüketilen yem miktarı arttıkça, sindirilme oranındaki gerilemedir (Ak, 2001). Serbest yemleme yöntemindeki bu sayılan olumsuzlukları önlemek amacıyla hindi üretiminde sınırlı yemleme yöntemleri uygulanmaktadır.

Sınırlı yemleme ve telafi büyümesi

Ticari hindi üretiminde sınırlı yemleme uygulamaları daha çok vücut ağırlığının belli dönemlerde kontrol altına alınması, sıcak stresinin etkilerinin azaltılması ve semen üretimini geliştirmeye yönelik olarak yapılmaktadır (Hocking, ve ark., 1999). Yine hızlı gelişmeye bağlı yüksek ölüm oranı ve bacak problemlerinin çözümüne ilişkin olarak özellikle erken yaşlarda gelişmenin yavaşlatılması ve daha sonra bu geriliğin telafi edilmesine dayalı sınırlı yemleme ve aydınlatma programları üzerinde durulmaktadır (Taşdöner ve Özkan, 1999). Sınırlı yemleme yöntemleri; yem tüketim miktarını azaltmak ve karma yemin besin maddesi içeriğinin değiştirilmesi temeline dayanmaktadır (Taşdöner, 1999). Sınırlı yemleme yapılmış hindilerde yemden yararlanma iyileşmekte ve aşırı yağlanma önlenmektedir. Ancak hazırlanan yemlerin, vitamin ve mineral gereksinimlerini karşılamasına dikkat edilmesi gerekmektedir (Ak, 2001; Kırkpınar ve Mert, 2004).

Telafi büyümesi, yem sınırlama döneminden sonra normale göre daha hızlı bir büyüme dönemi olarak tarif edilmektedir (Mitchell, 2002). Telafi büyümesinde fiziksel sınırlama veya besin maddesi azaltılmış bir yem ile belirli bir süre beslenen hayvanlar bu dönemi takiben serbest yemleme programı ve yeterli besin maddesi düzeyi ile daha iyi bir yemden yararlanma oranı elde ederek serbest yemlenen hayvanların kesim ağırlığına ulaşabilmektedirler. Telafi büyümesindeki başarı; sınırlama süresi, hayvanının büyüme dönemi, genotip, cinsiyet, yeniden yemleme dönemindeki yemin içeriği ve yem tüketim düzeyi ile yemleme süresine göre değişmektedir (Doyle ve Leeson, 1996; Ak, 2001).

Telafi büyümesinin iki şekilde gerçekleştiği bildirilmektedir. Vücudun belli bir yaşa uygun bir büyüklükte olması merkezi sinir sisteminin kontrolündedir. Sistem tam olarak

büyümenin düzenlenmesinden sorumlu olmamakla birlikte, telafi büyümesi ile ilgili olarak ve fotoperiyota göre büyüme hormonunu salgılanmasını artırmaktadır. Böylece sınırlı yemleme sonrasında vücut yaşa uygun olarak en kısa zamanda yeterli büyümeyi sağlamaya çalışmaktadır. Periferik kontrol olarak adlandırılan ikinci teoriye göre ise ergin vücut büyüklüğünü dokulardaki hücre sayısı veya toplam DNA sayısı kontrol etmektedir. Sınırlı yemleme ile DNA üniteleri sayısında azalma meydana gelmezse ağırlık kayıpları telafi edilebilmekte, aksi durumda belirli yaşta belirli ağırlıkta olmaya yönelik hafıza bozulmakta ve telafi büyümesi gerçekleşmemektedir (Zubair, 1994).

Telafi büyümesi ile ilgili yapılan önceki çalışmalarda sınırlı besleme döneminde kaybedilen canlı ağırlığın yeniden normal yemleme dönemine geçildiğinde kazanıldığı bildirilirken, son çalışmalarda canlı ağırlık (CA) kayıplarının kesim yaşında telafi edilemediği ve kesim yaşının daha ileriki haftalara ertelendiği belirtilmiştir (Mitchell, 2002). Genetik değişim sonucu, 1980'lerde erkek hindilerde 18 haftalık yaşta 12 kg olan CA değerinin bugün 18 kg'a ulaşması en önemli nedenler arasında gösterilmektedir (Lemme ve ark., 2004). Gelişmenin geciktirilmesi ile yemden yararlanmada meydana gelen iyileşme, CA'taki gerilemeyle birlikte gelişme için harcanan enerjinin azalması ve daha içbükey bir gelişme eğrisinin oluşmasıyla açıklanmaktadır. Bu durumda yaşama payı enerji ihtiyacı azalmakta ve yemden yararlanma iyileşmektedir (Plavnik ve Hurwitz, 1994). Mitchell (2002) yaptığı bir derlemede 1970'lerde yapılan çalışmalara atfen, önceki hatlarla erken dönemde yapılan sınırlamalarda ağırlık kayıplarının telafi edildiğini fakat yakın zamanlarda yapılan çalışmalarda yeterli ağırlık telafisinin gerçekleşmediğini; hindilerin son 20 yılda genetik potansiyellerinin önemli ölçüde değiştiğini ve 4. haftada yapılan sınırlı yemlemede kaybedilen her 1 g CA'ın kesim ağırlığında 4 g azalma ile sonuçlandığını bildirmiştir.

Sınırlı yemleme çalışmalarından elde edilen sonuçlar cinsiyetlere göre de farklılık göstermekte, dişilerde sınırlama sonrası CA daha düşük olmaktadır (Salmon 1984; Konca ve ark., 2004a; Tümová ve ark., 2002). Bunun muhtemel sebepleri arasında dişilerin erkeklere göre sınırlama sonrasında daha az yem tüketiyor olmaları gösterilmektedir (Tümová ve ark., 2002). Nitekim dişilerin yem sınırlamasını takiben ilk 10 hafta boyunca yem tüketimlerinin daha düşük olduğunu ve bu nedenle erkeklere göre daha uzun bir telafi zamanı gerektiğini bildirmiştir (Plavnik ve Hurwitz, 1991). Farklı hindi hatlarının gelişmeleri ve besin maddelerinin sınırlanmasına tepkileri farklı

olup, küçük hatlar büyük hatlara göre gelişme geriliğini daha çabuk telafi edebilmektedirler (Auckland, 1972). Plavnik ve Hurwitz (1994), yaptıkları bir dizi çalışmada 7 ila 31 günlük yaş aralıklarında farklı sınırlama yaşı, yöntemleri ve sürelerini incelemişler ve en iyi sonuçları 7-17 günler arasında, % 81 sınırlama düzeyinde elde etmişlerdir. Sınırlama süresi ileri yaşlara kadar uzatıldığında ise canlı ağırlık, yemden yararlanma ve göğüs eti veriminde azalmalar saptanmıştır. Bu nedenle sınırlamaların erken yaşlarda yapılması önerilmektedir.

Hindi rasyonlarında protein ve amino asitlerce sınırlı beslemenin etkileri

Hindilerin protein ihtiyaçları diğer türlerle karşılaştırıldığında oldukça yüksektir. Protein yemleri pahalı olduğundan ekonomik öneme sahiptir. Hindiler yemle tükettikleri proteinin % 54-55'inden yararlanmakta ve ihtiyaçtan daha yüksek proteinle beslemede maliyet ve çevre kirliliği bakımından problemler oluşmaktadır (Lemme ve ark., 2004). Hindilerde protein düzeyi, sınırlama süresi, hayvanın yaşı ve ırkı elde edilecek performans üzerine etkili olmaktadır. Bu nedenle hafif protein sınırlamaları tavsiye edilmektedir (Clarke ve ark., 1993; Kidd ve ark., 1997). Protein sınırlamaları ile proteinden yararlanma artmakta, birim artışa karşılık daha az protein tüketilmekte, (Ferket ve Sell, 1989a; Plavnik ve Hurwitz, 1991, 1994; Sell ve ark., 1994; Noble ve ark., 1996) ve yemden yararlanmada % 3-12 düzeyinde iyileşmeler sağlanabilmektedir (Plavnik ve Hurwitz, 1994). Protein ve amino asit sınırlaması bazı çalışmalarda canlı ağırlıkta gerilemeye neden olmuştur (Auckland, 1972; Potter ve Shelton, 1979; Kidd ve ark., 1997; Waibel ve ark., 2000). Konca ve ark. (2004a), 0-16 haftalık dönemde NRC (1994)'ün tavsiyelerine göre % 10 ve % 20 daha düşük; % 10 daha yüksek protein ve lizin içeren yemle beslenen erkek bronz hindilerin kesim ağırlığını % 20, dişilerin ise hem % 10 ve hem de % 20 sınırlama düzeyinde daha düşük bulmuşlardır.

Hindilerde en hızlı büyüme 14 haftalık yaşta, göğüs etindeki en önemli artış ise 18 hafta civarında gerçekleşmektedir. Bu durum hindilerde sadece büyümenin başlangıç döneminde değil, daha sonraki dönemlerde de protein ve amino asit gereksinimlerinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir (Lemme ve ark., 2004, 2006). Bu nedenle sınırlı yemleme yönteminin, şiddetinin ve süresinin iyi seçilmesi gerekmektedir. Nitekim, son çalışmalarda % 10'dan daha fazla protein sınırlamasının kesim yaşında telafi edilemediği ve karkas veriminde azalmaya neden olduğu vurgulanmaktadır (Taşdöner ve Özkan, 1999; Lemme ve ark., 2004). Protein yanında amino asit dengesi

de önemli olup, esansiyel amino asitlerle dengelenmiş % 10 daha düşük protein içerikli yemle beslenen hindilerde performans önemli düzeyde etkilenmemekte, aksi durumda performansta düşme meydana gelmektedir (Lemme ve ark., 2004). Ayrıca, düşük proteinli karma yemlerde amino asitler arasındaki dengesizlikler, yem tüketiminin azalmasına ve yağ depolamasının gerilemesine neden olmaktadır (Ak, 2001).

Hindi rasyonlarında enerjice sınırlı beslemenin etkileri

Yem tüketiminin miktar olarak sınırlanması enerji, protein ve diğer besin maddelerinin alımını azaltmaktadır. Tümová ve ark. (2002) 8-21 günler arasında günde 20 g ve 8-17. günler arasında 15 g yem sınırlaması yapılan hindilerde 12. haftada dişilerde canlı ağırlık kaybının telafi edilemediğini, yem tüketimi daha düşük olmakla birlikte yemden yararlanmanın etkilenmediğini, 20. haftada erkek hindilerin serbest yemleme grubundan daha yüksek canlı ağırlık ve yem tüketimi ile daha iyi yemden yararlandığını saptamışlardır. Çetin ve ark. (2001) ise 12-20 hafta arasında en çok %14 düzeyinde sınırlama yapılmasını önermektedirler. Plavnik ve Hurwitz (1991), 7 günlük yaştaki erkek hindiler 10, dişiler 7 gün süreyle sınırlı yemlendiğinde sırasıyla 147 ve 112. günlük yaşta serbest yemlenenlerden daha iyi canlı ağırlık ve yemden yararlanma saptamışlardır. Sell ve ark. (1985), kontrol grubunun % 88, 97 ve 107'si kadar protein ve % 95, 100 ve 105'i kadar metabolik enerji ile beslenen hindilerde, metabolik enerji arttıkça birim canlı ağırlık için tüketilen proteinin azaldığını fakat gerekli metabolik enerji miktarının değişmediğini, düşük protein ve metabolik enerji düzeylerinin canlı ağırlık ve yem dönüşüm etkinliğinde azalmaya neden olduğunu saptamışlardır. Taşdöner (1999), etlik hindilerde 9-18 gün aralığında kontrol grubu yem tüketiminin % 70-80'i kadar yem sınırlamasının 136. canlı ağırlığını etkilemediğini, yem tüketimini azalttığını ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini bildirmiştir. Veldkamp ve ark. (2005), farklı enerji düzeyindeki rasyonlarla beslenen gruplarda metabolik enerji arttıkça yem tüketiminin düştüğünü fakat canlı ağırlığın etkilenmediğini saptamışlardır. Günde 4 kez 2 şer saat aralıklarla toplam 8 saat sınırlı yemleme (10-108. günler arasında) uygulanan hindilerde, tüm dönem dikkate alındığında performans kriterleri bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır (Konca ve ark., 2004b). Enerji tüketiminin sınırlanmasına yönelik çalışmalar değerlendirildiğinde genel olarak canlı ağırlık kayıplarının daha kolay telafi edildiği görülmektedir (Plavnik ve Hurwitz, 1988a; Plavnik ve Hurwitz, 1991; Noy and Sklan, 2004).

Sınırlı yemlemenin hindilerde kan değerleri üzerine etkileri

Lökosit hücrelerindeki değişiklikler kanatlılarda stres ölçümünde güvenilir bir parametre olarak kabul edilmekte ve heterofil/lenfosit (H/L) oranındaki artış stres yoğunluğunun arttığını göstermektedir (Gross ve Siegel, 1983). Hindilerde sınırlı beslemenin kan değerleri etkisi üzerine yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Maxwell ve ark. (1992), % 60 ila 80 oranında sınırlı yemlemenin H/L oranında artış meydana getirdiğini fakat eozofil, bazofil ve monosit oranlarında bir değişim olmadığını bildirmişlerdir. Konca ve ark. (2004b) tarafından aralıklı yemlemenin, çalışma başlangıcında bazofil ve H/L oranlarında bir artışa neden olduğu, fakat bu artışın daha sonraki dönemde kaybolduğu; aralıklı yemlemenin başlangıçta şiddetli daha sonra ılımlı düzeyde bir stres oluşturduğu bildirilmiş ve ilerleyen yaşlarda bu etkilerin kaybolması hayvanların strese alışmaları şeklinde yorumlanmıştır Hocking ve ark. (1999), sınırlı yemlemenin H/L ve bazofil oranlarında değişikliğe neden olmadığını, plazma kortikosteron ve alkalin fosfataz enzimi (ALP) seviyesinin arttığını, aspartat transaminaz (AST), laktat dehidrojenaz (LDH) ve kreatinkinaz enzimlerinin ise azaldığını saptamışlardır. Çetin ve ark. (2001), 12-20 haftalık dönemde %21 sınırlı düzeyde beslemenin serum glukoz, toplam kolesterol, trigliserid, albümin, globülin ve toplam protein düzeylerini diğer gruplara (sürekli ve % 7, 14 sınırlı) göre önemli derecede artırdığını, serum sodyum, potasyum, klor ve inorganik fosfor düzeylerinde ise farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Proudman ve Opel (1981) sınırlı yemleme döneminde plazma büyüme hormonu ve thyrotrophin hormonu (TRH) seviyesinin arttığını saptamışlardır.

Sınırlı yemlemenin karkas verimi, iskelet gelişimi ve ölüm oranına etkisi

Sınırlı yemleme sonrası telafi büyümesinin karkas özellikleri üzerine etkileri farklılık göstermektedir. Çeşitli sınırlama yöntemlerinin kesim yaşında saptanan karkas ve parça oranlarını olumsuz etkilemediğini (Oju ve ark. 1988; Plavnik ve Hurwitz, 1988b; Taşdöner, 1999) bildiren çalışmalar yanında, protein ve amino asit sınırlamasının göğüs oranlarında azalma meydana getirdiğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Hester ve ark. 1990; Waldroup ve ark., 1993, 1998; Kidd ve ark., 1998; Stangeland ve ark., 1999). Sınırlı yemlemenin göğüs eti verimine etkisi sınırlama şiddetiyle artış göstermekte, daha hafif sınırlamalarda kayıplar telafi edilebilmektedir (Ferket ve Sell, 1989b). Bazı durumlarda telafi büyümesinde göğüs eti oranının arttığı da bildirilmiştir (Plavnik ve

Hurwitz, 1988b). Plavnik ve Hurwitz (1991) erken dönemde sınırlamanın karkas yağ oranına etkisinin önemli olmadığını; Lehmann ve ark. (1996) ise lizin sınırlamasının karkas yağını artırdığını ve göğüs eti protein oranını azalttığını bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada, yemde protein oranı azaldıkça karkastaki yağ oranının arttığı ifade edilmiştir (Ferket ve Sell, 1989b). Veldkamp ve ark. (2005), NRC (1994)'ün tavsiyesinin % 90'ı kadar metabolik enerji içeren rasyonla beslenen grupta soğuk karkas ve göğüs oranının arttığını bildirmişlerdir.

Sınırlama döneminde hindilerde oral aktivite artmakta, oturma davranışı azalma göstermekte, çevredeki materyallerin gagalandığı gözlenmektedir (Hocking ve ark., 1999). Büyüme döneminde sınırlı besleme iskelet sağlığında iyileşmeler meydana getirmektedir (Ferket ve Sell, 1989a; Taşdöner, 1999). Turner ve Lilburn (1992), 0-8 haftalar arasında düşük protein ve lizinle beslenen erkek hindilerde tibia ve femur genişliğinin düşük olduğunu ancak deneme sonu femur ve tibia uzunluğu ile kemik küllünün etkilenmediğini; Konca ve ark. (2004b) ise aralıklı yemlenen hindilerde tarsometatarsus gelişimi ve yürüyüş kusurlarının kontrol grubu ile farklılık göstermediğini saptamışlardır. Diğer yandan Noble ve ark. (1996), % 80, 100 ve % 120 düzeyinde yem protein içeriğinin bacak problemlerine etkisinin tam olarak ortaya konulmadığını bildirmişlerdir. Plavnik ve Hurwitz (1994), yaptıkları önceki bir çalışmalarına atfen erken dönem sınırlamada canlı ağırlığın geç telafi edilmesinin aksine normal kemik boy ve uzunluğuna 10. haftalık yaşta ulaşabildiğini bildirmektedirler.

Büyüme döneminde sınırlı besleme ölüm oranını azaltmakta (Tumová ve ark., 2002) ve iskelet sağlığını iyileştirmektedir (Ferket ve Sell, 1989a). Diğer yandan Potter ve Shelton (1979), Salmon, (1984) ve Taşdöner (1999), sınırlı beslemenin ölüm oranını etkilemediğini saptamıştır.

Sonuç ve Öneriler

Hindilerde serbest yemlemeye alternatif olarak uygulanan başlatma ve büyütme dönemlerindeki sınırlı yemlemenin yemden yararlanma üzerindeki etkilerinde kesinlik bulunmakla birlikte diğer performans, karkas ve kemik özelliklerine yönelik farklı sonuçlar elde edilmiştir. Sınırlı yemlemenin kan değerleri üzerinde de kısmen etkili olduğu gözlenmiştir. Çalışmalarda, yeni hatların yem sınırlamalarına daha hassas oldukları, gerek yem miktarı ve gerekse protein ve amino asit sınırlamalarında % 10 civarındaki bir düzeyin telafi edilebilir nitelikte olduğu görülmektedir. Bununla birlikte

sınırlı yemlemede beklenen telafi büyümesinin sağlanabilmesi için yöntemin uygulanma şiddeti ve süresi, hayvanın gelişme dönemi, genotipi, cinsiyeti, telafi büyüme döneminin uzunluğu, karma yemin yapısı ve yem tüketimi gibi birçok faktörün dikkate alınması gereklidir.

Kaynaklar

- Ak, İ. 2001. Hindilerin beslenmesinde temel prensipler. çiftlik hayvanlarının beslenmesinde temel prensipler. Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar. 97-132.
- Auckland, J.N. 1972. the effect of low protein feeding and realimentation on skeletal growth and proportions in two strains of male turkey. Br Poult. Sci.13:251-66.
- Çetin, M., Polat Ü., Ak, İ., Yalçın, A. 2001. Hindilerde sınırlı yemlemenin serum metabolit, elektrolit düzeyleri ve canlı ağırlık üzerine etkileri. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Der. 20:175-180.
- Clarke J.P., Ferket, P.R., Elkin, R.G., Mcdaniel, C.D., Mcurtry, J.D., Freed, M., Kreuger, K.K., Watkins, B.A., Hester, P.Y. 1993. Early dietary protein restriction and intermittent lighting. 1. effects on lameness and performance of male turkeys. Poult. Sci. 72:2131-2143.
- Doyle, F., Leeson, S. 1996. Compensatory growth in farm animals: factors influencing response. <http://www.novusint.com/Public/Library/DocViewer.asp?ID=1>, (Erişim: 11/05/2007).
- Ferket P.R., Sell J.L. 1989a. Effect of severity of early protein restriction on large turkey toms. 1. Performance characteristics and leg weakness. Poult. Sci. 68:676-86.
- Ferket, P.R, Sell, J.L. 1989b. Effect of severity of early protein restriction on large turkey toms. 2. Carcass characteristics. Poult. Sci. 68:687-97.
- Gross, W.B. Siegel, H.S. 1983. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. Avian diseases. 27: 972–979.
- Hester, P.Y., Krueger, K.K., Jackson, M. 1990. The effect of compensatory growth on carcass characteristics of male Turkeys. Poult. Sci. 69:1743-1748.
- Hocking, P.M., Mitchell, M.A., Bernard, R., Sandercock, D.A. 1998. Interaction of age, strain, sex and food restriction on plasma creatine kinase activity in Turkeys. Br Poult. Sci., 39:360–4.

- Hocking, P.M., Maxwell, M.H., Mitchell, M.A. 1999. Welfare of food restricted male and female Turkeys. *Br Poult. Sci.* 40: 19–29
- Kırkpınar, F., Mert, S. 2004. Etlik hindi üretiminin temel ilkeleri. *Hasad Hayvancılık*, 2: 16-21.
- Kidd, M.T., Kerr, B.J., England, J.A., Waldroup, P.W. 1997. Performance and carcass of large white toms as affected by dietary crude protein and threonine supplements. *Poult. Sci.* 76:1392-1397.
- Kidd, M.T., Kerr, B.J. 1998. Dietary arginine and lysine in large white toms. 2. lack of interaction between arginine: Lysine rations and electrolyte balance. *Poult. Sci.* 77:864-869.
- Konca, Y., Bahtiyarca, Y., Şengül, T. 2004a. Performance and some carcass traits of turkey fed diets containing different protein and lysine levels. XXII World's Poultry Congress, Book of Abstracts Pp. 671. June 8-13, 2004. Istanbul.
- Konca, Y., Özkan, S., Çabuk, M., Yalçın, S. 2004b. Erkek hindilerde aralıklı yemlemenin performans ve stres parametrelerine etkisi. *E.Ü. Ziraat Fak. Der.*, 41:133-143.
- Lehmann, D., Pack, M., Jeroch, H. 1996. Responses of growing and finishing turkey toms to dietary lysine. *Poult. Sci.* 75:711-718.
- Lemme, A., Frackenpohl, U., Petri, A., Meyer, H. 2004. Effects of reduced dietary protein concentrations with amino acid supplementation on performance and carcass quality in turkey toms 14 to 140 days of age. *Int. J. Poult. Sci.* 3: 391-399.
- Lemme, A., Frackenpohl, U., Petri, A., Meyer, H. 2006. Response of male BUT Big 6 Turkeys to varying amino acid feeding programs. *Poult. Sci.* 85:652-660.
- Maxwell, M.H., Hocking, P.M., Robertson, G.W. 1992. Differential of leukocyte responses to various degrees of food restriction in Broilers, Turkeys and Ducks. *Br Poult. Sci.*, 33: 177-187.
- Mitchell, R. 2002. Opportunities for improving poultry performance with feed. Multi-State Poultry Meeting. May 14-16.
- Noble, D.O., Krueger, K.K., Nestor, K.E. 1996. The effect of altering feed and water location and of activity on growth, performance, behavior, and walking ability of hens from two strains of commercial Turkeys. *Poult. Sci.* 75(7):833-7.

- Noy, Y., Sklan, D. 2004. Effects of metabolizable energy and amino acid levels on turkey performance from hatch to marketing. 2004 J. Appl. Poult. Res. 13:241–252.
- NRC, 1994. National Research Council. Nutrient requirements of turkeys. Nutrient Requirements of Poultry: 9th revised edition, 1994. National Academy Press. Washington, D.C. :109-113.
- Oju, E.M., Waibel, P.E., Noll, S.L. 1988. Early protein undernutrition and subsequent realimentation in Turkeys. 2. Effect of weights and proportions of organs and tissues. Poult. Sci. 67:1760-1769.
- Plavnik, I., Hurwitz, S. 1988a. Early feed restriction in chicks: effect of age, duration, and sex. Poult. Sci. 67:384-90.
- Plavnik, I., Hurwitz, S. 1988b. Early feed restriction in male turkeys: growth pattern, feed efficiency, and body composition. Poult. Sci. 67:1407-13.
- Plavnik I., Hurwitz S. 1991. Response of Broiler chickens and Turkey poults to food restriction of varied severity during early life. Br Poult. Sci. 32(2):343-52.
- Plavnik, I., Hurwitz, S. 1994. Use of restricted feeding to optimize turkey performance. In Proc. 9th Eur. Poult. Conf., WPSA, Glasgow, UK. 344–347.
- Potter L.M., Shelton, J.R. 1979. Methionine and protein requirements of young Turkeys. Poult. Sci. 58:609-615.
- Proudman J.A, Opel H. 1981. Effect of feed or water restriction on basal and trh-stimulated growth hormone secretion in the growing Turkey poultry. Poult. Sci. 60:659-67.
- Salmon, R.E. 1984. Effect of grower and finisher protein on performance, carcass grade and meat yield of Turkey Broilers. Poult. Sci. 63:1980-1986.
- Sell, J.L., Hasiak, R.J., Owings, W.J., 1985. Independent effects of dietary metabolizable energy and protein concentrations on performance and carcass characteristics of Tom Turkeys. Poult. Sci. 64: 1527-1535.
- Sell, J.L., Jeffrey, M.J., Kerr, B.J. 1994. Influence of amino acid supplementation of low-protein diets and metabolizable energy feeding sequence on performance and carcass composition of Toms. Poult. Sci. 73:1867-80.

- Stangeland, V., Noll, S., Speers, G., Brannon, J. 1999. Limiting amino acids and energy utilization in market Turkey diets. In "Proceeding 60th Minnesota Nutrition Conference", University of Minnesota, St. Paul, MN.
- Taşdöner, T. 1999. Hindilerde erken yaştaki sınırlı yemlemenin besi ve karkas özelliklerine etkileri. E.Ü. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi. (Yayınlanmamış).
- Taşdöner, T., Özkan, S. 1999. Hindilerde geciktirilmiş gelişme. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı Bildiriler Kitabı. VIV Poultry Yutav'99.164-171, 3-6 Haziran 1999, İstanbul.
- Turner, K.A., Lilburn, M.S. 1992. The effect of early protein restriction (zero to eight weeks) on skeletal development in turkey toms from two to eighteen weeks. *Poult. Sci.* 71:1680-6.
- Tùmová, E., Skøivan, M., Skøivanová, V., Kacerovská, L. 2002. Effect of early feed restriction on growth in broiler chickens, turkeys and rabbits. *Czech J. Anim. Sci.* 47: 418-428.
- Veldkamp, T., Kwakkel, R.P., Ferket, P.R., Verstegen, M.W.A. 2005. Growth responses to dietary energy and lysine at high and low ambient temperature in male Turkeys. *Poult. Sci.* 84:273-282.
- Waibel, P. E., Carlson, C. W., Brannon, J. A., Noll, S. L. 2000. Limiting amino acids after methionine and lysine with growing turkeys fed low protein diets. *Poult. Sci.* 79:1290-1298.
- Waldroup, P.W., Adams, M.H., Waldroup, A.L. 1993. Effects of amino acid restriction during starter and grower periods on subsequent performance and incidence of leg disorders in male Large White Turkeys. *Poult. Sci.* 72:816-828.
- Waldroup, P.W., Anthony, N.B., Waldroup, A.L. 1998. Effects of amino acid restriction during starter and grower periods on subsequent performance and incidence of leg disorders in two strains of male Large White Turkeys. *Poult. Sci.* 77:702-713.
- Zubair, A. K., Leeson, S. 1994. Effect of varying period of early nutrient restriction on growth compensation and carcass characteristics of male broilers. *Poult. Sci.* 73:129.

Broyler Rasyonlarına İlave Edilen Fitaz Enzimi ile Bazı Antioksidanların Besi Performansı, Kesim, Karkas ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*

Tülay ÇİMRİN¹, Murat DEMİREL²

YYÜ Mimarlık-Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği, Van

YYÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD, Van

Özet: Bu çalışma, düşük fosforlu etlik piliç rasyonlarına fitaz, vitamin-E ve organik selenyum ilavesinin besi performansı, kesim, karkas ve kan parametreleri üzerine etkilerini incelemek üzere yapılmıştır. Denemede, bir günlük Ross 308 genotipi broyler civcivleri kullanılmış ve civcivler üç alt gruptan oluşan altı gruba ayrılmışlardır. Her bir gruptaki hayvanlara izokalorik ve izonitrojenik karma yemler verilmiştir. Hayvanlara yarayırlı fosforca yeterli (Pozitif kontrol), düşük fosforlu (Negatif kontrol), negatif kontrol + fitaz (500 PTU), negatif kontrol + fitaz (500 PTU) + vitamin-E (200 mg), negatif kontrol + fitaz (500 PTU) + organik selenyum (0.3 ppm) ve negatif kontrol + fitaz (500 PTU) + vitamin-E (200 mg) + organik selenyum (0.3 ppm) içeren yemler verilmiştir. Deneme 42 gün sürdürülmüştür.

Deneme sonu canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları negatif kontrol grubunda 2053.24 g ve 47.76 g olarak saptanmış ve bu değerlerin pozitif kontrol grubuna göre (2639.08 g ve 61.74 g) önemli ölçüde düşük olduğu gözlenmiştir ($P<0.05$). Söz konusu parametreler bakımından, negatif kontrole göre, fitaz enziminin ilave edildiği gruplarda önemli düzeyde iyileşme sağlanmasına rağmen, bu artışın pozitif kontrol grubu değerlerine ulaşamadığı saptanmıştır.

Pozitif kontrol grubunda toplam yem tüketimi 4372.74 g ile diğer yemleme gruplarından yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Negatif kontrol grubunun ortalama yem tüketimi (3479.87g) katkılı yemlerle beslenenlerinkine benzer olduğu halde, negatif kontrol + fitaz grubundan düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Araştırmada, fitaz ilavesinin toplam yem tüketimi üzerine olumlu etkisi saptanmıştır. Pozitif kontrol grubunun ortalama yemden yararlanma oranı 1.72 olup, diğer yemleme grupları ile benzerlik göstermiştir. Kesim ve karkas özellikleri ile randıman bakımından pozitif kontrol lehine bir artış olduğu tespit edilmiş; negatif kontrol yemine yapılan katkıların da söz konusu özellikler üzerine pozitif etkiler yaptığı saptanmıştır. Kan fosfor değerleri bakımından

gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Negatif kontrol grubunda yüksek olan ölüm oranları fitaz ve fitaz+organik selenyum ilavesi ile azaltıldığı gözlenmiştir.

Araştırmada incelenen tüm kriterler dikkate alındığında, düşük fosfor içerikli yeme fitaz ve fitaz+selenyum ilavesinin besi performansını, pozitif kontroldeki kadar olmasa da negatif kontrole göre önemli düzeyde yükselttiği ve yaşama gücü bakımından pozitif kontrole göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Broyler, besi performansı, fitaz, selenyum, vitamin-E, kesim, karkas, kan parametreleri

The Effect Of Dietary Phytase And Some Antioxidants On The Fattening Performance And Blood Parameters Of Broilers

Abstract:This study was conducted to determine the effect of the supplementation of phytase, vitamin E and organic selenium on fattening performance, slaughter, carcass and some blood parameters of broilers. In this experiment, 1-day old Ross 308 broiler genotype chicks were used. The chicks divided into six groups consist of three subgroups. The birds from each group were fed with isocaloric and isonitrogenic concentrated diets. The The animals were fed diets including adequate available phosphorus (positive control), inadequate in available phosphorus (negative control), negative control diet+ phytase (500 PTU), negative control diet+ phytase (500 PTU) + vitamin E (200 mg), negative control diet+ phytase (500 PTU) + organic selenium (0.3 ppm) and negative control diet+ phytase (500 PTU) + vitamin E (200 mg) + organic selenium (0.3 ppm). The treatment was continued for 42 days.

Final body weight and live weight gain were 2053.24 and 47.76 g in negative control group, and these values were lower ($P<0.05$) than those of the positive control group (2639.08 g ve 61.74 g). While phytase supplementation increased the body weight and live weight gain according to negative control group, these parameters of positive control group were higher than the other treatment groups.

Total feed consumption of positive control group was 4372.74 g and it was higher than those of the treatment groups ($P<0.05$). Whereas the feed consumption of the negative control group was 3479.87 and this value was similar to the groups supplemented micro nutrients, the higher mean related to this parameter was obtained from negative control + phytase group ($P<0.05$). Phytase supplementantation had positive effect on feed consumption. It was observed that the average feed efficiency of positive control group

was 1.72 and this value was similar to the means of the other groups. There was an improvement in slaughter and carcass traits and yields in favour of positive control group. In addition, the micro nutrients added to negative control group improved the investigated properties. There was no significant difference in blood phosphorus level amongst treatment groups. It was observed that while the mortality was higher in negative control group, on the other hand, the diet supplemented with phytase and/or phytase + organic selenium alleviated the mortality.

As the all criteria investigated were taken into consideration in the current study, phytase and phytase + selenium supplementations to the diet including low phosphorus significantly increased the body weight, live weight gain (= fattening performance) and carcass weight as compared with negative control group; and the diets including supplemental micro nutrients had higher livability than that of the positive control group.

Key words: Broiler, fattening performance, phytase, selenium, vitamin E, slaughter, carcass, blood parameters

Giriş

Kanatlılarda enzim aktivitesinin düşüklüğü, omnivor memeli hayvanlarla karşılaştırıldığında, sindirim sistemlerinin daha kısa olmasına ve sindirim enzimlerinin daha az çeşit ve düzeyde salgılanmasına bağlanmaktadır. Ayrıca yemlerin sindirim sisteminden 4-12 saat gibi oldukça kısa bir zaman diliminde geçişi bazı besin maddelerinin ya hiç veya çok az düzeyde yararlanılmasına neden olmaktadır (Ergün ve ark., 2004). Söz konusu özelliklerinden dolayı kanatlılarda yem maddelerinin sindirilebilirliklerinin artırılması için çeşitli alternatifler üzerinde çalışılmaktadır (Toker ve ark., 2004). Bu alternatif arayışlar içerisinde önemli bir uygulama da fitin fosforundan yararlanmayı arttıran fitaz enziminin kullanımı olmuştur.

Fitaz enziminin yem karmalarına ilavesi ile ürünlerde nicel ve nitel iyileşmeler sağlandığı (Ceylan ve ark., 1999; Ergün ve ark., 2004; Baruah ve ark., 2004), değerlendirilmeyen fosforun, bir taraftan rasyon maliyetini arttırırken, diğer taraftan da toprak ve su kirliliğine neden olduğu bildirilmektedir (Sharpley, 1999., Şenköylü, 2002). Vitamin-E hücre membranlarını lipit peroksidazlara karşı korurken, bileşeninde selenyum içeren glutathion peroksidaz enzimi de antioksidan olarak hücre içindeki lipit peroksidasyonunun seviyesini düşürmektedir (Bains, 1994; Chandra ve Bendich, 1989).

Vücutta sentezlenemeyen vitamin-E ve selenyum belirli oranlarda diyetle alındığında kan, doku ve organlarda oluşacak oksidasyona karşı dokuları koruduğu bildirilmiştir (Bains, 1994; Chandra ve Bendich, 1989).

Bu araştırma, düşük fosforlu mısır-soya temeline dayalı etlik piliç rasyonlarına fitaz, vitamin-E ve organik selenyum ilavesi ile enzim ve antioksidanların canlı ağırlık artışı, besi performansı, karkas kalitesi, yaşama gücü ve kimi kan parametreleri üzerine etkilerini incelemek üzere yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede 1 günlük yaşta, 396 adet *Ross 308* et tipi hibrit civcivi kullanılmıştır. Günlük civcivlere kanat numarası takılarak bireysel tartımları yapılmış (deneme başı ağırlığı) ve her biri üç tekerrürden ibaret (alt gruptan oluşan) altı deneme grubuna ayrılmışlardır. Her bir alt gruba 22 hayvan düşecek şekilde bir grupta toplam 66 civciv olmak üzere civcivler tesadüf parselleri deneme desenine göre rasgele dağıtılmıştır.

Özel bir yem fabrikasından alınan yem hammaddeleri değirmende öğütülerek karma yemler hazırlanmıştır. Her bir dönem için mısır-soya esaslı yemler izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanan fosforca dengeli bazal rasyon (Pozitif Kontrol) ile düşük fosforlu bazal rasyonların (Negatif Kontrol) bileşimleri ve besin madde içerikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Düşük fosforlu bazal rasyona + 500 PTU fitaz enzimi, 500 PTU fitaz enzimi + 200 mg vitamin E, 500 PTU fitaz enzimi + 0.3 ppm organik selenyum ve 500 PTU fitaz enzimi + 200 mg vitamin E + 0.3 ppm organik selenyum ilave edilmiş ve toplam altı farklı karma yem hazırlanmıştır. Hazırlanan bu yemler grup yemlemesi şeklinde verilmiş ve deneme 42 gün yürütülmüştür. Fitaz enzimi, selenyum ve vitamin-E, Ross firmasının *Ross 308* genotipi için tavsiye ettiği değerler ışığında ön karışımlar yapılarak yemlere katılmıştır. Denemede kullanılan fitaz (Ronazyme – P 5000), vitamin E-50 (LOT=EF200506200) ve organik selenyum (LOT=TR59618 %0.1) özel bir firmadan temin edilmiştir. Karma yemlerin ham besin madde analizleri Weende analiz yöntemine (Akyıldız, 1984) göre yapılmıştır. Civcivlerin kümes koşulları düzenlenmiş (Özen, 1989) ve aşı programları uygulanmıştır.

Bireysel olarak canlı ağırlık denetimleri (deneme başlangıcında, 7., 14., 21., 28., 35. ve 42. günlerde) ile yem tüketimlerine ilişkin tartımlar 10 mg’ a duyarlı elektronik terazi ile yapılmıştır. Hayvanların önlerinde sürekli taze yem ve temiz içme suyu bulundurulmasına özen gösterilmiştir. Ölen hayvanlar her gün kaydedilmiştir. Her gün

hayvanlara verilen yem miktarı ile tartım günlerinde yemliklerde kalan yemler tartılmış ve buna göre haftalık yem tüketimleri ile yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Deneme sonunda kesilen hayvanların karkas ve değerlendirilebilir iç organ (karaciğer, kalp, taşlık, abdominal yağ ve pankreas) ağırlıkları ile randıman hesaplanmıştır. Her gruptan şansa bağlı olarak seçilen 10 piliçte karkas parçalaması yapılarak kanat, but, sırt ve göğüs ağırlıkları tespit edilmiştir (Kanat ve Çalışlar, 1996). Her grubu temsilen 5 piliçten kan örnekleri alınarak glikoz, protein, trigliseritler, Ca, P, Fe gibi kan parametrelerinin analizleri oto analizatör cihazı ile yapılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan karma yemlerin ham madde bileşimleri (kg/ton) ve besin madde içerikleri (%).

	Başlangıç Dönemi (1-10. gün)		Büyütme Dönemi (11-21. gün)		Geliştirme Dönemi (22-35 .gün)		Kesim Dönemi (36-42. gün)	
	Pozitif Kontrol	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	Negatif Kontrol	Pozitif Kontrol	Negatif Kontrol
Mısır (HP % 7.8)	456.34	465.49	367.31	380.75	429.29	435.75	395.27	404.64
SFK(HP%48)	229.09	227.68	234.80	232.60	169.67	168.67	247.42	245.84
Buğday	150.00	150.00	250.00	247.51	250.00	250.00	250.00	250.00
B.unu-70	100.00	100.00	50.00	50.00	68.94	68.94	-	-
Mermer T.	14.45	21.90	14.40	22.83	11.60	16.32	9.00	16.42
DCP	12.12	-	13.90	-	12.00	4.21	18.09	5.84
Tuz	1.00	1.00	2.00	2.00	1.50	1.50	2.80	2.80
Metiyonin	1.72	1.71	2.23	2.22	2.46	2.46	4.17	4.16
Lisin	3.46	3.49	4.42	4.73	3.45	3.47	1.27	1.27
Vit. karması	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Min. karması	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Antikoksidiyal	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	-	-
Bitkisel yağ	27.22	24.24	56.34	52.76	45.98	44.08	68.02	65.03
Kimyasal kompozisyonu								
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
KM%	90.42	90.28	90.86	91.00	90.52	90.53	90.90	90.99
HP%	23.93	24.43	21.95	22.60	20.83	20.50	18.86	18.95
HY%	5.98	5.57	6.59	6.27	5.93	6.26	5.45	6.76
HS%	2.21	2.78	2.94	2.80	3.11	3.14	2.36	2.30
HK%	7.00	6.85	6.24	6.41	5.96	5.94	5.90	5.32
NÖM%	51.30	50.65	53.14	52.92	54.69	54.69	58.33	57.66
Enj.Kcal/kg*	3023	3023	3175	3175	3187	3187	3250	3250
Ca%*	1	1	1	1	0.85	0.85	0.85	0.85
Yar,P%*	0.50	0.28	0.45	0.20	0.44	0.30	0.44	0.22
Met, sis%*	0.94	0.94	0.90	0.90	0.90	0.90	0.68	0.68
Na %*	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

* Değerler hesaplanarak bulunmuştur.

Çalışmada, elde edilen verilerden canlı ağırlık, kesim özellikleri için yem ve cinsiyet grup ortalamaları arasındaki farkın önemlilik kontrolü iki yönlü varyans analizi tekniği ile, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları ve farklı yem ortalamaları arasındaki farkın önemlilik kontrolü ise tek yönlü varyans analiz tekniği ile yapılmıştır. İstatistik

olarak önemli olan faktörlerin seviye ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesinde DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (SAS, 2005).

Bulgular ve Tartışma

Deneme başında tüm yemleme grupları ve farklı cinsiyetteki hayvanların canlı ağırlıkları eşitken, birinci haftadan deneme sonuna kadar pozitif kontrol yemini tüketen hayvanlar ile erkek hayvanların canlı ağırlıkları diğer yemleme grupları ve dişilere göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). İlk hafta itibariyle canlı ağırlık bakımından negatif kontrol yemleme grubu ile fitaz, selenyum ve vitamin E katkılı yemleme grupları arasında farklılığın olmadığı ancak, 6. haftada NK+F ile NK+F+Se katkılı yemleme grubunun lehine bir artış olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$; Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme gruplarının farklı haftalardaki canlı ağırlıklarına ait ortalamalar (g)

Yem. grupları	N	D. Başı	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta	5. hafta	6. hafta
Pozitif Kontrol	47	45.90	156.87 a	402.22 a	830.86 a	1371.12 a	2010.15 a	2639.08 a
Negatif Kontrol	42	47.67	144.19 b	331.65 d	625.32 d	1031.55 c	1517.07 d	2053.24 c
NK+Fitaz	49	47.00	146.06 b	335.90 cd	669.70 b	1126.33 b	1640.63 bc	2254.15 b
NK+F+Vit-E	49	46.13	144.10 b	349.35 bc	662.73 bc	1093.21 b	1580.27 cd	2166.78 bc
NK+F+Se	51	45.92	146.02 b	358.29 b	679.16 b	1137.81 b	1660.89 b	2215.51 b
NK+F+Vit-E+Se	40	46.04	143.26 b	328.17 d	642.27 cd	1029.06 c	1595.26 cd	2170.08 bc
Ort.Stan. Hatası		0.62	2.20	5.76	11.61	20.91	31.17	45.94
Cinsiyet,								
Erkek	133	46.64	149.46 a	364.80 a	717.31 a	1197.18 a	1756.19 a	2398.48 a
Dişi	145	46.25	144.05 b	337.06 b	652.71 b	1065.85 b	1578.56 b	2101.14 b
Ort.Stan. Hatası		0.36	1.27	3.41	6.72	12.13	18.07	26.64

a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

Negatif Kontrol (NK), Fitaz (F), Vitamin-E (Vit E), Selenyum (Se).

Pozitif kontrol yemleme grubunun 1., 2., 3., 4. ve 5. haftalarda ortalama canlı ağırlık artışları diğer yemleme gruplarından yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). 5. haftaya kadar pozitif kontrol lehine oluşan ortalama canlı ağırlık artışı farklılıkları 6. haftada negatif kontrol grubu ile devam ederken ($P<0.05$), bu farklılık diğer yemleme grupları ile benzer bulunmuştur. 1. haftada negatif kontrol yemleme grubu ile negatif kontrol yemine yapılan katkıların canlı ağırlık artışı üzerine etkisi görülmezken, ilerleyen haftalarda dalgalanmalar görülmüş ve 6. haftada yalnızca NK+fitaz yemleme grubu negatif kontrolden daha yüksek bir canlı ağırlığa ulaşmıştır ($P<0.05$). (Çizelge 3).

0-6. haftalarda pozitif kontrol yemleme grubu hayvanları ile erkek hayvanlar diğer yemleme grupları ve dişilere göre daha fazla ortalama ve günlük canlı ağırlık artışı

sağlamışlardır ($P<0.05$). Ortalama canlı ağırlık artışı bakımından negatif kontrol yemine göre yalnızca NK+F ve NK+F+Se'lu yemleri tüketen hayvanlarda artış görülürken, günlük canlı ağırlık artışı bakımından kontrol yemine yapılan tüm katkıların olumlu etkileri görülmüştür ($P<0.05$; Çizelge 3).

Ortalama canlı ağırlıklar arasındaki farklılığın rasyonlardaki yararlanılabilir fosfordan; negatif kontrol yemi ile katkılı gruplar arasındaki farklılığın ise fitaz enziminin olumlu etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 3. Deneme gruplarının farklı haftalardaki canlı ağırlık artışlarına ait ortalamalar (g)

Yemleme grupları	N	1. hafta CAA	2. hafta CAA	3. hafta CAA	4. hafta CAA	5. hafta CAA	6. hafta CAA	0 -6 hafta CAA	0 -6 hafta CAA
Pozitif Kontrol	47	110.97a	245.34a	428.64a	540.26a	639.03a	628.95a	2593.16a	61.74a
Negatif Kontrol	42	96.53b	187.45c	293.67d	406.23cd	485.51c	536.12b	2005.63c	47.76d
NK + Fitaz	49	99.06b	189.84c	333.80b	456.63b	514.30bc	613.54a	2207.13b	53.19b
NK+F+Vit-E	49	97.98b	205.24b	313.39cd	430.48bc	487.06c	587.68ab	2119.48bc	50.47c
NK+F+Se	51	100.11b	212.26b	320.87bc	458.65b	523.08bc	554.65ab	2169.58b	51.65bc
NK+F+VitE+Se	40	97.22b	184.91c	314.10cd	386.79d	566.19b	574.77ab	2124.09bc	50.58c
Ort. Stan. Hata		1.88	0.49	8.21	13.07	20.75	22.31	45.71	1.06
Cinsiyet,									
Erkek	133	102.82a	215.34a	352.51a	479.87a	559.01a	624.28a	2351.85a	56.15a
Dişi	145	97.80 b	193.01b	315.65b	423.14b	512.72b	522.96b	2054.51b	48.99b
Ort. Stan. Hata		1.18	2.70	4.76	7.58	12.03	14.87	26.50	0.62

a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$). CAA: Canlı ağırlık artışı, GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı, Negatif Kontrol (NK), Fitaz (F), Vitamin-E (Vit E), Selenyum (Se).

Yemlere mikrobiyal fitaz ilavesinin fitik asitin canlı ağırlık artışı üzerindeki olumsuz etkisini giderdiği (Francesch ve ark., 2004), broylerde canlı ağırlık üzerine olumlu etkisinin olduğu (Midilli ve ark., 2003; Toker ve ark., 2004) ve canlı ağırlıkta linear bir artış sağlandığı bildirilmektedir (Jubarah ve ark., 2004). Ancak, negatif kontrol yemine ilave edilen fitaz enziminin etkisinin vitamin E katkılı gruplarda belirgin olmadığı Gebert ve ark. (1999), organik selenyumun ise canlı ağırlık artışında pozitif etkiler gösterdiği bildirilmektedir (Vlahovic ve ark., 1998).

Yem tüketimleri 1. haftada tüm yemleme gruplarında benzer bulunmuştur. 2. haftada pozitif kontrol yemi tüketimi negatif kontrol ve NK+F+Se yemleme grubundan, 3. 4. 5. haftalarda ise tüm yem gruplarından yüksek olmuştur ($P<0.05$). 5. haftaya kadar negatif kontrol yemine yapılan katkıların yem tüketimini etkilememiştir. Altıncı haftada, pozitif kontrol grubunun yem tüketimi NK+F yemleme grubu hariç diğer yemleme

gruplarından yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Negatif kontrol yeminin tüketimi fitaz ilavesi ile yükselirken ($P<0.05$), diğer katkıların etkisi görülmemiştir. Deneme süresince (0-6 hafta) pozitif kontrol grubunun yem tüketimi diğer yemleme gruplarından yüksek ($P<0.05$), negatif kontrol grubunun yem tüketimi NK+F yeminden düşük ($P<0.05$) ve diğer katkılı yemlerle benzer olmuştur. 2. haftada pozitif kontrol yem grubunda yemden yararlanma düzeyi NK+F ve NK+F+Vit-E+Se yemleme gruplarına göre daha iyi bulunmuştur. Diğer haftalar ve 0-6. haftalar arası ortalama yemden yararlanma oranı yemleme grupları arasında benzer bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Deneme gruplarına ait ortalama yem tüketimi (g), yemden yararlanma oranı ve yaşama gücü değerleri

Yemleme Grup.	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	0-6 Hafta
Yem tüketimi							
Pozitif K.	174.95	446.54a	599.72a	869.00a	1059.79a	1222.73a	4372.74a
Negatif K.	154.94	386.31b	425.95b	698.05b	840.75b	946.87c	3479.87c
NK+Fitaz	165.45	425.99ab	494.21b	715.02b	890.10b	1099.74ab	3790.51b
NK+F+VitE	155.55	412.52ab	461.30b	717.39b	879.94b	1024.86bc	3651.58bc
NK+F+Se	159.35	399.17b	455.16b	704.90b	902.21b	1010.82bc	3631.62bc
NK+F+VitE+Se	158.55	413.11ab	441.52b	707.52b	836.91b	972.23bc	3529.85c
Ort. St.Hata	5.82	11.49	17.67	10.34	20.99	23.32	78.02
Yemden yararlanma							
Pozitif Kontrol	1.55	1.77c	1.39	1.58	1.70	2.12	1.72
Negatif Kontrol	1.61	1.98bc	1.49	1.84	1.92	1.79	1.78
NK+Fitaz	1.67	2.31a	1.52	1.63	1.83	1.81	1.77
NK+F+VitE	1.57	2.07abc	1.52	1.74	1.86	1.87	1.79
NK+F+Se	1.57	1.87bc	1.44	1.58	1.78	1.90	1.71
NK+F+VitE+Se	1.61	2.22ab	1.50	2.07	1.69	1.83	1.79
Ort. St.Hata	0.04	0.08	0.06	0.05	0.08	0.05	0.04
Dönemlere göre ölüm sayıları							
Pozitif K.	0	3	2	2	3	2	12 (%18.19)
Negatif K.	2	1	1	2	4	8	18 (%27.28)
NK+Fitaz	0	2	2	1	1	3	9 (%13.64)
NK+F+VitE	0	4	1	1	0	4	10 (%15.16)
NK+F+Se	0	3	3	2	1	0	9 (%13.64)
NK+F+VitE+Se	0	1	3	3	5	4	16 (%24.24)

a, b, c Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$). Negatif Kontrol (NK), Fitaz (F), Vitamin-E (Vit E), Selenyum (Se)

Yem tüketimi farklılıkları hayvanların (Pozitif kontrol) canlı ağırlık farklılığından kaynaklanabileceği gibi, mikrobiyal fitaz ilavesinin yem etkinliğinde artış sağladığı (Ahmad ve ark., 2000; Cabahug ve ark., 1999) ve yem tüketimini %5 oranında iyileştirdiği (Brenes ve ark., 2003) bildirilmektedir. Yemlere mikrobiyal fitaz ilavesinin genelde yemden yararlanma üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığı (Ahmad ve ark., 2000; Brenes ve ark., 2003; Huff ve ark., 1998; Toker ve Ergene, 2004), ancak düşük

Ca seviyeli rasyona fitaz ilavesinin vücut ağırlığını ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiği belirtilmiştir (Afsharmanesh ve ark., 2004).

Deneme süresince (0-6. hafta) en yüksek ölüm oranı toplam 18 hayvan (% 27.28) ile Negatif Kontrol grubunda, en düşük ölüm oranları ise toplam 9 hayvan ile (%13.64) NK + F ve NK+F+Se yemleme gruplarında görülmüştür (P<0.05). Negatif kontrol grubunda ölüm oranlarının yüksek olması yararlanılabilir fosfor seviyelerinin düşük olmasından kaynaklandığı ve bu olumsuzluğun deneme sonuçlarına göre fitaz enzimi ilavesiyle giderilebileceği tespit edilmiştir. Broylerlerde yüksek ölüm oranlarına ve bacak problemlerine yararlanılabilir fosfor içeriği düşük (%0.13) rasyonlarla beslenmenin neden olduğu bildirilmektedir (Rafacz-Livingston ve ark., 2005). % 0.10 ve 0.15 gibi düşük fosforlu yararlanılabilir fosfor içeren rasyonlarla yapılan besi çalışmasında ölüm oranlarının %69 ve %40'a kadar yükseldiği bildirilmektedir (Waldroup ve ark. 2000).

Çizelge 5. But, göğüs, kanat, sırt, karkas ağırlıklarına (g) ait ortalamalar

Yemleme grupları	N	But	Göğüs	Kanat	Sırt	N	Karkas
Pozitif Kontrol	10	518.18 a	633.59 a	202.48 a	516.92 a	47	1933.41 a
Negatif Kontrol	9	430.54 b	522.14 b	174.35 b	442.94 bc	42	1474.75 c
NK+Fitaz	9	494.77 a	613.58 a	201.82 a	518.95 a	49	1626.90 b
NK+F+Vit-E	9	426.17 b	551.94 ab	183.12 ab	468.48 ab	50	1573.65 b
NK+F+Se	11	460.61 ab	556.83 ab	186.96 ab	448.94 b	51	1612.65 b
NK+F+Vit-E+Se	10	410.20 b	517.50 b	165.96 b	387.81 c	40	1575.58 b
Ort. Stan. Hatası		21.78	28.24	7.33	20.81		35.32
Cinsiyet,							
Erkek	29	498.86 a	609.75 a	201.44 a	504.50 a	133	1743.71 a
Dişi	29	414.63 b	522.11 b	170.13 b	423.51 b	146	1521.93 b
Ort. Stan. Hatası		12.84	16.32	4.32	12.28		20.58

a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Negatif Kontrol (NK), Fitaz (F), Vitamin-E (Vit E), Selenyum (Se),

Özellikle altıncı haftada NK+F+Se'lu yemleme grubunda diğer gruplara kıyasla ölümlerin görülmemesi, selenyumun yaşama gücü üzerine olan olumlu etkilerinden kaynaklandığı ve ölüm oranını önemli oranda azalttığı bildirilmektedir (Edens, 1996; Vlahoviç ve ark., 1998). Negatif kontrol yemleme grubu hayvanların but, göğüs, kanat ve sırt ağırlıkları pozitif kontrol yemleme grubu hayvanlarından önemli düzeyde düşük olduğu (P<0.05), ancak bu düşüklük, NK+F'lı yemleme grubunda tamamen giderildiği belirlenmiştir (Çizelge 5). Pozitif kontrol yemleme grubu hayvanların karkas ağırlık ortalamaları diğer yemleme gruplarından yüksek bulunmuştur (P<0.05). Negatif yemleme grubu hayvanların karkas ağırlık ortalamaları fitaz, vitamin-E ve selenyum katkılı yemleme gruplarına göre düşük bulunmuştur (P<0.05). Erkek hayvanlar dişilere göre daha yüksek karkas ağırlığına sahip olmuştur (P<0.05; Çizelge 5), karkas

randımında farklılık bulunamamıştır. Broiler yemlerine fitaz ilavesinin karkas ağırlığını artırdığı bildirilmektedir (Toker ve Ergene, 2004).

Pozitif kontrol yemleme grubu hayvanlarının iç yağ, pankreas, karaciğer ve taşlık ağırlıkları negatif kontrol grubuna göre yüksek ($P<0.05$) bulunurken, kalp ağırlıkları bakımından farklılık bulunamamıştır. Negatif kontrol yemine fitaz ve fitaz+selenyum ilavesi iç yağ miktarını; fitaz+selenyum ilavesi pankreas ağırlığını; fitaz+vitamin-E+selenyum ilavesi karaciğer ağırlığını ve tüm katkıların ise taşlık ağırlığını artırdığı görülmektedir ($P<0.05$). Erkek hayvanlar dişilere göre daha yüksek karaciğer, kalp, taşlık ağırlığına sahip olurken ($P<0.05$), yağ ve pankreas ağırlığı bakımından farklılık bulunamamıştır. Pozitif kontrol yemini tüketen hayvanlardaki karkas randımanı negatif kontrol ve NK+F yemini tüketenlerden yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). NK+F+Vit-E, NK+F+Se ve NK+F+Vit-E+Se yemlerini tüketen hayvanların karkas randımanı negatif kontrole göre yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Karkas randımanı bakımından erkek ve dişiler arasında farklılık bulunamamıştır (Çizelge 6). Broiler yemlerine fitaz ilavesinin karkas randımını (Midilli ve ark., 2003) ve abdominal yağ oranını önemli ölçüde artırdığı bildirilmektedir (Soliman ve ark., 1999; Abd El-Hakim ve Abd-Elsamee, 2004). Broiler civciv rasyonlarına mikrobiyal fitaz ilavesinin karaciğer ağırlığında %13 artış sağlarken (Brenes ve ark., 2003), negatif fosfor dengesinin ve fitaz ilavesinin pankreas ağırlıklarını etkilemediğini belirtilmektedir (Juanpere ve ark, 2004).

Çizelge 6. Değerlendirilen kimi iç organlara ait ağırlık ortalamaları (g) ile karkas randımanı (%)

Yemleme	İç yağ	Pankreas	Karaciğer	Kalp	Taşlık	N	Randıman
Pozitif Kontrol	40.92a	4.61a	55.57a	18.25a	37.53ab	47	73.17a
Negatif Kontrol	24.42d	3.76c	45.96c	16.53ab	31.11d	42	71.78c
NK+Fitaz	32.58bc	4.07abc	49.00bc	16.50ab	34.10c	49	72.13bc
NK+F+VitE	26.82cd	3.73c	47.04c	15.02b	34.87c	50	72.59ab
NK+F+Se	33.36b	4.43ab	46.00c	15.79b	35.13bc	51	72.65ab
NK+F+VitE+Se	21.70d	4.02bc	51.78b	17.26ab	40.00a	40	72.54ab
Ort.Stan. Hatası	1.98	0.20	1.37	0.76	0.75		0.25
Cinsiyet							
Erkek	29.64	4.21	51.10a	17.46a	37.29a	133	72.58
Dişi	30.29	4.00	46.45b	15.66b	33.62b	146	72.37
Ort.Stan.Hatası	1.42	0.11	0.80	0.44	0.60		0.14

a, b, c,d: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$). Negatif Kontrol (NK), Fitaz (F), Vitamin-E (Vit E), Selenyum (Se)

Hayvanların kan glukoz değerleri bakımından yemleme grupları arasında farklılık bulunmazken, NK+F+Vit-E yemleme grubu hayvanların kan protein düzeyleri NK+F+Se yemleme grubuna göre düşük bulunmuştur ($P<0.05$). NK+F+Se yemleme grubu hayvanların kan trigliserit düzeyleri pozitif kontrol, NK+F+Vit-E ve NK+F+Vit-E+ Se'lu yemleme grubu hayvanlarınkine göre yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Fosfor

değerleri bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunurken, pozitif kontrol yemleme grubu hayvanların kan kalsiyum düzeyleri NK+F+Vit-E ve NK+F+Vit-E+Se'lu yemleme grubundan yüksek bulunmuştur (P<0.05). Demir değeri bakımından en iyi sonucun NK+F+Se yemleme grubunda olduğu görülürken, en düşük değer ise NK+F+Vit-E grubunda görülmüştür (Çizelge 7; P<0.05). Yeterli düzeyde fosfor içermeyen yemle besleme durumunda plazma kalsiyum düzeyi artarken, fosfor düzeyinin azaldığı (Juanpere ve ark., 2004), Yetersiz fosforlu yemle besleme durumunda plazma kalsiyum düzeyi artarken yemlere fitaz ilavesi ile azaldığı bildirilmektedir (Han ve ark., 1997; Orban ve ark.,1999).

Çizelge 7. Grupların kan parametrelerine ait ortalama değerler

Yemleme grupları	N	Glukoz mg/dl	Protein g/dl	Trigliserit mg/dl	Kalsiyum mg/dl	Fosfor g/dl	Fe ug/dl
Pozitif Kontrol	5	220.00	3.14ab	31.00b	8.46a	6.22	88.80abc
Negatif Kontrol	5	222.40	3.22ab	34.20ab	8.00ab	5.56	90.40ab
NK+Fitaz	5	200.40	3.20ab	35.20ab	7.92ab	5.26	70.20bc
NK+F+Vit-E	5	204.00	2.84b	28.80b	6.50c	4.98	64.00c
NK+F+Se	5	219.80	3.48a	43.40a	7.14abc	5.74	105.00a
NK+F+Vit-E+Se	5	209.20	3.08ab	30.20b	6.92bc	5.64	68.60bc
Ort. Stan. Hatası		9.16	0.15	3.21	0.44	0.42	7.89

a, b, c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Negatif Kontrol (NK), Fitaz (F), Vitamin-E (Vit E), Selenyum (Se),

Sonuç olarak; düşük yaralanılabilir (% 0,20 - 0,30) fosfor içeren broyler rasyonlarına ilave edilen fitaz ve bazı antioksidanların (vitamin E ve selenyum) incelenen tüm kriterler dikkate alındığında; düşük fosforlu (negatif kontrol) yemle fitaz ve fitaz+selenyum ilavesi, besi performansı açısından pozitif kontrolden düşük olmakla birlikte, yaşama gücü açısından pozitif kontrole göre daha iyi sonuçlar vermiş ve besi performansını negatif kontrole göre oldukça yükseltmiştir. Ayrıca, fitaz enziminin toplam yem tüketimi, karkas parçaları ve randıman üzerine etkisinin pozitif anlamda önemli olduğu gözlenmiştir.

Kaynaklar

- Abd El-Hakim, A.S., Abd-Elsamee, M. O.2004. Effect of feeding systems and phytase supplementation on the performance of broiler chicks during summer season. XXII. World's Poultry Congress. 8-13 Jun., İstanbul.
- Afsharmanesh, M., Pourreza, J., Samie, A. H., 2004. Influences of citric and ascorbic acids as mineral chelators, and vitamin D₃ on efficacy of microbial phytase in broilers fed wheat-based diets. XXII World's Poultry Congress. 8-13 Jun., İstanbul.

- Ahmad, T., Rasool, S., Sarwar, M., Haq. A-ul., Hasan. Z-ul. 2000. Effects of microbial phytase produced from a fungus *Aspergillus niger* on bioavailability of phosphorus and calcium in broiler chickens. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 83: 103-114.
- Akyıldız, A.R.1984.Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:815.Ankara.
- Bains, B.S. 1994. Vitamin E and immunity in poultry. *World Poultry.* 10(7):51.
- Baruah, K., Sahu, N. P., Pal, A: K., Debnath, D. 2004. Dietary phytase: An ideal approach for a cost effective and low- polluting aquafeed. *NAGA, World Fish Center Quarterly.* 27(3):15-19.
- Brenes. A., Viveros. A., Arija. I., Centeno. C., Pizarro. M., Bravo. C. 2003. The effect of citric acid and microbial phytase on mineral utilization in broiler chicks. *Anim. Feed Sci. and Techn.* 110: 201-219.
- Cabahug. S., Ravindran. V., Selle. P. H., Bryden. W. L.1999. Response of broiler chickens to microbial phytase supplementation as influenced by dietary phytic acid and non-phytate phosphorus contents. I. Effects on bird performance and toe ash. *British Poultry Science.* 40: 660-666.
- Ceylan, N., Sarıca, Ş., Gürsoy, Ü.1999. Kanatlı yemlerinde fitin fosfor yararlılığını artırmaya yönelik uygulamalar.VIV. *Poultry Yutav 99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı.* İstanbul. 321-329.
- Chandra, R K., Bendich, A. 1989. Antioxidant vitamins and immune responses. *Nutrition and immunology second printing.* Ed. July.Alan R. Liss Inc. New York. 125-148.
- Edens, F.W. 1996. Organik selenyum: From feathers to muscle integrity to drip loss. Five years onward: No more selenite!. In *Biotechnology in the Feed Industry. Proc. of Alltech's 12th Annual Symposium.* P: 165-185. Lexington, Kentucky.
- Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, N.K., Küçükersan, S., Şehu, A. 2004. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. *Tavuk Besleme, (Bölüm 9), Ankara, s. 397-437.*
- Francesch, M., Broz, J., Brufau, J. 2004. Efficacy study with microbial phytase in laying hens fed a maize barley diet. *XXII World's Poultry Congress.* 8-13 Jun. İstanbul.
- Gebert, S.,Bee, G., Pfirter, H: F., Wenk, C. 1999. Phytase and vitamin E in the feed of growing pigs. 1. Influence on growth mineral digestibility and fatty acids in digesta. *J. Anim. Physiol. Anim. Nurt.* 81: 9-19.
- Han, Y.M., Yang, F., Zhou, A.G., Miller, E.R., Ku, P.K., Hogberg, M.G., Lei, X.G. 1997. Supplemental phytases of microbial and cereal sources improve dietary phytate phosphorus utilization by pigs from weanling through finishing. *J. Anim. Science.* 75: 1017-1025.
- Huff, W. E., Moore, P. A. Jr., Waldroup, P. W., Waldroup, A. L., Balog, J. M., Huff, G. R., Rath, N. C., Daniel, T.C., Raboy, V. 1998. Effect of dietary phytase and high available phosphorus corn on broiler chicken performance. *Poultry Science.* 77(12):1899-1904.
- Juanpere, J., Pérez-Vendrell A.M., Brufau J. 2004. Effect of microbial phytase on broilers fed barley-based diets in the presence or not of endogenous phytase. *Animal Feed Science and Technolog.* 115: 265-279.
- Jubarah. S. K., Davis. R. H., Dodds. P. F., Broklhurst. S., Holt. D. T. 2004. Effects of supplementary phytase on nutritional status of growing chicks fed plant-based diet. *XXII World's Poultry Congress.* Jun. 8-13, İstanbul.

- Kanat, R., Çalışlar, S. 1996. The comparison effects on broiler chickens performance of active dried yeast and inactivated and stabilised probiotic yeast supplemented to the rations in different levels. Poultry Science Assosiation. Southern Poultry Science Meeting. Janvier, Georgia Congress Center, Georgia, 19-22.
- Midilli, M., Muğlalı. Ö. H., Alp. M., Kocabağlı. N., Tanör. M. A., Toklu. G. S. 2003. Yeme katılan fitaz enziminin broylerlerde besi performansı ve mineral dengesi üzerine etkisi. Turk J Vet Anim Science. 27: 751-759.
- Orban, J.I., Adeola, O., Strohshine, R. 1999. Microbial phytase in finisher diets of white pekin ducks: effect on growth, plasma phosphorus concentration, and leg bone characteristics. Poult. Sci. 78: 366-377.
- Özen, N. 1989. Tavukçuluk. Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et ve Yumurta. Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No 2, Samsun.
- Rafacz-Livingston, K.A., Martinez-Amezcuca, C., Parsons, C.M., Baker, D.H., Snow, J. 2005. Citric acid improves phytate phosphorus utilization in crossbred and commercial broiler chicks. Poultry Science. 84: 1370-1375.
- SAS Institute. 2005. SAS® User's Guide: Statistics, Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sharpley ,A. 1999. Reducing the environmental impact of poultry production Focus on phosphorus. Poult.Science. 78:660-673.
- Soliman. A.Z., Ghazalah, A.A., El-Abbady, M.R., Abd-Elsamee, M.O. 1999. Broiler performance as affected by crude protein, metabolizable energy and fat during hot summer season. Proceedings of 7 th Scientific Conference for Animal, Poultry and Fish Nutrition. El-arish. Egypt, 621-631.
- Şenköylü. N. 2002. Fitaz enzimi ve protein küspelerine yönelik enzimler. 6. Uluslar arası Yem Kongresi ve Yem Sergisi.141-151.
- Toker, M. T. Ergene, Ş. 2004. Buğday ve mısıra dayalı broiler rasyonlarına farklı düzeylerde fitaz ilavesinin karkas ağırlığı ile performans üzerine etkileri. Ulusal 4. Zootečni Bilim Kongresi. 01-03 Eylül. Isparta.
- Toker. M. T., Saygıcı. H., Özkaya. S. 2004. Mısır ve buğdaya dayalı yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeylerde fitaz enzimi ilavesinin performans ile yumurta verim ve kalitesi üzerine etkileri. Ulusal 4. Zootečni Bilim Kongresi. 01-03. Eylül. Isparta.
- Vlahovic, M., Pavlovskki, Z., Zivkovic, B., Lukic, M. And Marinkov, G. 1998. Influence of different selenium sources on broiler performance. Yugoslav Poultry Science. 3: 3-4.
- Waldroup, P.W., Kersey, J.H., Saleh, E.A., Fritts, C.A., Yan, F., Stillborn, H.L., Crum, R.C., Raboy, V. 2000. Nonphytate phosphorus requirement and phosphorus excretion of broilers chicks fed diets composed of normal or high available phosphorus corn with or without microbial phytase. Poultry Science. 79: 1451-1459.

Organik ve Konvansiyonel Sistemde Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Yemlerine Eterik Yağ Karışımı İlavesinin Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

**Kamil KÜÇÜKYILMAZ¹, Mehmet BOZKURT¹, Abdullah Uğur ÇATLI¹,
Mustafa ÇINAR¹, Ramazan ERKEK², Erol BİNTAŞ¹**

¹Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, İncirliova/Aydın

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, İzmir

Özet: Bu çalışmada, organik ve konvansiyel sistemlerde yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçler (Hubbard Red-JA) ile konvansiyonel sistemde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerin (Ross-308) yemlerine eterik yağ karışımı ilavesinin büyüme performansı üzerine etkileri incelenmiştir.

Denemede gruplar arasında, 3. hafta canlı ağırlığı, kesim yaşı canlı ağırlığı (yavaş gelişen etlik piliçler için 81.gün, hızlı gelişen etlik piliçler için 42.gün), 0-3 hafta arası ve tüm deneme süresindeki yem tüketimi ile yemden yararlanma değerleri ve tüm deneme süresinde mortalite bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde ($P<0.01$) farklılık bulunmuştur. Bu farklılıklar genotip ve yetiştirme sistemi farklılığından kaynaklanmıştır. Eterik yağ karışımı katkısı gruplar arasında incelenen özellikler açısından farklılık oluşturmamıştır.

Denemede 0-3 haftalar arasında canlı ağırlık ve yem tüketimi yönünden en yüksek değerler konvansiyonel sistemde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerde belirlenirken, tüm deneme süresi itibarıyla kesim günündeki farklılığa bağlı olarak konvansiyonel sistemde yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerde ve bu grubu takiben organik sistemde yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerde elde edilmiştir. En iyi yemden yararlanma değeri konvansiyonel sistemde yetiştirilen hızlı gelişen piliçlerde görülmüştür.

Yavaş gelişen etlik piliçlerde kesim canlı ağırlığı ve yem tüketimi konvansiyonel sistemde yetiştirilerde daha yüksek bulunurken, yemden yararlanma değerinin organik sistemde yetiştirilenlerde daha iyi olduğu görülmüştür. Organik sistemde yetiştirilen piliçlerin gezinme alanındaki bitki örtüsünden faydalanmak suretiyle % 8,17 daha az yem tüketmeleri sonucu yemden yararlanma değerinin iyileştiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, yavaş gelişen etlik piliçler organik sistemde daha iyi yemden yararlanma değeri gösterirken, konvansiyonel sistemde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlere göre yaklaşık % 51 daha kötü yemden yararlanma değeri elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Organik sistem, konvansiyonel sistem, yavaş gelişen etlik piliç, eterik yağ karışımı, büyüme performansı

The Effect of an Essential Oil Mixture on the Growth Performance of Broilers Reared on Organic and Conventional Systems

Abstract: This study was conducted to assess the impact of genotype and essential oil mixture(EOM) supplementation as growth promoter on growth performance of broilers. One commercial slow-growing genotype (Hubbard Red-JA) were reared according to the organic system with an out-door access (ORS) or reared in a conventional curtain-sided broiler house as indoor (SGI) facility reared for 81day of both.

A commercial fast-growing genotype (Ross-308, FG), were raised (straight-run) for 42 day also. The trial was carried out on 400 chickens (male and female) per ORS and SGI, similarly and on 600 chickens per FG. The same starter and grower feeds offered to ORS and SGI facilities and FG broilers fed on standard and grower diets.

Body weight, feed intake, feed conversion rate, and mortality both at 21 days of age and at the end of the rearing period were significantly affected by genotype ($P<0.05$). Besides the genotype effect, rearing method (ORS versus SGI) significantly affected those traits also. However, dietary EOM supplementation did not significantly affect any of the performance parameters examined. FG birds consumed more feed and gained more bodyweight than those ORS and SGI birds between 0-3 week period. However, such patterns were reversed in favor of ORS and SGI birds due to the extended growth period (42 versus 81days).

FG broilers exhibited better feed conversion ratio when compared to ORS and SGI treatments throughout the experimental periods. Besides, ORS birds had better feed efficiency than that of SGI treatment. Total feed intake of SGI birds was highest in the trial. It was concluded that such a response could be resulted from less feed intake in ORS group (8.17 %) due to the foraging activities of ORS birds in the yards.

As a result, slow-growing genotypes reared according to organic system (ORS) had better feed conversion ratio than that of reared as a indoor facilities (SGI). But, FG

broilers converted feed to body mass than that ORS treatment much more efficiently with better (51 %) feed conversion ratio.

Key words : Organic system, conventional system, slow growing broiler, essential oil mixture, growth performance

Giriş

Tüketicilerin daha sağlıklı ürünler tüketme yönündeki bilincinin artması, yemlere katılan hayvansal kökenli yem hammaddelerinin mikrobiyal bulaşmaya daha açık olması, GMO ürünleri üzerindeki endişeler, kalıntı bırakma ve direnç oluşturma riskleri nedeniyle yemlere antibiyotik katılmasının yasaklanması, hayvansal kökenli yem hammaddelerinin kullanımındaki çekinceler, entansif yetiştiricilik sisteminde tavukların yaradılışlarına uygun davranamamaları, özellikle yumurtacı tavukların kafeste yetiştirilmeleri sonucu gündeme gelen hayvan hakları ve hayvan refahı kavramları ile çevre kirliliği gibi değişik nedenlerle kanatlı yetiştiriciliğinde alternatif yetiştirme sistemleri özellikle A.B. ülkelerinde çok hızlı bir şekilde gelişim göstermektedir. Bu alternatif üretim sistemlerinden birisi de organik olarak kanatlı hayvan yetiştiriciliğidir.

Organik ve serbest otlaklı sistem etlik piliç yetiştiriciliğinde hızlı gelişen etlik piliçlere kıyasla gezinme alanında çok daha aktif olan yavaş veya orta hızlı gelişen etlik piliç genotipleri kullanılmaktadır (Bokkers ve Koene 2003). Fransa'da tüketiciler daha lezzetli olduğu için 80 günlük yaşta kesilen yavaş gelişen etlik piliçleri tercih etmektedirler. Fransa'da yavaş gelişen etlik piliçlerin pazar payının % 15, orta gelişen etlik piliçlerin pazar payının ise % 20 olduğu bildirilmektedir (Quentin ve ark. 2003).

Castellini ve ark. (2002a) organik sistemde yetiştirilen çok yavaş, yavaş ve hızlı gelişen etlik piliç hatlarının performanslarını karşılaştırdıkları çalışmada, hızlı gelişenlerin daha çabuk büyüdüğünü ve daha iyi yemden yararlanmaya sahip olduklarını, hatlar arasında canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma yönünden önemli farklılıklar bulunduğunu, hızlı gelişen etlik piliçlerde ölüm oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar bununla birlikte, çok yavaş ve yavaş gelişen etlik piliçlerin hızlı gelişenlere göre gezinme alanında daha fazla zaman harcadıklarını, daha fazla yürüyüş yaptıklarını ve daha iyi otlatma yeteneğine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Fanatico ve ark. (2005), gezinme alanına çıkma ve çıkmamanın yavaş gelişenlerin 81. gün, hızlı gelişenlerin 53. gün performansları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar gezinme alanına çıkmanın hem yavaş gelişen hem de hızlı gelişen etlik

piliçlerin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını, gezinme alanına çıkmanın yemden yararlanma değeri üzerinde sayısal olarak kötüleşmeye yol açtığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar hızlı gelişen etlik piliçlerin performansının yavaş gelişenlerden daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Antibiyotiklerin uzun yıllardan beri hayvan yemlerinde kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan bakteriyel direnç ve hayvansal organizmadaki kalıntı riski nedeniyle 2006 yılı başından itibaren AB ülkelerinde ve ülkemizde antibiyotiklerin yeme katılması yasaklanmıştır (Langhout 2000; Hertrampf 2001). Bu durum antibiyotiklere alternatif diğer yem katkı maddelerinin araştırılması konusundaki çalışmaları hızlandırmıştır. Probiyotik, prebiyotik ve organik asitlerin yanı sıra bitkisel kökenli doğal yem katkı maddeleri (bitki ekstratları, tüm bitki kısımları ve esansiyel yağlar) önem kazanmaya başlamıştır (Gill 2001). İyi bilinen geniş antibakteriyel aktivitelerinin yanı sıra antioksidan, antifungal, enzimatik ve antikoksidiyal aktiviteleri çok sayıda bilimsel çalışmalarla ortaya konan esansiyel yağların kanatlı hayvanların yemlerine büyütme faktörü olarak katılmalarıyla ilgili çalışmalar son 10 yıl içinde ağırlık kazanmıştır (Williams ve Rosa 2001). Esansiyel yağların tek başına ve karışım halinde yeme katılmasının etlik piliçlerin besi performanslarını artırdığını bildiren çalışmaların (Alçiçek ve ark. 2003, 2004; Çabuk ve ark. 2006) yanı sıra, endojen enzimatik aktiviteyi destekleyerek, organik besin maddelerinin sindirilebilirliğini artırdığı gösterilmiştir (Jamroz ve Kamel 2002). Griggs ve Jacob (2005) eterik yağların antibakteriyel etkileri ve büyüme performansı üzerindeki etkilerinden dolayı organik kanatlı yetiştiriciliğinde kullanılabileceğini belirtmiştir.

Bu çalışmada organik ve konvansiyonel sistemde yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçler ile konvansiyonel sistemde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerin yemine eterik yağ karışımı katılmasının besi performansı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Tavukçuluk ünitesinde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini günlük yaşta ve karışık cinsiyette 800 adet ticari yavaş gelişen etlik piliç hattı (Hubbard Red-JA) ile 400 adet hızlı gelişen ticari etlik piliç hattı (Ross-308) civcivi oluşturmuştur. Yavaş gelişen etlik piliç hattı hem organik hem de konvansiyonel şartlarda yetiştirilirken, hızlı gelişen etlik piliç hattı yalnızca konvansiyonel şartlarda yetiştirilmiştir. Hızlı ve yavaş gelişen piliçlerin (Organik ve

konvansiyonel) yarısına temel yem karması verilirken, diğer yarısına ise eterik yağ karışımı ilave edilmiş temel yem karmasından verilmiştir. Ticari eterik yağ karışımı yerli bir ürün olup (Herbromix^R –Herba A.Ş. İzmir), altı farklı eterik yağın karışımından oluşmuştur (kekik, defne, rezene, ada çayı, mersin yaprağı ve portakal kabuğu yağı). Eterik yağlı yem karmalarına 48 mg / kg oranında eterik yağ karışımı ilave edilmiştir. Deneme 6 grup ile yürütülmüştür. Deneme grupları Çizelge 1’ de verilmiştir. Her bir grup 4 tekerrüre ayrılmış ve her tekerrürde 50 adet etlik civcivden oluşturulmuştur. Organik sistemde yetiştirilen piliçler talaş altlıklı kapalı barınak alanında 6 piliç/m² yerleşim sıklığında barındırılmış ve barınak dışında piliç başına 4 m² gezinme alanı verilmiştir. Gezinme alanında yonca-üçgül karışımından meydana gelen suni mera oluşturulmuştur. Civcivler 22 günlük yaşa gelinceye kadar kapalı barınak alanı termostatlı elektrikli ısıtıcı ile ısıtılmıştır. Kapalı barınak alanında 2 adet yemlik ve 1 adet suluk, gezinme alanında 2 adet yemlik ve 2 adet suluk bulundurulmuştur. Yem ve su ad libitum olarak verilmiş, aydınlatma yapılmamıştır.

Çizelge 1. Deneme grupları

Gruplar	Yetiştirme şartı	Genotip	Eterik yağ karışımı
1. grup	Organik	Yavaş gelişen etlik piliç	-
2. grup	Organik	Yavaş gelişen etlik piliç	+
3. grup	Konvansiyonel	Yavaş gelişen etlik piliç	-
4. grup	Konvansiyonel	Yavaş gelişen etlik piliç	+
5. grup	Konvansiyonel	Hızlı gelişen etlik piliç	-
6. grup	Konvansiyonel	Hızlı gelişen etlik piliç	+

Konvansiyonel sistemde yetiştirilen civcivler yarı açık perdeli tip etlik piliç kümesinin talaş altlıklı yer bölmelerine m²’ ye 12 adet civciv düşecek şekilde yerleştirilmiştir. Her bölmede 2 adet yemlik ve 1 adet suluk bulunmuştur. Yem ve su ad libitum olarak verilmiş, hızlı gelişen etlik piliçlerin bulunduğu kısımda günde 23 saat aydınlatma yapılırken, yavaş gelişen etlik piliçlerin bulunduğu kısımda aydınlatma yapılmamıştır.

Deneysel yem karmaları mısır, buğday, soya ve ayçiçeği tohumu küspesi esaslı olarak hazırlanmıştır. Organik yem karmaları kuru maddesinin en az % 80’i oranında organik olarak yetiştirilmiş yem hammaddelerinden oluşturulmuştur. Organik ve konvansiyonel sistemde yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerin yemine kaba yem kaynağı olarak, organik şartlarda yetiştirilen yoncadan elde edilen yonca unu katılmıştır.

Çizelge 2. Denemede kullanılan yemlerin yapısı ve kimyasal analiz sonuçları

Yemler ¹	Etlik civciv yemi			Etlik piliç yemi		
	Yavaş	Yavaş	Hızlı	Yavaş	Yavaş	Hızlı
Mısır	396.50	413.95	313.98	389.04	398.00	351.95
Buğday	198.57	190.00	220.00	200.00	200.00	220.00
Soya küspesi (% 48)	220.00	210.66	222.10	180.00	160.00	177.01
Tam yağlı soya	-	-	60.00	-	-	60.00
Yonca unu	5.0	5.0	-	50.00	50.00	-
Ayçiçeği toh.küspesi	120.00	107.35	110.00	120.00	120.00	110.00
Bitkisel yağ	22.23	35.92	36.38	26.96	38.00	46.17
Kireç taşı	15.58	14.63	12.17	14.00	14.00	11.73
D.C.P.	16.12	16.49	14.15	14.00	14.00	13.09
Tuz	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Vit.Premix*	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Min.Premix**	-	-	1.00	-	-	1.00
Koksidiyostat	-	-	0.50	-	-	0.50
Methionin	-	-	1.88	-	-	1.40
Lisin	-	-	1.84	-	-	1.15
Eterik yağ karışımı ²	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Kimyasal analiz sonuçları (%)						
Kuru Madde	90.04	90.11	89.39	90.28	90.15	89.42
Ham Protein	19.46	19.38	21.12	18.17	18.22	19.02
M.E. (kcal/kg)	3059	3070	3011	3028	3030	3100
Ham Yağ	6.92	6.78	6.55	7.10	7.04	7.68
Ham Sellüloz	5.81	5.74	4.87	7.21	7.12	4.80
Ham Kül	6.43	6.38	6.51	6.12	6.20	6.28
Kalsiyum	1.08	1.05	0.90	1.06	1.01	0.85
Toplam Fosfor	0.65	0.68	0.66	0.62	0.63	0.62
Lisin ³	0.92	0.90	1.25	0.82	0.83	1.05
Methionin+sistin ³	0.66	0.63	0.88	0.62	0.63	0.78
Methionin ³	0.33	0.33	0.52	0.31	0.32	0.45

¹: Organik yemde karışıma giren yem hammaddelerinden sadece soya konvansiyonel üründür.

²: Eterik yağ karışımı eklenmeyen gruplarda eterik yağ karışımı yerine bıçkı tozu katılmıştır.

* 2.5 kg vitamin karışımı 12.000.000 IU Vit. A, 1.500.000 IU Vit. D3, 30.000 mg Vit. E, 5.000 mg Vit. K3, 3.000mg Vit. B1, 6.000 mg Vit. B2, 5.000 mg Vit. B6, 30 mg Vit. B12, 40.000 mg Nicotin amid, 10.000 mg Calcium-D-pentothenate, 750 mg Folik asit, 75 mg D-Biotin, 375.000 mg Choline Chloride içerir.

** 1 kg mineral karışımı 80.000 mg mangan, 80.000 mg demir, 60.000 mg çinko, 8.000 mg bakır, 500 mg iyot, 200 mg kobalt, 150 mg selenyum, 10.000 mg antioksidan içerir.

³ Hesaplanmış İçerik

Yemlerin kimyasal analizleri AOAC (1984)'daki esaslara göre yapılmış, metabolik enerjinin hesaplanmasında TSE (1991) ' den yararlanılmıştır. Hızlı gelişen etlik piliçlere 0-21 günler arasında etlik civciv, 22-42 günler arasında etlik piliç yemi verilirken, yavaş gelişen etlik piliçlere 0-28 günler arası etlik civciv yemi, 29-81 günler arasında etlik piliç yemi verilmiştir (Çizelge 2).

Hızlı gelişen etlik piliçler 42 günlük yaşta, yavaş gelişen etlik piliçler 81 günlük yaşta kesilmiştir. Denemenin 22., 42., 64. ve 81. günlerinde tüm hayvanlar bireysel olarak tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiş, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerinin hesaplanmasında her bir bölmede tüketilen karma yem miktarı dikkate alınmıştır.

Yemden yararlanma değeri birim canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı olarak ifade edilmiştir. Deneme süresince ölen piliçler günlük olarak kaydedilerek yemden yararlanma değerinin hesaplanmasında dikkate alınmıştır.

Denemeden elde edilen verilerin istatistiki analizi General Linear Model ile SAS paket programında (SAS Institute 1996) yapılmıştır. Ölüm oranları değerlendirilmeden önce arc- sine transformasyonuna tabi tutulmuştur.

Bulgular

Etlık civciv ve piliçlerin 3. hafta ve kesim canlı ağırlık bulguları üzerine yeme eterik yağ karışımı ilavesinin olumlu veya olumsuz herhangi bir etkisi olmamıştır. Yetiştirme sistemleri ve genotipler arasındaki farklılık ise önemli bulunmuştur. Eterik yağ ve yetiştirme sistemi interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Denemede 3. hafta canlı ağırlığı hızlı gelişen etlik piliçlerde en yüksek değere ulaşırken, kesim canlı ağırlığı konvansiyonel olarak yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerde bulunmuştur. Yavaş gelişen etlik piliçlerin konvansiyonel veya organik olarak yetiştirilmesi 3. hafta canlı ağırlığı üzerinde farklılık önemli bir farklılık yaratmazken, kesim canlı ağırlığı arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Yavaş gelişen etlik piliçlerin organik olarak yetiştirilmesi konvansiyonel yetiştirilmeye kıyasla kesim canlı ağırlığında 152 g azalmaya neden olmuştur.

Yeme eterik yağ karışımı ilavesi etlik civciv ve piliçlerin yaşama gücü üzerine olumsuz bir etkide bulunmamıştır. Yavaş gelişen etlik piliçlerin ölüm oranı, hızlı gelişen etlik piliçlere göre hem 0-3 hafta arasında, hem de deneme başı ve deneme sonu arasında daha az olmuştur. Yavaş gelişen etlik piliçlerin konvansiyonel veya organik olarak yetiştirilmesinin ölüm oranı üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Çizelge 3. Organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilen etlik piliçlerin yemlerine eterik yağ karışımı ilavesinin 0-21 gün ve deneme sonu büyüme performansı üzerine etkileri

Genotip ve Yetiştirme sistemi	Eterik Yağ Karışımı	0-21 gün				Deneme sonu *			
		Canlı Ağırlık (g)	Yem Tüketimi (g)	Yemden Yar. Oranı	Mortalite (%)	Canlı Ağırlık (g)	Yem Tüketimi (g)	Yemden Yar. Oranı	Mortalite (%)
Hızlı gelişen Konvansiyonel	Kontrol	612.5±4.2 ^a	958.1±10.4 ^a	1.685±0.03 ^b	1.00±0.41	2240.9±21.8 ^c	4262.1±49.1 ^c	1.945±0.01 ^c	3.66±0.65 ^a
	Eterik yağ	624.6±4.2 ^a	983.1±10.4 ^a	1.693±0.03 ^b	1.00±0.41	2259.8±21.5 ^c	4248.0±49.1 ^c	1.917±0.01 ^c	2.00±0.65 ^{ab}
	Ortalama	618.6±3.0 ^A	970.6±7.4 ^A	1.689±0.02 ^B	1.00±0.29	2250.4±15.3 ^C	4255.0±34.7 ^C	1.931±0.01 ^C	2.83±0.46 ^A
Yavaş gelişen Konvansiyonel	Kontrol	309.5±5.8 ^b	557.7±12.8 ^b	2.069±0.04 ^a	0.00	2953.2±29.7 ^a	8760.6±60.2 ^a	3.031±0.02 ^a	0.50±0.80 ^b
	Eterik yağ	294.1±5.9 ^b	549.0±12.8 ^b	2.161±0.04 ^a	0.50±0.51	2907.0±30.2 ^a	8754.3±60.2 ^a	3.087±0.02 ^a	0.50±0.80 ^b
	Ortalama	301.6±4.1 ^B	553.3±9.0 ^B	2.115±0.03 ^A	0.25±0.31	2930.1±21.2 ^A	8757.4±42.5 ^A	3.050±0.01 ^A	0.50±0.57 ^B
Yavaş gelişen Organik	Kontrol	296.0±5.1 ^b	530.5±12.8 ^b	2.070±0.04 ^a	0.00	2783.2±26.1 ^b	8030.6±60.2 ^b	2.925±0.02 ^b	0.00 ^b
	Eterik yağ	293.5±5.1 ^b	551.0±12.8 ^b	2.172±0.04 ^a	0.00	2774.7±26.4 ^b	8052.1±60.2 ^b	2.943±0.02 ^b	1.00±0.80 ^b
	Ortalama	294.7±3.6 ^B	540.7±9.0 ^B	2.121±0.03 ^A	0.00	2778.9±18.6 ^B	8041.4±42.5 ^B	2.930±0.01 ^B	0.50±0.57 ^B
P değerleri	Yetiştirme	0.0000	0.0001	0.0001	0.0946	0.0001	0.0001	0.0001	0.0089
	Eterik yağ	0.6608	0.2164	0.0911	0.6760	0.6608	0.9940	0.3592	0.8597
	Yet. x E.Y	0.5270	0.3244	0.3818	0.8441	0.0407	0.9469	0.1056	0.4612

a, b, c, : Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

A, B, C, : Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

* Hızlı gelişen etlik piliçler için 42. gün, yavaş gelişen etlik piliçler için 81. gündür.

Etlik piliçlerin 3. hafta ve tüm deneme dönemindeki yem tüketimi üzerine yeme eterik yağ ilavesi ile eterik yağ ve yetiştirme tipi interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Denemede 3. hafta itibarıyla en yüksek yem tüketimi hızlı gelişen etlik piliçlerde belirlenirken, tüm deneme süresince en yüksek yem tüketimi konvansiyonel olarak yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerde olmuştur. Yavaş gelişen etlik piliçlerin konvansiyonel veya organik olarak yetiştirilmesi 3. hafta yem tüketimi üzerinde önemli düzeyde farklılık yaratmazken ($P>0.05$), tüm deneme dönemindeki yem tüketimi açısından önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($P<0.01$). Konvansiyonel olarak yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerin yem tüketimi organik olarak yetiştirilenlerden 716 g daha yüksek bulunmuştur. Yetiştirme tipinin yemden yararlanma değeri üzerine etkisi önemli bulunurken ($P<0.01$), yeme eterik yağ ilavesi ile eterik yağ ve yetiştirme tipi interaksyonunun etkisi her iki dönemde de önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). En iyi yemden yararlanma değeri, gerek 0-3 hafta arasında gerekse tüm deneme süresi itibarıyla hızlı gelişen etlik piliçlerde görülmüştür. Yavaş gelişen etlik piliçlerin konvansiyonel veya organik sistemde yetiştirilmesi yemden yararlanma değeri üzerinde 0-3 haftalar arasında önemli düzeyde farklılık oluşturmazken, tüm deneme süresince oluşan farklıklar önemli seviyeye ulaşmıştır ($P<0.05$). Organik olarak yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerin yemden yararlanma değeri konvansiyonel olarak yetiştirilenlerden daha iyi durumdadır. Konvansiyonel olarak yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerin yemden yararlanma değeri konvansiyonel olarak yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlere kıyasla 0-3 haftalık dönemde % 25 oranında, deneme süresi itibarıyla % 57 oranında daha iyi bulunmuştur.

Tartışma

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçler ile konvansiyonel şartlarda yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerin yemine eterik yağ ilavesinin, piliçlerin 3. hafta ve deneme sonu besi performansı üzerinde olumlu veya olumsuz herhangi bir etkisi olmamıştır. Bu sonuç, eterik yağların besi performansında iyileşmeler sağladığı yönündeki bildirişlerle (Langhout 2000; Williams ve Rosa 2001; Alçıçek ve ark. 2003, 2004; Çabuk ve ark. 2006) benzerlik göstermemekle birlikte, eterik yağların besi performansını artırıcı etkisinin olmadığı yönündeki bildirişlerle benzerlik göstermektedir (Lee ve ark. 2003). Bu çalışmada, eterik yağın antimikrobiyal

aktivitesinin deneysel manejman koşullarının konforu ve hijyen koşulları nedeniyle maskelenmiş olabileceği düşünülmektedir. (Hernandez ve ark. 2004).

Bu çalışmada, konvansiyonel olarak yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlerin, hem konvansiyonel hem de organik sistemde yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlere göre daha hızlı büyüyerek yemden daha iyi yararlandıkları görülmüştür. Kesim canlı ağırlığının yavaş gelişenlerde daha yüksek olmasının nedeni kesim yaşının hızlı gelişenlerden 39 gün daha geç olmasıdır. Bu sonuç yavaş ve hızlı gelişen etlik piliç genotipleri arasındaki besi performansı farklılığına dikkat çeken bildirişlerle uyumludur (Castellini ve ark. 2002a; Quentin ve ark. 2003; Fanatico ve ark. 2005; Owens ve ark. 2006). Yavaş gelişen etlik piliçlerin ölüm oranı, hızlı gelişen etlik piliçlere göre hem 0-3 hafta arasında, hem de tüm deneme süresince daha düşük düzeyde olup diğer araştırmacıların bildirişleriyle benzerdir (Castellini ve ark. 2002a; Quentin ve ark. 2003). Konvansiyonel ve organik olarak yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçler arasında en iyi yemden yararlanma değeri organik olarak yetiştirilen grupta, kesim canlı ağırlığı ile deneme başı ve sonu arasındaki en yüksek yem tüketimi ise konvansiyonel olarak yetiştirilen grupta elde edilmiştir. Organik olarak yetiştirilen piliçlerin gezinti alanındaki bitki örtüsünden faydalanmak suretiyle % 8,17 daha az karma yem tüketmeleri bu durumun nedeni olarak görülmektedir. Nitekim organik sistemde yetiştirilen piliçlerin gezinme alanında çok aktif oldukları ve mevcut yeşil yemlerden deneme sonuna kadar tüketme fırsatı bulan piliçler özellikle yonca yapraklarını severek tüketmişlerdir.

Organik sistemde yetiştirilen yavaş gelişen piliçlerin büyüme hızının, konvansiyonel şartlarda yetiştirilen yavaş gelişenlere kıyasla daha düşük olması Castellini ve ark. (2002b)'nin sonuçları ile uyumlu, Owens ve ark. (2006)'nin gezinme alanına çıkmanın canlı ağırlıkta farklılık oluşturmadığı yönündeki bildirişleriyle farklılık göstermektedir.

Konvansiyonel olarak yetiştirilen yavaş gelişen etlik piliçlerin organik sistemde yetiştirilenlerden daha iyi yemden yararlanma gösterdiğine dair araştırma sonuçları Castellini ve ark. (2002b)'nin bulgularıyla benzer bulunmamıştır. Yine Owens ve ark. (2006) ile Fanatico ve ark. (2005)'nin gezinme alanına çıkmanın daha kötü yemden yararlanmaya neden olduğu yönündeki bildirişleri de bu çalışmanın sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Bununla birlikte, Owens ve ark (2006)'nin gezinme alanına çıkan piliçlerin daha fazla yem tükettiklerine ilişkin bulguları da bu deneme sonuçlarından farklıdır. Castellini ve ark. (2002)'nin çalışmasında organik sistemde

yavaş gelişen etlik piliçlere göre çok daha az aktif olan hızlı gelişen etlik piliç kullanmaları, Owens ve ark (2006) ile Fanatico ve ark. (2005)'nin çalışmalarında ise her bir piliçe verilen gezinme alanının düşük olması ve gezinme alanında düzenli bir bitki örtüsünün bulunmamasının bu çalışma ile öncekiler arasında yem tüketimi ve yemden yararlanma değeri bakımından farklılıklar bulunmasının başlıca sebepleridir. Yavaş gelişen etlik piliçlerin konvansiyonel ve organik olarak yetiştirilmesinin ölüm oranında farklılık yaratmamış olması yavaş gelişen etlik piliçlerin ekstansif çevre şartlarına karşı daha dayanıklı olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, yavaş gelişen etlik piliçlerin organik sistemde yetiştirildiğinde konvansiyonele kıyasla daha iyi yemden yararlanma değeri elde edildiği, konvansiyonel sistemde yetiştirilen hızlı gelişen etlik piliçlere göre yaklaşık %51 daha kötü yemden yararlanma değeri gösterdikleri görülmüştür. Yeme katılan eterik yağların piliçlerin besi performansı üzerinde olumlu ve olumsuz herhangi bir etkisi görülmemiştir. Özellikle yem kompozisyonu, genotip ve gezinme alanı bitki örtüsü ile organik sistemde yetiştirilen etlik piliçlerin besi performansı ve et kalitesi arasındaki ilişkilerin ortaya konduğu daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

- Alçıçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M. 2003. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. South African Journal Of Animal Science. 33: 89-94.
- Alçıçek, A., Bozkurt, M., Çabuk, M. 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. South African Journal Of Animal Science.34 :217-222.
- A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. The William Byrd. Press, Inc., Richmond, Virginia.
- Bokkers, E.A.M., Koene, P. 2003. Behaviour of Fast and Slow Growing Broilers to 12 weeks of Age and the Physical Consequences. App. Anim. Behaviour Sci. 81: 59-72.
- Castellini, C., Dal Bosco, A., Mugnai, C., Bernardini, M. 2002a. Performance and Behaviour of Chickens with Different Growing Rate Reared According to the Organic System. Italy. J. Anim. Sci. 1: 291-300.

- Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. 2002b. Effect of Organic Production System on Broiler Carcass and Meat Quality. *Meat Science*. 60: 219-225.
- Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., Akbaş, Y., Küçükyılmaz, K., 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *S.African Journal Of Animal Science*. 36 (2):135-141.
- Fanatico, A., Pillai, P.B., Cavit, L.C., Owens, C.M., Emmert, J.L. 2005. Evaluation of Slower-Growing Broiler Genotypes Grown With and Without Outdoor Access: Growth Performance and Carcass Yield. *Poultry Science*. 84: 1321-1327.
- Gill, C. 2001. Safe and sustainable feed ingredients. *Feed International*. 3:40-45.
- Griggs, J.P., Jacob, P. 2005. Alternatives to Antibiotics for Organic Poultry Production. *J. App. Poultry Research*. 14: 750-756.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., Megias, M.D. 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Sci*. 83:169-174.
- Hertrampf, J.W. 2001. Alternative antibacterial performance promoters. *P. Int*. 1:50-55.
- Jamroz, D.&, Kamel, C. 2002. Plant extracts enhance broiler performance. *J. Anim. Sci*. 80(supp.1) 41(abstr)
- Langhout, ir.P. 2000. New additives for broiler chickens. *World Poult*. Vol: 16,3: 22-27.
- Lee, K.-W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa R., Beynen, A.C. 2003. Effect of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br. Poult. Sci*. 44(3): 450-457.
- Owens, C., Fanatico, A., Pillai, P., Meullenet, J., Emmert, J. 2006. Evaluation of Alternative Genotypes and Production Systems for Natural and Organic Poultry Markets in the U.S..XII. European Poultry Conference. 10-14 Sept. 2006. Verona
- Quentin, M., Bouvarel, I., Berri, C., Le Bihan-Duval, E., Baeza, E., Jego, Y., Picard, M. 2003. Growth, Carcass Composition and Meat Quality Response to Dietary Concentrations in Fast, Medium and Slow Growing Commercial Broilers. *Animal Research*. 52: 65-77.
- SAS Institute. 1996. SAS User's Guide. Statics Edition.. SAS Institute Inc. NC, USA.
- TSE. 1991. Hayvan Yemleri-Metabolik (çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot) TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü. ANKARA

Williams, P., Rosa, R. 2001. The use of essential oil and their compounds in poultry nutrition. World Poultry-Elsevier. V:17, 4, : 14-15.

Yumurta Tavuğu Karma Yemlerinde Kullanılan Farklı Ticari Probiyotiklerin Performans Üzerine Etkileri

**Mehmet BOZKURT, Nurgül İMRE, Abdullah Uğur ÇATLI,
Kamil KÜÇÜKYILMAZ, Mustafa ÇINAR**
Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, İncirliova/AYDIN

Özet: Bu çalışmada yeme 3 farklı ticari probiyotik (DI-A-ZYME 256, Prob-1; PROTExİN, Prob-2; FERMACTO, Prob-3) ilavesinin yumurta tavuklarının performansları üzerine etkileri toplam 27 hafta süresince incelenmiştir. Toplam 480 adet 20. haftalık yaşta kahverengi yumurtacı tavuk her bir tekerrürde 15 adet tavuk bulunacak şekilde 8 tekerrürlü 4 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubuna probiyotik katılmayan temel yem karması verilirken, temel yem karmasına benzer düzeyde (1g/kg yem) Prob-1, Prob-2 ve Prob-3 ilave edilmiştir. Deneysel yem karmaları izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Yeme Prob-1 ilavesi diğer gruplara kıyasla yumurta verimini önemli düzeyde artırırken ($P<0.05$), en yüksek yumurta ağırlığı Prob-2 grubunda belirlenmiştir ($P<0.05$). En düşük yumurta ağırlığı kontrol grubunda belirlenmiş olup, Prob-1 ve Prob-3 gruplarında orta seviyededir. Yeme ilave edilen tüm probiyotikler deneme süresince benzer şekilde kırık-çatlak yumurta oranını azaltıcı yönde etki göstermiştir ($P<0.05$). Prob-2 ve Prob-3 gruplarında belirlenen ortalama yem tüketimleri kontrol ve prob-1 gruplarından daha düşüktür ($P<0.05$). Yeme probiyotik ilavesi yemden yararlanma değerini kontrol grubuna kıyasla sayısal düzeyde iyileştirmiştir. Prob-2 grubundaki tavukların deneme sonu canlı ağırlığı diğer gruplardan önemli düzeyde daha yüksektir ($P<0.05$). Tavukların yaşama gücü muamelelerden etkilenmemiştir ($P>0.05$). Bu çalışmanın sonuçları yeme farklı ticari probiyotiklerin ilavesinin tavukların performansını iyileştirici etkilerde bulunduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Probiyotik, yumurtacı tavuk, verim performansı.

Production Parameters of Brown Layers Fed Diets Supplemented with Three Commercial Probiotics

Abstract: The effects of dietary supplementation of three commercial probiotics (DI-A-ZYME 256, Prob-1; PROTExİN, Prob-2; FERMACTO, Prob-3) on laying hen performance was investigated for three 63-d periods of 27-w experimental period. Four hundred and eighty Nick-brown laying hens, 20 weeks old, were divided into four

groups replicated eight times with 15 hens per replicate. One group was given a basal diet and served as control. The experimental diets given to the other three groups were based on the basal diet but contained an additional Prob-1, Prob-2 and Prob-3 at 1g/kg feed. Diets were isonitrogenous and isocaloric. Criteria evaluated included hen-d egg production, egg weight, feed consumption, feed conversion ratio, cracked-broken egg rate, body weight and liveability.

Egg production was significantly improved ($P<0.05$) in the Prob-1 group compared to all other groups, whereas egg weight was increased significantly in terms of Prob-2 supplementation into diet ($P<0.05$). Egg weight in the control group was lowest and were intermediate in Prob-1 and Prob-3 group, respectively. Dietary supplementation of three commercial probiotics significantly decreased cracked-broken egg ratio throughout the 27 wk. experimental period similarly ($P<0.05$). Daily feed intake of hens fed with Prob-2 and Prob-3 were significantly lower than those control and Prob-1 treatments ($P<0.05$). Different probiotics supplementation to diet numerously improved feed conversion ratio in a similar pattern through experimental periods. Final body weight of hens fed with Prob-2 was significantly heavier than those other treatments ($P<0.05$). Hen liveability was not affected by dietary treatments. The beneficial effects of three commercial probiotics supplementation to the laying hen diets were clearly evident from this study.

Keywords: Probiotics, laying hen, production performance.

Giriş

Tavukçulukta yapılmakta olan yoğun seleksiyon ve ıslah çalışmaları ile manejman koşullarında sağlanan iyileşmeler sonucu hayvan başına elde edilen ürün miktarı önemli ölçüde artmıştır. Etlik piliç ve yumurta üretiminde sağlanan global düzeydeki artış talebi rahatlıkla karşıladığı gibi çok rekabetçi bir sektörel yapının oluşmasına yol açmıştır. Bu durumda verimliliği artırmak için birim üretimin daha az yem tüketimiyle gerçekleştirilmesi gerektiği anlaşılmış, yemle verilen besin maddelerinin sindirilebilirliğinin artırılması ve dolayısıyla yemden yararlanma değerinin iyileştirilmesi amacıyla yemlere çeşitli katkı maddeleri katılmaya başlanmıştır. Bu amaçla kanatlı karma yemlerine katılan başlıca yem katkı maddeleri antibiyotikler, antioksidanlar, antifungallar, organik asitler, enzimler, probiyotikler, prebiyotikler, peletlemeyi kolaylaştırıcılar ve diğerleridir (Nir ve Şenköylü, 2000; Mellor,2000)

Bunlardan probiyotikler doğal yem katkı maddeleri olup, AB ülkelerinde yemde antibiyotiklerin kullanımının yasaklanmasından sonra büyük önem kazanmışlardır. Probiyotikler, verildiği hayvanın bağırsaklarında patojenik bakterilere karşı antagonistik etki göstererek bağırsak flora dengesine yararlı etkilerde bulunan canlı mikrobiyal yem katkı maddeleridir. Ticari probiyotik preparatları canlı bakteri, mantar, maya hücreleri ve maya kültürleri, enzimler ve endüstriyel fermantasyon ürünlerini içeren yem katkı maddeleridir (Jernigan ve ark. 1985; Fox, 1988; Gill,1988; Fuller,1989).

Kanatlı karma yemlerine probiyotik ilavesinin hayvanların canlı ağırlık kazancını artırdığı,yemden yararlanma değerini iyileştirdiği,yumurta verimi ve civciv üretiminde artış sağladığı, bağırsaklarda antibakteriyel bir etki göstererek gastrointestinal hastalıkları azalttığı yönünde araştırma bulguları olmakla beraber etki mekanizmaları konusunda belirsizlikler bulunmaktadır.

Yumurtacı tavuklarla yapılan çeşitli çalışmalarda birbirinden oldukça farklı sonuçlar elde edilmesi bu belirsizliği sürdürmüş ve yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmuştur. Nitekim Nahashon ve ark. (1996,b) yeme probiyotik ilavesinin 30 haftalık yaştaki yumurta tavuklarının yumurta ağırlığını önemli ölçüde artırırken ($P<0.05$), yumurta verimi,yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, kabuk kalınlığı ve haugh birimi üzerine önemli etkide bulunmadığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar bir diğer benzer çalışmalarında (Nahashon ve ark.1994,b) farklı sonuçlar elde etmişler; mısır-soya esaslı yumurta tavuğu yemlerine *Lactobacillus* ilavesinin yumurta verimi, günlük yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve iri yumurta oranını önemli düzeyde artırdığını, yemden yararlanma değerini iyileştirerek tavukların yaşama gücünü olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Nahashon ve ark. (1994a) yürüttükleri başka bir araştırmada ise yeme *Lactobacillus* ilavesinin yumurta verimi, yumurta kitlesi ve yumurta ağırlığını azaltarak yemden yararlanma değerini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Yine Nahashon ve ark. (1994c) mısır-soya esaslı yemlere probiyotik ilave edilmesinin yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, canlı ağırlık artışı ile iri yumurta oranı üzerine olumlu etkide bulunduğunu, mısır-arpa-soya esaslı yemlerde ise yalnızca tavukların canlı ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir. Yem tüketimi, yemden yararlanma değeri muamelelerden etkilenmemiştir. Bağırsak içeriğinin geçiş hızı her iki diyete *Lactobacillus* ilavesi sonucu önemli düzeyde artmıştır.

Balevi ve ark. (2001), kahverengi yumurtacıların yerine 500 ppm dozunda probiyotik (Protexin) ilavesinin yem tüketimini önemli düzeyde azaltarak yemden yararlanma değerini iyileştirdiğini, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta özgül ağırlığını ise değiştirmedini bildirmişlerdir.

Tortuero ve Fernandez (1995) mısır – arpa ağırlıklı tavuk yemlerine probiyotik ilavesinin yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma değeri ve yumurta iç kalitesini önemli düzeyde iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Mohan ve ark.(1995) ise probiyotiklerin yumurta verimini % 5 iyileştirdiklerini, kabuk kalınlığını hafifçe artırarak ince kabuklu yumurta oranını azalttığını saptamışlardır. Benzer diğer çalışmalarda da yeme probiyotik (*Lactobacillus spp.*) ilavesinin yumurta verimini artırarak yemden yararlanma değerini iyileştirdiği bildirilmiştir. (Kruger ve ark. 1997; Abdulrahim ve ark. 1996; Ahmed ve ark. 2004). Goodling ve ark. (1987), yeme cansız lactobacillus fermente hücrelerinin ilavesinin yer ve kafes koşullarında yetiştirilen yumurta tavuklarının yumurta verimi ve yemden yararlanma değeri üzerine olumlu bir etkide bulunmadığını bildirmişlerdir. Yürütülen bu çalışmada yumurta tavuğu yem karmalarına 3 farklı ticari probiyotik ilave edilerek yumurta verim performansı üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Brown-Nick genotipinde ve 20. haftalık yaşta 480 adet kahverengi ticari yumurtacı tavuk her grupta 120 adet hayvan bulunacak şekilde rasgele 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar 8 tekerrüre ayrılarak denemenin yürütüldüğü 2 adet kafes bloğuna eşit sayıda dağıtılmıştır. Birbirine bitişik 5 adet kafes gözü bir tekerrürü oluşturmuş, tekerrürlerin manejman farklılıklarını en aza indirgeyecek şekilde bloklara dağıtılmasına dikkat edilmiştir. Tavuklar apartman tipi kafes bloklarında 40 x 45 x 45 cm. boyutlarındaki gözlerle üçer adet yerleştirilmiştir. Yem ve su ad libitum olarak verilmiş, ışıklandırma günde 16 saat olacak şekilde düzenlenmiştir. Deneme 20-46 haftalar arasında olmak üzere toplam 27 hafta sürdürülmüştür. Deneme süresince tavuklara kafes tavuk yemi (I. dönem) verilmiştir. Araştırmada kullanılan yemler toz formda hazırlanmış, izokalorik ve izonitrojenik olarak formüle edilmiştir. Denemede kullanılan karma yemlerin yapısı ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1’de, ticari probiyotiklerin mikroorganizma bileşimi Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1 . Denemede kullanılan yemlerin yapısı ve kimyasal analiz sonuçları (%)

Yemler, %		Kimyasal analiz sonuçları, %	
Mısır	56.00	Kuru madde	92.11
Buğday	5.00	Ham protein	17.90
Soya Küspesi	17.44	Ham yağ	3.70
Ayçiçeği Küs.	5.94	Ham sellüloz	3.53
Et-Kemik Unu	3.18	Ham kül	10.44
Balık Unu	3.00	Nişasta	39.93
Bitkisel Yağ	1.00	Şeker	3.02
Mermer Tozu	7.52	ME (kcal/kg)	2832
D.C.P.	0.22	Kalsiyum	3.68
Tuz	0.25	Toplam fosfor	0.63
Vit.Premix ¹	0.25	Yararlanabilir fosfor ³	0.42
Min.Premix ²	0.10	Lysine ³	0.78
Bıçkı tozu	0.10	Methionine ³	0.39

1) Vitamin premiksi 2.5 kg' da: 12 000 000 IU Vit. A, 2 400 000 IU Vit. D3, 30 000 mg Vit. E, 2 500 mg Vit. K3, 3 000 mg Vit. B1, 7 000 mg Vit. B2, 4 000 mg Vit. B6, 15 mg Vit. B12, 40 000 mg Nikotin amid, 8 000 mg Kalsiyum-D-pant., 1 000 mg Folik asit, 45 mg D-Biotin, 125 000 mg Kolin klorid, 50 000 mg Vit. C içerir .

2) Mineral premiksi 1.0 kg' da : 80 000 mg Mangan, 80 000 mg Demir, 60 000 mg Çinko, 8 000 mg Bakır, 500 mg İyot, 200 mg Kobalt, 150 mg Selenyum içerir.

3) Hesaplanmış değerlerdir.

Çizelge 2 . Denemede Kullanılan Probiyotiklerin Mikroorganizma Bileşimleri

Mikroorganizma	Prob -1*	Prob - 2**	Prob -3***
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	++	3.09 x 10 ¹⁰	-
<i>Lactobacillus plantarum</i>	++	1.89 x 10 ¹⁰	-
<i>Lactobacillus del.subsp. bulgaricus</i>	--	3.09 x 10 ¹⁰	-
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	--	3.09 x 10 ¹⁰	-
<i>Lactobacillus casei</i>	++	-	-
<i>Bacillus lichenniformis</i>	++	-	-
<i>Bacillus subtilis</i>	++	-	-
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	--	3.00 x 10 ¹⁰	-
<i>Streptococcus sal.subsp.thermophilus</i>	--	6.15 x 10 ¹⁰	-
<i>Enterococcus faecium</i>	++	8.85 x 10 ¹⁰	-
<i>Aspergillus oryza</i>	--	7.98 x 10 ⁹	-
<i>Aspergillus oryzae</i>	--	-	625 000
<i>Aspergillus oryzae</i>	++	-	-
<i>Candida pintolopesii</i>	--	7.98 x 10 ⁹	-

* 1 kg içerisinde toplam miktar, 60x10⁶ cfu/kg (DI-A-ZYME 256, Tarımsan LTD.ŞTİ-İstanbul)

** 1 kg'ın içindeki miktar, cfu/kg (PROTEXİN™, Novartis Sağlık, Gıda ve Tarım Ürünleri A.Ş.-İstanbul)

*** 1 kg'ın içindeki miktar,mg/kg (FERMACTO, Tempe Kimyasal Yem Katkıları A.Ş.-İstanbul)

Araştırmada kullanılan üç ayrı ticari probiyotik üretici firmaların önerdiği düzeyde (1 kg/ton) karmaya ilave edilmiştir. Probiyotikler yeme ilave edilen diğer katkı maddeleri ile ön karışım yapıldıktan sonra yeme karıştırılmışlardır. Probiyotiklerin üretim tarihlerine ve uygun depolama koşullarında saklanmasına özellikle dikkat edilmiştir. Denemede kontrol grubunu oluşturan 1. gruba temel yem karması verilirken, 2., 3. ve 4. grupların yemi temel yeme ticari probiyotiklerin karıştırılmasıyla oluşturulmuştur.

Yumurta verimi (tavuk / gün), kırık-çatlak yumurta oranı (%) ve tavuk ölümleri günlük olarak kaydedilmiş, her hafta ardışık 3 günde (her gün 40 adet) her gruptan toplam 120

adet yumurta rastgele seçilerek tartılmıştır. Yem tüketimi haftalık olarak tekerrür bazında belirlenmiş, yemden yararlanma değeri bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı (kg) olarak ifade edilmiştir.

Denemede kullanılan yemlerin kimyasal analizinde A.O.A.C (1990)'deki yöntemler esas alınmıştır. Denemeden elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için SAS (1995) paket programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin önce varyans analizi yapılmış, gruplar arasındaki farklılıkların önemlilik kontrolü için Duncan testinden yararlanılmıştır.

Bulgular

Ticari yumurta tavuğu yemlerine farklı probiyotiklerin ilavesinin yumurta verimi (tavuk/gün), yumurta ağırlığı ve kırık yumurta oranı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 3, 4 ve 5'de belirtilmiştir. Yumurta tavuğu yemlerine farklı probiyotiklerin ilavesi probiyotikli yem tüketmeyen kontrol grubuna kıyasla yumurta verim performansı üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Toplam 27 haftalık tüm deneme süresince probiyotikli yem verilen grupların yumurta verimi kontrol grubundan sırasıyla %1.68, % 0.44, %0.56 oranında daha fazla olup Prob-2 grubunun yumurta verimi (%88.90) diğerlerinden önemli düzeyde daha yüksektir ($P<0.05$). Her 9 haftalık yumurta verim periyodu bir dönem olarak değerlendirilen denemede, yumurta verimi ve yumurta ağırlığı üzerine dönemx muamele interaksiyonunun etkisi önemli olurken ($P<0.05$), diğer verim özellikleri üzerine interaksiyon etkisi önemli bulunmamıştır. Birinci dönemde ikinci grubun yumurta verimi diğerlerinden önemli düzeyde ($P<0.05$) yüksek olmasına karşılık, ikinci ve üçüncü dönemde grupların yumurta verimleri birbirine benzerdir. Yumurta ağırlığı muamelelerden önemli düzeyde etkilenmiş, en düşük yumurta ağırlığı kontrol grubunda belirlenmiştir ($P<0.05$). Prob-2 verilen gruptaki tavuklardan ilk dönem dışında diğer gruplardaki tavuklara kıyasla daha ağır yumurtalar elde edilmiştir ($P<0.05$). Kırık yumurta oranı kontrol grubunda probiyotikli gruplara göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Nitekim tüm deneme süresince (20-46. hafta) kontrol grubunda % 1.37 düzeyindeki bu değer yeme Prob-1, Prob- 2 ve Prob-3 ilavesi sonucunda sırasıyla % 0.75, %1.06 ve % 0.88 seviyesine düşmüştür.

Çizelge 3. Yumurta tavuğu yemlerine farklı probiyotiklerin ilavesinin yumurta verimi (tavuk/gün) üzerine etkileri (%)

Dönemler	Kontrol	Prob -1	Prob - 2	Prob -3
20-28. hafta	81.90 ± 14.43 ^b	85.13 ± 14.43 ^a	81.74 ± 14.43 ^b	82.32 ± 14.43 ^b
29-37. hafta	90.75 ± 7.19	91.48 ± 6.20	91.44 ± 6.15	91.18 ± 7.11
38-46. hafta	89.02 ± 5.84	90.10 ± 5.30	89.80 ± 6.17	89.86 ± 5.83
20-46. hafta	87.22 ± 0.38 ^b	88.90 ± 0.38 ^a	87.66 ± 0.38 ^b	87.78 ± 0.38 ^b

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4. Yumurta tavuğu yemlerine farklı probiyotiklerin ilavesinin yumurta ağırlığı (g) üzerine etkileri .

Dönemler	Kontrol	Prob -1	Prob - 2	Prob -3
20-28. hafta	54.80 ± 5.40 ^b	54.58 ± 5.74 ^b	55.24 ± 5.87 ^a	55.49 ± 5.46 ^a
29-37. hafta	60.98 ± 4.49 ^c	61.82 ± 4.11 ^b	62.70 ± 4.12 ^a	61.61 ± 4.38 ^b
38-46. hafta	62.98 ± 4.75 ^b	63.02 ± 4.12 ^b	64.18 ± 3.92 ^a	63.09 ± 4.17 ^b
20-46. hafta	59.58 ± 0.11 ^c	59.81 ± 0.11 ^{bc}	60.70 ± 0.11 ^a	60.06 ± 0.11 ^b

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 5. Yumurta tavuğu yemlerine farklı probiyotiklerin ilavesinin kırık yumurta üzerine etkileri (%).

Dönemler	Kontrol	Prob -1	Prob - 2	Prob -3
20-28. hafta	1.58 ± 1.56 ^a	0.68 ± 1.05 ^c	1.21 ± 1.59 ^b	1.04 ± 1.18 ^b
29-37. hafta	1.16 ± 1.40 ^a	0.68 ± 0.84 ^b	0.98 ± 1.28 ^a	0.76 ± 1.02 ^b
38-46. hafta	1.39 ± 1.26 ^a	0.91 ± 1.07 ^c	0.99 ± 1.09 ^b	0.84 ± 0.81 ^b
20-46. hafta	1.37 ± 0.07 ^a	0.75 ± 0.07 ^c	1.06 ± 0.07 ^b	0.88 ± 0.07 ^{bc}

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Denemede yem tüketimine ait bulgular Çizelge 6'da verilmiştir. Yeme Prob-2 ve Prob-3 ilavesi tavuk başına günlük yem tüketimini kontrol grubuna kıyasla sırasıyla 1.72 g, 2.28 g düzeyinde azaltmıştır (P<0.05). Kontrol grubu ile 2. grubun (Prob-1) yem tüketimi birbirine benzer bulunmuştur (P>0.05). Probiyotikli yem verilen gruplar kontrol grubuna kıyasla daha az yem tüketerek daha fazla sayıda ve daha ağır yumurta üretmişlerdir. Bundan dolayı bu denemede kullanılan her üç probiyotikde 1 kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarında kontrol grubuna göre tasarruf sağlayarak yemden yararlanma değerini iyileştirmişlerdir (Çizelge 7). Sayısal düzeydeki bu iyileşmenin oranı Prob-1, Prob-2 ve Prob-3 gruplarında sırasıyla %2.51, %4.01, %3.61 düzeyindedir (P>0.05).

Deneme başı (20. hafta) ve deneme sonunda (46. hafta) belirlenen canlı ağırlık değerleri ile deneme süresindeki yaşama gücü değerleri Çizelge 8'de verilmiştir. Deneme sonu canlı ağırlığı bakımından en yüksek değer 1973 g ile Prob-2. grubunda belirlenirken (P<0.05), diğer grupların canlı ağırlıkları birbirine benzer bulunmuştur. Tavukların

deneme süresindeki yaşama gücü değeri yeme farklı probiyotiklerin ilavesinden etkilenmemiştir (P>0.05).

Çizelge 6. Yumurta tavuğu yemlerine farklı probiyotiklerin ilavesinin yem tüketimi (g/tavuk/gün) üzerine etkileri.

Dönemler	Kontrol	Prob –1	Prob – 2	Prob –3
20-28. hafta	105.76 ± 8.66 ^a	105.45 ± 7.01 ^a	102.35 ± 7.07 ^b	102.54 ± 7.07 ^b
29-37. hafta	112.30 ± 9.26	111.60 ± 9.03	110.04 ± 7.20	109.73 ± 7.05
38-46. hafta	113.96 ± 3.32	114.33 ± 3.03	114.46 ± 2.05	112.90 ± 2.32
20-46. hafta	110.67 ± 0.66 ^a	110.46 ± 0.66 ^a	108.95 ± 0.66 ^b	108.39 ± 0.66 ^b

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 7. Yumurta tavuğu yemlerine farklı probiyotiklerin ilavesinin yemden yararlanma değeri üzerine etkileri (kg yem/kg yumurta)

Dönemler	Kontrol	Prob –1	Prob – 2	Prob –3
20-28. hafta	2.36 ± 0.52	2.31 ± 0.42	2.28 ± 0.73	2.29 ± 0.64
29-37. hafta	2.00 ± 0.82	1.93 ± 0.98	1.91 ± 0.80	1.92 ± 0.86
38-46. hafta	2.04 ± 0.28	1.97 ± 0.04	1.94 ± 0.45	1.94 ± 0.45
20-46. hafta	2.13 ± 0.86	2.07 ± 0.86	2.04 ± 0.86	2.05 ± 0.86

Çizelge 8. Grupların deneme başı (20. hafta) ve deneme sonunda (46. hafta) belirlenen canlı ağırlık değerleri ile deneme süresindeki yaşama gücü değerleri

Gruplar	Deneme başı	Deneme sonu	Yaşama gücü
Kontrol	1572.66 ± 9.86	1920.16 ± 15.94 ^b	97.50 ± 0.84
Prob –1	1571.00 ± 9.86	1923.33 ± 15.94 ^b	99.19 ± 0.64
Prob –2	1579.41 ± 9.86	1973.67 ± 15.94 ^a	97.50 ± 0.92
Prob –3	1577.58 ± 9.86	1917.33 ± 15.94 ^b	99.19 ± 0.64

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Tartışma

Yumurta verimi yeme probiyotik ilavesinden etkilenmiş, yeme Prob-1 ilavesi yumurta verimini önemli düzeyde artırırken (P<0.05), diğer grupların yumurta verimi birbirine benzer bulunmuştur. Prob-1'in yumurta verimi üzerinde sağladığı %1.68 düzeyindeki iyileşme yeme probiyotik ilavesinin yumurta verimini sırasıyla % 3.0, 3.1, 5.0 düzeyinde artırdığını bildiren bazı araştırmalarla uyum içindedir (Krueger ve ark.1977, Mohan ve ark.1995, Tortureo ve Fernandez, 1995). Buna karşılık yapılan çalışmaların bazılarında yeme probiyotik ilavesinin yumurtacı tavukların yumurta verimi üzerine önemli etkide bulunmadığı bildirilmiştir (Goodling ve ark.1987; Balevi ve ark.2001;Kahraman ve ark.1999; Nahashon ve ark.1994 b,c; 1996 b). Yürütülen çeşitli araştırmalarda probiyotiklerin yumurta verimi üzerindeki etkileri bakımından birbirinden farklı sonuçlar elde edilmesine denemelerde kullanılan genotip, probiyotik,

yem kompozisyonu, manejman ve çevre koşulları ile deneme sürelerindeki önemli farklılıkların yol açtığı düşünülmektedir.

Denemede Prob-2 ve Prob-3 verilen tavuklardan elde edilen yumurtaların ağırlığı kontrol grubunun yumurtalarından önemli düzeyde daha yüksek olup ($P<0.05$), denemedeki en yüksek yumurta ağırlığı Prob-2 verilenlerden elde edilmiştir (60.70 g). Balevi ve ark.(2001)'da yeme 750 ppm dozunda probiyotik (Protexin) ilavesinin yumurta ağırlığını kontrol grubuna kıyasla bu çalışmadakine benzer düzeyde (1.22 g) artırdığını bildirmişlerdir ($P<0.05$). Benzer şekilde Tortureo ve Fernandez (1995)'de yeme probiyotik ilavesinin yumurta ağırlığını 1.2 g, Nahashon ve ark. (1994, c; 1996, b) ise sırasıyla 1.0 g ve 0.9 g artırdığını bildirmişlerdir. Yeme ilave edilen probiyotikler yem tüketimini azaltıcı yönde etki göstermişlerdir. Nitekim yeme Prob-2 ve Prob-3 katılması tavuk başına günlük yem tüketimini kontrol grubuna kıyasla sırasıyla 1.70 g ve 2.24 g düşürmüştür ($P<0.05$). *Lactobacillus* esaslı probiyotiklerin kullanıldığı bazı çalışmalarda da probiyotiklerin yumurta tavuklarının günlük yem tüketimini azalttığı bildirilmiştir (Balevi ve ark.2001, Kahraman ve ark. 1999, Tortureo ve Fernandez, 1995). Probiyotikli yem verilen tavukların günlük yem tüketimi azalırken yumurta ağırlığı ve üretilen günlük yumurta kitlesi azalmadığı için yemden yararlanma değerinin kontrol grubundan sayısal olarak daha iyi olduğu görülmektedir. Probiyotikler bağırsaklarda sindirilen besin maddelerinin tüketimine ortak olan patojen mikroorganizmaların bağırsakta kolonize olmasına engel olabilmekte; yemin gastrointestinal sistemden geçiş hızını da yavaşlatarak besin maddelerinin bağırsaklarda sindirim ve emilimini arttırmak suretiyle yemden yararlanma değerini iyileştirmektedirler (Fox, 1988; Gill, 1988; Fuller, 1989; Jin,1997; Guillat, 2001). Nitekim bu çalışmada da yeme Prob-2 ve Prob-3 ilavesi ile yemden yararlanma değeri kontrol grubuna göre sırasıyla % 4.4 ve % 3.7 oranında iyileşmiştir. Benzer şekilde kahverengi yumurtacıların kullanıldığı denemelerde yeme probiyotik ilavesinin yemden yararlanma değerini sırasıyla %3.0 ve %3.2 oranında iyileştirdiği bildirilirken (Kahraman ve ark.1999, Balevi ve ark.2001), beyaz yumurtacılarla yürütülen denemelerde ise bu iyileşmenin oranı sırası ile %7.4, %8.0, ve %10.0'a ulaşmıştır (Krueger ve ark. 1977, Mohan ve ark.1995,Tortureo ve Fernandez,1995). Probiyotiklerin yumurtacı tavukların yemden yararlanma değerinde kötüleşmeye neden olduğu kimi çalışmalarda ise bu sonuca probiyotikli yem verilenlerin günlük yem

tüketimindeki önemli artışın neden olduğu görülmektedir (Goodling ve ark.1987, Nahashon ve ark.1994 a,b,c).

Tavukların deneme süresindeki yaşama gücü üzerine probiyotiklerin etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Probiyotiklerin metabolizma ve bağışıklık sistemi üzerinde olumlu etkiler sağlayarak yaşama gücünü iyileştirebileceğine dair görüşler olmakla birlikte; bu ve benzeri çalışmalarda (Balevi ve ark.2001, Nahashon ve ark.1994,b; 1996,b) kontrol grubu ile probiyotikli yem verilenlerin yaşama gücü değerleri birbirine benzerdir. Leeson ve Major (1990) ile Watkins ve Kratzer (1983) bu durumun deneysel koşullarda hayvanlara saha koşullarına kıyasla daha fazla konfor sağlanmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Yeme farklı probiyotiklerin ilavesi kontrol grubuna kıyasla kırık yumurta oranını önemli düzeyde azaltmıştır ($P<0.05$). Nitekim Balevi ve ark. (2001) 'da yeme probiyotik (Protexin) ilavesi sonucu kırık yumurta oranının yarıya düştüğünü bildirirken, Mohan ve ark. (1995) benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Probiyotiklerin etki mekanizmalarının açıklandığı kimi bildirişlerle (Jernigan ve ark. 1985; Vanbella ve ark. 1990; Jin ve ark.1997) yapılan deneysel araştırmalarda (Nahashon ve ark. 1994,c; 1996,a,b; Tortureo ve Fernandez,1995) probiyotiklerin besin maddelerinin sindirim sisteminden geçişleri sırasında daha fazla yağ, azot, kalsiyum ve fosforun vücutta tutulmasını sağladıklarını bildirilmiştir. Probiyotikli yem verilenlerin kontrol grubuna kıyasla daha az yem tüketmesine karşılık daha fazla yumurta kitlesi üretmesini ancak bu etki mekanizması ile açıklamak mümkündür.

Sonuç olarak yumurtacı tavuk yemlerine üç farklı probiyotiğin ilave edilmesinin denemelerde incelenen çeşitli verim özelliklerinden hiç birisi üzerine olumsuz etkide bulunmadığı, kontrol grubuna kıyasla çeşitli verim özellikleri bakımından sayısal veya istatistiki üstünlükler sağladığı görülmüştür. Bununla birlikte denemelerde incelenen çeşitli verim özellikleri üzerinde üç farklı ticari probiyotik birbirinden sayısal veya istatistiksel düzeyde farklı sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar her bir probiyotiğin içerdiği mikroorganizma türü ve yoğunluğundaki farklılıkların verildiği hayvanın türü, genotipi, verim yaşı, yemin kompozisyonu, bağışıklık düzeyi ve çevresel stres faktörleri gibi deneysel koşullara özgün olabileceğini bildiren görüşleri desteklenmektedir.

Kaynaklar

- Abdulrahim, SM., Haddadin, S.Y., Hashlamun, E.A., Robinson, R.K. 1996. The influence of lactobacillus acidophilus and bacitracin on layer performance of chickens and cholesterol of plasma and egg yolk. *British Poultry Sci.*, 37: 341-346.
- Ahmed, H.F., Sapkota, D., Das, P.C. 1994. Effect of feeding probiotic on peak production in caged layers. *Indian Journal of Poultry Sci.*, 29: 269-271.
- A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist. The William Byrd. Press, Inc., Richmond, Virginia.
- Balevi, T., Uçan, U.S., Coşkun, B., Kurtoğlu, V., Çetingül, S. 2001. Effect of dietary probiotic on performance and humoral immune response. *Brit.Poul.Sci.*,42:456-461.
- Fox, S.M. 1988. Probiotics. Intestinal inoculants for production animals. *Vet. Med.* August,806-830.
- Fuller, R. 1989. A review. Probiotics in man and animals. *J. App. Bac.* 66: 365-378.
- Gill, C. 1988. Push towards probiotics. *Feed International*, 9: 8-9.
- Goodling, A.C., Cerniglia, G.J., Hebert, J.A. 1987. Production performance of white leghorn layers fed lactobacillus fermentation products. *Poultry Sci.*, 66, 3: 480-486.
- Guillat, J.F. 2001. The pros and cons of probiotics- make probiotics work for poultry. *World Poultry. Special November*: 28-30.
- Jadhav, N.V., Siddiqui, M.F., Sakhare, P.G. 1992. Effect of probiotic feeding on the performance of pullets. *Indian Journal of Poultry Sc.*,27: 163-164.
- Jernigan, M.A., Miles, R.D., Arafa, A.S. 1985. Probiotics in poultry nutrition. A review. *WPSA Journal*, 41: 99-107.
- Jin, L.Z., Ho, Y.W., Abdullah, N., Jalaludin, S. 1997. Probiotics in poultry:modes of action. *WPSA Journal*, 53:351-368.
- Kahraman, Z., Yalçın, S., Dedeoğlu, H.E., Kocaoğlu, B. 1999. Ayçiçeği tohumu küspesi kapsayan yumurta tavuğu rasyonlarında enzim ve probiyotik kullanımı. Proje Sonuç Raporu. TAGEM-HAYSÜD-98-13-3-012. Tav.Araş.Ensts. ANKARA:
- Krueger, W.F., Bradley, J.W., Patterson, R.H. 1977. The interaction of gentian violet and lactobacillus organisms in diet of leghorn hens. *Poultry Sci.*,56: 1729.
- Leeson, S., Major, D. 1990. As biotechnology gains momentum canadian researchers study need for feed criteria. *Feed stuffs.* 62 (14): 23-30.

- Mellor, S. 2000. Nutraceuticals-alternatives to antibiotics. *World Poult.* 16(2):30-33.
- Mohan, B., Kadirvel, R., Bhaskaran, M., Natarajan, A. 1995. Effect of probiotic supplementantion on serum/ yolk cholestrol and egg shell thickness in layers. *British Poultry Sci.*,36(5): 799-803.
- Nahashon, S.N., Nakaue, H.S., Mirosh, L.W. 1994,a. Phytase activity, phosphorus and calcium retention and performance of single comb white leghorn layers fed diets containing two levels of available phosphorus and supplemented with a direct-fed microbials. *Poultry Sci.*, 73:1552-1562.
- Nahashon, S.N., Nakaue, H.S., Mirosh, L.W. 1994,b. Production variables and nutrient retention in single comb white leghorn laying pullets fed diets supplemented with direct-fed microbials. *Poultry Sci.*, 73:1699-1711.
- Nahashon, S.N., Nakaue, H.S., Synder, S.P., Mirosh, L.W. 1994,c. Performance of single comb white leghorn layers fed corn-soybean and barley-corn-soybean meal diets supplemented with a direct-fed microbial. *Poultry Sci.*, 3:1712-1723.
- Nahashon, S.N., Nakaue, H.S., Mirosh, L.W. 1996,a. Performance of single comb white leghorn fed a diet supplemented with a live microbial during the growth and egg laying phases. *Animal Feed Sci. Tech.*, 57: 25-38.
- Nahashon, S.N., Nakaue, H.S., Mirosh, L.W. 1996,b. Nutrient retention and production paramaters single comb white leghorn layers fed diets with varying crude protein levels and supplemented with direct-fed microbials. *Anim. Feed Sci., Tech.*,61:17-26.
- Nir, I., Şenköylü, N. 2000. Kanatlılar için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri. Enzimler, probiyotikler, antibiyotikler, adsorbanlar, organik asitler,ISBN 975-93691-09.
- SAS, Institue. 1995. SAS User's Guide: Statistics Edition. SAS Institue Inc. NC. USA.
- Tortuero, F, Fernandez, E (1995) Effects of inclusion of microbial cultures in barley-based diets fed to laying hens. *Animal Feed Sci., Techn.*,53: 255-265.
- Watkins, B.A., Kratzer, F.H. 1983. Effect of oral dosing of lactobacillus strains on gut colonozation and liver biotin in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 62: 2088-2094.
- Vanbella, N., Teller, E., Focant, M. 1990. Probiotics in animal nutrition: a rewiw. *Arch. Anim. Nutr.*, 40: 543-567.

Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına Katılan Humat ve Probiyotığın Performans, Yumurta Kalitesi ve Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkileri

**Muhlis MACİT¹, Mevlüt Karaoğlu¹, Şaban Çelebi¹, Nurinisa Esenbuğa¹,
M. Akif Yörük², Adem Kaya¹**

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum

² Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastalıkları ve Hayvan Besleme
A.B.D., Erzurum

Özet: Yumurtacı tavuk rasyonlarına ikinci dönemde humat, probiyotik ve humat + probiyotik ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülen araştırmada 360 adet 46 haftalık yaşta Lohmann LSL beyaz yumurta tavuğu, her biri 18 alt gruptan (kafes, 50x46x46 cm) oluşan 4 ayrı gruba şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her bir tekerrürde (kafes) 5 hayvan bulundurulmuştur. Bazal yeme (K) ilavesi % 0.30 humat (H), % 0.30 probiyotik (P) ve % 0.15 humat + %0.15 probiyotik (HP) ilave edilerek deneme rasyonları oluşturulmuştur. Araştırma, bir haftası deneme yemlerine alıştırma periyodu olmak üzere toplam 25 hafta süreyle yürütülmüştür. Diyete humat ve probiyotik ilavesi yumurtlama performansı ile kalite özelliklerinden sarı rengini ve yumurta sarısı yağ asidi profiline ilişkin bazı parametreleri önemli derecede etkilemiştir. Diyetel humat ve probiyotik ilavesinin yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisi önemli olmuştur. Doymuş yağ asitlerinden stearik asit, tekli doymamış yağ asitlerinden ise palmitoleik, miristoleik ve oleik yağ asitleri bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Muamelenin toplam doymuş yağ asitlerini rakamsal olarak düşürdüğü gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Humat, probiyotik, performans, yumurta kalitesi, yağ asidi kompozisyonu

Effects of Humate and Probiotic Supplementation on Laying Performance, Egg Quality and Fatty Acid Profile of Hens

Abstract: The present study was carried out to determine the effects of supplementation of humate and probiotic and humate+probiotic on laying performance, egg quality and fatty acid profile of layers. A-total of 360 Lohmann LSL white hens, 46 wks-aged, were randomly allocated to 4 groups, consisting of 18 replicates. Five layers were raised in each replicate cage (50x46x46cm). Experimental groups were following: K: no additives contained (basal diet); H: basal diet supplemented with 0.3% humate, P: basal diet supplemented with 0.3% probiotic, and

HP: supplemented with 0.15% humate plus 0.15% probiotic, on dry matter basis of diet. The experiment was conducted for 25 weeks. Inclusion of humate and probiotic significantly affected laying performance, yolk colour and fatty acid profile. Dietary humate and probiotic supplementation affected yolk fatty acid composition. There was significant difference amongst experimental groups in stearic acid concentration from saturated fatty acids, and also in myristoleic palmitoleic and oleic acid from monounsaturated fatty acids. It was observed that treatment numerically decreased total saturated fatty acid concentration in egg yolk.

Key words: Humate, probiotic, performance, egg quality, fatty acid profile

Giriş

Hayvan beslemede yakın zamana kadar yaygın olarak antibiyotiklerin kullanılmasıyla ortaya çıkan insan veya hayvan sağlığıyla ilgili çeşitli riskler söz konusu bileşiklerin kullanılmasına yönelik sınırlamaları, hatta yasaklamaları gündeme getirmiştir. Bunun sonucunda antibiyotiklere alternatif yem katkı maddeleri olarak enzimler, probiyotikler, prebiyotikler, esansiyel yağlar ve humat gibi organik asitler üzerinde durulmuş ve bunların çeşitli türlerde farklı parametrelere etkisini incelemek üzere çok sayıda araştırma yürütülmüştür. Kanatlılarda bağırsak mikroflorasını düzenlemesi, verimi ve yemden yararlanmayı iyileştirmesi, büyümeyi teşvik etmesi, insan sağlığına zarar verici hiçbir unsur taşınamaması ve doğal yolla elde edilmeleri gibi nedenlerle probiyotik ve humatların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Cavazzoni ve ark., 1998; Ball, 2000; Ceylan ve ark., 2003; Saygıcı ve Günel, 2004).

Probiyotikler mayaları ve bakteri inokulantlarını içeren, hayvanlar üzerinde özellikle bakteriyel mikroflora gelişiminde yararlı etkiler gösteren yem katkıları olarak tanımlanmaktadır (Karaoğlu ve Durdağ, 2005). Humatlar ise organik maddelerin toprak içerisinde parçalanma ürünleri olan karbonhidrat, aminoasit ve fenoller gibi bazı maddelerin meydana getirdiği humustan elde edilen humik, fulvik ve ulmik asitler ile Al, Na, K, Fe, Ca, Mg, Mn, P, Cu, ve Zn gibi minerallerden oluşmaktadır. (Küçükersan ve ark., 2003; Macit ve ark., 2005). Humatların, elektron transferi yaparak bazı metal iyonları ile şelat oluşturdukları, birçok toksik bileşiklerin vücuttan atılmalarını kolaylaştırdıkları ve vücudun elektrolit dengesinin sağlanmasına yardımcı oldukları bildirilmiştir (Hayırlı ve ark., 2005). Bunlara ek olarak, humatların patojen bakterilerin ve mantarların gelişimini engelledikleri, sindirim kanalında optimum pH'nın muhafazasını sağlayarak sindirimi iyileştirdikleri, Ca ve iz elementlerden yararlanarak

fagositik aktiviteyi artırıp bağışıklık sistemini güçlendirdikleri ifade edilmiştir (Ceylan ve ark., 2003; Yörük ve ark., 2004).

Yumurta kalitesinin iyileştirilmesi yumurta üreticileri ve tüketicileri için büyük önem taşımaktadır. Ancak yumurta kalitesiyle ilgili özelliklerin çoğunun kalıtsal olduğu ve bu özelliklerin ırk, hat, yumurta büyüklüğü, sezon ve hayvanın yaşı gibi çok sayıda faktör tarafından etkilendiği bildirilmektedir.

Ortalama 60 g ağırlığındaki bir yumurtanın yaklaşık % 9.3'ünü (5.58 g), sarı ağırlığının ise yaklaşık olarak %33'ünü lipidler oluşturmaktadır. Söz konusu lipidlerin %63.1'ini proteinlere bağlı trigliseridler, %29.7'sini fosfolipidler, %4.9'unu serbest kolesterol, %1.3'ünü ester kolesterol ve %0.9'unu da serbest yağ asitleri meydana getirmektedir. Yumurta sarısında miristik, palmitik ve stearik asit gibi doymuş yağ asitlerinin oranı %3.34, palmitoleik ve oleik asit gibi tekli doymamış yağ asitlerinin oranı %4.46, linoleik, linolenik ve araşidonik asit gibi çoklu doymamış karakterdeki yağ asitlerinin oranı ise %1.38 civarındadır (Macit ve ark., 2005). Esansiyel olmayan yağ asitlerinin tamamı kanatlı hayvanlarda esansiyel yağ asitlerinden sentezlenebilmektedir. Esansiyel yağ asidi olan linoleik asidin vücuda yeterli miktarda alınması durumunda, omega-6 yağ asitleri ve özellikle araşidonik asit; linolenik asidin yeterli miktarda alındığı takdirde ise eikosapentaenoik asit, dokosapentaenoik asit ve dokosaheksaenoik asit gibi omega-3 yağ asitleri sentezlenebilmektedir (Du ve ark., 2000)

Bu çalışmada, Lohmann ırkı yumurta tavuğu rasyonlarına değişik seviyelerde ilave edilen probiyotik ve humatın performans, yumurta kalitesi ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri incelenerek elde edilen bulgular konu üzerine yapılmış sınırlı sayıda diğer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tavukçuluk Şubesinde yetiştirilen 46 haftalık yaşta 360 adet Lohmann LSL-beyaz ticari yumurtacı tavuk kullanılmıştır.

Yem materyalini, bileşimi, besin madde kompozisyonu ve kimyasal analiz (Akyıldız ve ark., 1984) sonuçları Çizelge 1'de verilen 2. dönem kafes yumurta tavuğu yemi oluşturmuştur.

Çizelge 1. Bazal Yemin Bileşimi ve Besin Madde Kompozisyonu

Yem Ham Madd.	(%)	Kimyasal Komp.	(%)
Mısır	35.62	Kuru Madde	88.0
Buğday	10.0	Ham Protein	16.0
Arpa	15.06	Ham Selüloz	≤8.0
Soya küspesi.48	14.23	Ham Kül	≤13.0
Ayçiçeği küspesi	4.0	HCl'de çözünmeyen	≤1.0
Et-kemik unu	2.28	Lisin	≥0.65
Hayvansal yağ	1.34	Metiyonin	≥0.30
Tam yağlı soya	8.0	Sistin	≥0.25
Mermer tozu	8.5	Kalsiyum	2.5-5.0
Metiyonin+Lisin	0.11+0.08	Fosfor	≥0.6
Tuz	0.25	Tuz	≤0.40
Vit. 15/5 *	0.25	ME kkal/kg	≥2650
Na bikarbonat	0.05		
Enzim	0.05		
Toxin bağlayıcı	0.1		
Fitaz	0.08		
Kimyasal Analiz Sonuçları			(%)
Kuru Madde			90.00
Ham Protein			15.71
Ham Selüloz			4.55
Ham Yağ			2.75
Ham Kül			11.14
N'siz Öz Maddeler			55.85

*: 2.5 kg'da 800 000 IU Vit.A, 2 000 000 IU Vit.D₃, 20 000 mg Vit.E, 3000 mgK₃, 1500 mgB₁, 4000 mgB₂, 500 mg B₁₂, 6000 mg Nikotinamid, 6000 mg Cal-D Pant., 2500 mg B₆, 200 000 mg Kolin, 1000 mg D-Biyotin, 360 mg Ca.

Çalışma, her birinde 90 hayvan bulunan, biri kontrol, üçü deneme grubu olmak üzere toplam 4 grupta 360 tavuk kullanılarak tam şansa bağlı deneme desenine göre yürütülmüştür. Her grup kendi içerisinde, her birinde 5 hayvan bulunan 18 alt gruba ayrılmış ve üç katlı batarya tipi kafeslere (50x46x46cm) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Kontrol grubu (K) bazal yemle, H, P ve HP grupları ise bazal yeme %0.30 humat, %0.30 probiyotik ve %0.15 humat + %0.15 probiyotik (Farmagülatör DRY™, Humat, Farmavet International Inc., Kocaeli 41400, Türkiye) (Cyclactin ME 1-ROCHE™, Probiyotik, Roche Vitaminleri Ltd. Co., İstanbul, Türkiye) ilave edilerek oluşturulan rasyonlarla, bir haftası deneme yemlerine alıştırma periyodu olmak üzere toplam 25 hafta süreyle beslenmişlerdir.

Performans değerleri olarak hayvan başına günlük yem tüketimi, yumurta verimi (tavuk-gün), yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranı (kg yem/kg yumurta) ve canlı ağırlık değerleri ele alınmıştır. Yemler önceden tartılarak hayvanlara ad-libitum olarak verilmiştir. Her hafta sonu sabah yemleme yapılmadan önce, yemliklerde kalan yemler tartılarak grupların haftalık yem tüketimleri belirlendikten sonra, gün ve gruptaki

hayvan sayısına bölünerek günlük yem tüketimi tespit edilmiştir. Grupların yumurta verimleri her gün aynı saatte sayılarak kaydedilmiş ve her hafta sonunda üretilen yumurta sayıları grupta bulunan hayvan sayısına bölünerek yüzde olarak ifade edilmiştir. Yumurta ağırlıkları her gün grupların yumurtaları ayrı ayrı toplanarak oda sıcaklığında 24 saat bekletilip 0.1 mg'a hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Her gruba ait alt grupların haftalık yem tüketimleri ve üretilen yumurta ağırlıkları tespit edilerek, tüketilen yem üretilen yumurta ağırlığına bölünmek suretiyle yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Deneme başı, ortası ve sonunda her gruptaki tavuklar ferdi olarak 2 g'a duyarlı terazi ile tartılarak hayvanların canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Yumurta iç ve dış kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, araştırma süresince 30 günde bir her gruptan rastgele 18 adet yumurta alınarak ilgili analizler yapılmıştır. İç kalite özelliklerini tespit etmek için ölçümler esnasında meydana gelebilecek değişiklikleri minimum düzeye indirmek amacıyla yumurtalar cam masanın üzerine kırılarak, 10 dakika bekletildikten sonra ölçümler yapılmıştır (Yörük ve ark., 2004). Çalışmanın ortasında her gruptan şansa bağlı olarak alınan 5'er yumurtaya ait yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonları Atatürk Üniversitesi Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Şahin (1999)'in bildirdiği yöntemle göre Hewlett Packard marka gaz kromatografisi ile belirlenmiştir.

İstatistik Analizler

Gruplarda performans, yumurta kalitesi ve yağ asidi kompozisyonuna ilişkin verilerin istatistik analizlerinde "SAS" paket programı kullanılmıştır (SAS, 1998).

Bulgular ve Tartışma

Grupların performans özelliklerine ait yem tüketimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma ve canlı ağırlık değerleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Deneme gruplarının performans özelliklerine ait ortalamalar

Gruplar Parametreler	K	H	P	HP	$S_{\bar{x}}$	M	D	M*D
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}				
Yem Tük. (g)	118.87 ^a	119.28 ^a	113.87 ^b	115.46 ^b	0.86	0.0001	0.0001	0.982
Yum. Ver.%	87.17 ^b	90.58 ^a	88.97 ^{ab}	81.57 ^c	0.95	0.0001	0.0001	0.801
Yum. Ağ.(g)	66.17 ^a	66.01 ^a	64.49 ^b	65.51 ^a	0.36	0.004	0.01	0.998
Hasar yum. %	0.46 ^b	0.346 ^b	0.569 ^b	2.01 ^a	0.23	0.0001	0.026	0.878
Yem.Yarar.	2.07 ^b	2.02 ^b	2.00 ^b	2.21 ^a	0.03	0.0001	0.0001	0.982
Canlı Ağ. (g)								
Den. başı	1681.88	1682.417	1576.083	1594.375	40.87	0.362		
Den. Ort.	1695.42	1722.083	1640.208	1657.486	40.87	0.334		

Den. Sonu	1699.81	1726.875	1667.292	1659.917	40.87	0.454
Ağ. Değişimi	+17.93	+44.46	+91.21	+65.54		

a.b.c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. **: P<0.01.

En yüksek yem tüketimi %0.30 humat içeren yemle beslenen grupta (H) gözlenmiş ve gruplar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak çok önemli (P<0.01) olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ve H grupları benzer ortalamalar sergilerken, probiyotiğin tek başına (P) ya da humatla (HP) verildiği gruplar birbirine yakın fakat diğerlerinden düşük değerler göstermiştir. Yem tüketimi ile ilgili elde edilen ortalamaların Macit ve ark.(2005)'nin bulgularına benzer; Ceylan ve ark. (2003), Küçükersan ve ark.(2003) ile Yörük ve ark.(2004)'nin bulgularından ise düşük olduğu saptanmıştır. Çeşitli araştırmacıların sonuçlarına göre söz konusu parametreye ilişkin farklılıkların hayvanın ırkı, yaşı, canlı ağırlığı, yumurtlama dönemi, rasyonun enerji düzeyi, çevre sıcaklığı ve sağlık durumu gibi faktörlere bağlanabileceği konuyla ilgili kaynaklarda ifade edilmektedir. Yumurta verimi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Genel bir karşılaştırmayla en yüksek yumurta verimi (%90.58) H grubunda, en düşük yumurta verimi (%81.57) ise HP'de gerçekleşmiştir. Yumurta verimi üzerine rasyona humat ilavesinin istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar (Ceylan ve ark., 2003) olduğu gibi, humat ve probiyotik ilavesinin yumurta verimini etkilediğine dair çeşitli araştırma sonuçları da mevcuttur (Küçükersan ve ark., 2003; Yörük ve ark., 2004; Macit ve ark., 2005).

Yumurta ağırlığının diyetel faktörlerden etkilenmediğini bildiren araştırmaların aksine (Ceylan ve ark., 2003; Yörük ve ark., 2004, Karaoğlu ve ark., 2005), mevcut araştırmada muamele, ilgili parametreyi önemli düzeyde (P<0,01) etkilemiştir. En düşük yumurta ağırlığı 64.49 g'la %0.30 probiyotik içeren P grubunda gözlenmiş olup kendi aralarında benzerlik gösteren diğer gruplardan (K, H ve HP) önemli derecede farklı (P<0,01) olduğu tespit edilmiştir. Diğer gruplarla karşılaştırıldığında probiyotik katkılı gruplarda yumurta ağırlığının nispeten düştüğü görülmektedir Araştırmadan elde edilen değerler, Küçükersan ve ark. (2003) ile Ceylan ve ark.(2003)'nin bulgularından yüksek; Yörük ve ark. (2004), Karaoğlu ve ark. (2005) ile Macit ve ark.(2005)'nin bulgularına ise benzerdir. İncelenen parametreye etkili olduğu ifade edilen canlı ağırlığın (Küçükersan ve ark., 2003) değişimi bakımından gruplar arasında bir farklılık gözlenmezken probiyotik veya humat katkısının kotrole göre rakamsal artışlara neden olduğu Çizelge 2'de görülmektedir. Bu durum söz konusu katkı maddelerinin bağırsak

florasını stabilize etmesi ve besin maddelerinden optimum düzeyde yararlanmayı sağlaması ile açıklanabilir.

Hasarlı yumurta oranı bakımından %0.30 probiyotik+humat içeren (HP) rasyonla beslenen hayvanlarda bariz farklılığın olduğu ($P<0.01$), diğer gruplar arasında ise istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen değerler yumurta tavuğu rasyonlarına humat ilave edilerek yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında Yörük ve ark. (2004)'nın bulgularından düşük; Ceylan ve ark.(2003), Küçükersan ve ark. (2003) ile Macit ve ark. (2005)'nin bulgularıyla benzer olmuştur. Yumurta tavuğu rasyonlarına probiyotik ve humat ilavesinin yemden yararlanma katsayısını istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği tespit edilirken, Yörük ve ark.(2004) ile Küçükersan ve ark. (2003) da benzer bulgular olduğunu bildirmişlerdir. Bir kilogram yumurta verimi için tüketilen en yüksek yem 2.21 kg'la HP de; en düşük yem ise %0.30 probiyotik katılmış rasyonla beslenen P grubunda (2.0 kg) gözlenmiştir. Performans değerlerine ilişkin hemen her parametre için kontrollerin yapıldığı dönemlerin (D) etkisi önemli bulunmuştur.

Kalite kriteri olarak ele alınan özelliklere ait varyans analizi ile çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Yumurtanın dış görünüşü, yani şekli tüketici tercihlerini ve pazarlama işlerini etkileyen önemli kalite özelliklerindedir. Bu husus, şekil indeksi olarak ifade edilmekte ve % 72-78 arasında değişmesi arzu edilmektedir (Karaoğlu ve ark., 2005). Diyetel uygulamaların yumurta şekil indeksi üzerine etkili olmadığını belirten değişik çalışmalar vardır (Küçükersan ve ark., 2003; Yörük ve ark., 2004, Macit ve ark., 2005; Ayasan ve ark., 2006). Ancak, mevcut araştırmada şekil indeksi bakımından gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu söylenebilir ($P<0.056$). Humat grubunda (H) % 72.54 ile en düşük şekil indeksi gözlenirken, HP grubu % 74.01 ile en yüksek değeri ortaya koymuştur.

Yumurtaların toplanması, yıkanması, sınıflandırılması, paketlenmesi, nakliyesi ve depolanması sırasında yapılan işlemlerde kırılmaya karşı direnç diğer bir önemli kalite kriteridir. Kırılma mukavemetine ilişkin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamasına rağmen, yine de rakamsal olarak en yüksek değer H grubunda, en düşük kırılma mukavemeti değeri ise %0.30 probiyotik içeren P grubunda tespit edilmiştir. Öte yandan yumurta kabuk kalınlığı bakımından gruplar arasında önemli farklılık bulunmamıştır. Bu durum Yörük ve ark.(2004) ile Macit ve ark.

(2005)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Ancak, kırılma mukavemetinin arttığı gruplarda (K, H ve HP) kabuk kalınlığının da arttığı, düşük olan P grubunda ise kabuk kalınlığının en az olduğu Çizelge 3'te görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Macit ve ark.(2005)'nin kabuk kalınlığı için bildirdiği ortalamalardan düşük, Yörük ve ark. (2004)'nin bulgularına ise benzerlik göstermiştir. Araştırmada, yumurta sarı rengi muamelelerden çok önemli ($P<0.01$) düzeyde etkilenmiştir. En düşük sarı rengi değeri kontrol grubunda saptanırken, diğer gruplar söz konusu parametre bakımından kendi aralarında benzerlik göstermişlerdir

Çizelge 3'deki parametrelere ilişkin verilerin elde edildiği dönemler (D) dikkate alındığında kabuk mukavemeti, sarı rengi, ak indeksi ve Haugh birimi değerlerinin söz konusu kontrol döneminden (D) önemli derecede ($P<0.01$) etkilendiği görülmüştür. M*D interaksyonu ise Haugh birimi ve sarı renginde etkili olmuştur.

Çizelge 3. Grupların yumurta kalite özellikleriyle ilgili varyans analiz sonuçları

Gruplar Parametreler	K	H	P	HP	$S\bar{x}$	M	D	M*D
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}				
Şekil indeksi (%)	73.88	72.54	73.24	74.01	0.42	0.056	0.074	0.568
Kabuk mukavemeti	1.15	1.23	1.06	1.19	0.08	0.537	0.002	0.783
Kabuk kalınlığı	0.37	0.37	0.36	0.37	0.004	0.092	0.058	0.928
Sarı Rengi	8.98 ^b	9.67 ^a	9.64 ^a	9.56 ^a	0.17	0.015	0.001	0.049
Ak indeksi (%)	8.13	7.51	7.64	8.14	0.31	0.325	0.016	0.618
Sarı indeksi (%)	39.46	40.83	40.31	41.72	0.73	0.187	0.246	0.487
Haugh birimi	79.21	77.74	79.34	79.65	1.04	0.570	0.001	0.017

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. *: $P<0.05$; **: $P<0.01$.

Öte yandan ak indeksi ve sarı indeksi oranları bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır. Yumurta ak indeksi ve sarı indeksi ile ilgili rakamsal değerler, Küçükersan ve ark. (2003) ile Yörük ve ark. (2004) tarafından yapılmış çalışmalardan elde edilen bulgulardan düşük olurken Macit ve ark. (2005)'nin bulgularına benzerlik göstermiştir.

Haugh birimi yumurta iç kalitesini ifade etmede kullanılan önemli bir kriterdir. Yumurtanın tazeliği, dayanıklılığı, pişirmeye uygunluğu ve akın yapısı hakkında fikir verir ve sayısal olarak bu değerlerin 70'in altına düşmesi istenmez. Yapılan istatistiksel analizlerde, Haugh birimi değerleri bakımından grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Ancak, rakamsal olarak en düşük Haugh birimi % 0.30 humat içeren rasyonla beslenen H grubunda tespit edilmiştir.

Yaklaşık 25 hafta sürdürülen çalışmanın ortasında her gruptan şansa bağlı olarak alınan 5 yumurta üzerinden grupların yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonları belirlenmiş ve her bir gruba ait tüm bulgular Çizelge 4'de sunulmuştur.

Son yıllarda çeşitli epidemiyolojik çalışmalarda doymuş yağ asitlerinin kan kolesterol düzeyini artıran önemli diyetel faktör olduğu ortaya konmuştur. Koroner kalp hastalıklarının prevalansını azaltmada uluslararası beslenme otoriteleri diyetel enerjinin en fazla % 10'unun doymuş yağ asitlerinden gelebileceğini belirtmişlerdir (Williams, 2000). İlgili çizelge incelendiğinde, toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri bakımından gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Ancak, diyetel faktörlerin ilgili parametreler üzerine etkisi bulunmasa da özellikle doymuş yağ asitleri bakımından gruplar arasında rakamsal farklılığın olduğu ve bunun probiyotikli gruplarda % 3.4 oranında bir azalma ile özellikle HP grubunda daha düşük düzeyde gerçekleştiği gözlenmiştir. Diğer taraftan, doymuş yağ asitlerinin önemli bir üyesi olan stearik asit konsantrasyonu bakımından gruplar arasında önemli fark bulunmuştur (P<0.05). Katkılı gruplar kendi aralarında bu yağ asidi bakımından farklılık ortaya koymasa da, kontrole göre özellikle H grubunda % 27'lik azalma (7.39'a karşı 5.39) dikkat çekicidir. Doymamış yağ asitleri sınıfındaki oleik asit bakımından kontrol ve muamele grupları arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilirken rasyona probiyotik ilavesinin yumurtadaki oleik asit miktarını düşürdüğü görülmüştür. Keza, doymamış yağ asitlerinden miristoleik asite kontrol grubuna ait yumurta sarısı örneklerinin hiç birinde rastlanmazken, katkı gruplarının hemen hepsinde söz konusu yağ asidi bakımından çok önemli farklılığın (P<0.01) olduğu gözlenmiştir. Rasyona katılan probiyotik ve humat katkısına bağlı olarak miristoleik yağ asidi oranı %0.304'e kadar yükselmiştir. H ve P gruplarından elde edilen yumurtaların miristoleik yağ asidi oranları HP grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Kontrol grubuna göre palmitoleik asit (16:1,ω7c) katkı gruplarda önemli düzeyde artış göstermiş; özellikle humat grubunda bu artış % 47.4 oranında gerçekleşmiştir (3.79'a karşı 7.21) göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular Macit ve ark. (2005)'nin yumurta tavuğu rasyonlarına humat ilave edilerek yaptıkları çalışmadan elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermiştir.

Çoğu gelişmiş ülkelerin diyetlerinde balık ve ürünleri az tüketildiği için omega-3 yağ asitleri çok az miktarlarda bulunur. Günümüzde EPA ve DHA gibi uzun zincirli yağ

asitlerinin faydalı fizyolojik etkileri üzerine artan bir ilginin varlığından bahsetmek mümkündür. Zira söz konusu yağ asitleri prostaglandin E₂ metabolitleri ile güçlü damar büzücü etkisi olan tromboksan A₂ azalmasını, enflamasyonu tetikleyen lökotrien B₄ üretiminin durdurulmasını sağladığı bilinmektedir (Simopoulos, 2000). Tipik bir “Batı diyeti” omega-3/omega-6 yağ asitlerini uygun biçimde sağlayamadığından bu dengesizlik pro-tromboz ve pro-enflamatuvar yoluyla koroner kalp hastalıklarını tetiklemektedir. Keza, omega-3 yağ asitleri noksanlığının hipertansiyon, inflamatuvar, depresyon ve nörolojik disfonksiyonlara neden olduğu belirtilmektedir (Williams, 2000). Bugün biliyoruz ki omega-3 yağ asitleri normal büyüme ve gelişme için esansiyel olduğu kadar yukarıda sayılan hastalıkların yanı sıra diyabet, artiritis ve oto-immün rahatsızlıklarını küçümsemeyecek düzeyde önleyici rol üstlenmektedir (Simopoulos, 2000). Linoleik asit (18:2n-6), alfa-linolenik asit (18:3n-3) ve bunların uzun zincirli derivatları hayvan ve bitki hücre membranlarının önemli öğeleridir. Mevcut araştırmada toplam omega-3 ve omega-6 yağ asitleri bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur. Ancak humatın katıldığı gruplarda omega-3 yağ asitleri bakımından cüz’i de olsa bir iyileşmenin olduğu görülmektedir.

Çoklu doymamış biyoaktif omega-6 yağ asitlerinden araşidonik asit içeriği üzerine muamelelerin etkisi önemli bulunmuşken bunun prekursoru olarak değerlendirilen linoleik asit bakımından deneme grupları arasında istatistiksel farklılığa rastlanmamıştır. Araşidonik asit kontrol grubunda en yüksek olarak gözlenmiş; probiyotik ve humat katkıları ise yumurtadaki söz konusu yağ asidi miktarını düşürmüştür (P<0.05). Omega-6 grubuna giren γ -linolenik asit (18:3, ω 6) düzeyi muameleden etkilenmemiştir.

Diğer taraftan omega-3 yağ asitlerinin önemli bir üyesi olan dokosaheksaenoik asit (22:6, ω 3) konsantrasyonu bakımından gruplar arası farklılık gözlenmemiştir. DHA, %0.30 humat ve % 0.30 probiyotik+humat içeren rasyonlarla beslenen H ve HP gruplarında çok düşük oranda (%0.104 ve 0.125) gözlenmiştir. Biyoaktif omega-3 yağ asitlerinin prekursoru olarak kabul edilen alfa-linolenik asit (ALA)’e ise rastlanmamıştır. Bu çalışmada elde edilen toplam doymuş, doymamış ve omega-6 yağ asitleri ile ilgili rakamsal değerler, Macit ve ark. (2005)’nin yumurtacı tavuk rasyonlarına farklı oranlarda katılan humatların yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmadan elde ettikleri bulgulara benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4. Yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonlarına ait varyans analizi sonuçları

Yağ asitleri (%)	Gruplar				$S\bar{x}$	Önem
	K	H	P	HP		
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}		
Miristik asit (14:0)	0.494	0.750	0.742	0.560	0.10	ÖS
Miristoleik asit (14:1, ω 5)	0.000 ^b	0.304 ^a	0.275 ^a	0.108 ^{ab}	0.06	**
Palmitik asit (16:0)	27.98	29.21	28.38	22.52	2.96	ÖS
Palmitoleik asit (16:1, ω 9 _c)	0.546	0.444	0.558	0.482	0.12	ÖS
Palmitoleik asit (16:1, ω 7 _c)	3.79 ^b	7.21 ^a	6.04 ^{ab}	4.78 ^{ab}	0.80	*
Heptadekanoik asit (17:0)	0.012	0.000	0.210	0.052	0.05	ÖS
Heptadekanoik asit (17:1, ω 8 _c)	0.100	0.174	0.313	0.118	0.06	ÖS
Heptadekanoik asit (17:1, ω 8 _t)	0.088	0.196	0.308	0.184	0.08	ÖS
Stearik asit (18:0)	7.39 ^a	5.39 ^b	5.83 ^b	5.96 ^b	0.38	*
Elaidik asit (18:1, ω 9 _t)	1.43 ^b	2.40 ^a	2.03 ^{ab}	2.14 ^{ab}	0.21	*
Oleik asit (18:1, ω 9 _c)	39.82 ^a	36.74 ^{ab}	34.99 ^b	38.10 ^{ab}	0.12	*
Linoleik asit (18:2, ω 6 _c)	15.03	14.36	16.47	14.27	0.80	ÖS
α -Linolenik asit (18:3, ω 3)						
γ -Linolenik asit (18:3, ω 6 _c)	0.068	0.000	0.105	0.038	0.04	ÖS
Nonadekadienoik asit (19:2, ω 6 _c)	0.046	0.000	0.135	0.110	0.08	ÖS
Eikosenoik asit (20:1, ω 9 _c)	0.000	0.000	0.048	0.045	0.03	ÖS
Eikosadienoik asit (20:2, ω 6 _c)	0.000	0.000	0.043	0.000	0.02	ÖS
Eikosatrienoik asit (20:3, ω 6 _c)	0.112	0.052	0.138	0.125	0.07	ÖS
Araşidonik asit (20:4, ω 6 _c)	2.05 ^a	1.84 ^b	1.97 ^{ab}	1.90 ^b	0.04	*
Behenik asit (22:0)	0.000	0.064	0.000	0.000	0.03	ÖS
Dokosaheksaenoik asit (22:6, ω 3 _c)	0.000	0.104	0.000	0.125	0.08	ÖS
Lignoserik asit (24:0)	0.024	0.000	0.000	0.000	0.01	ÖS
Σ omega-6	17.30	16.26	18.86	16.45	0.74	ÖS
Σ omega-3	0.000	0.104	0.000	0.125	0.08	ÖS
Σ SFA	36.00	35.42	35.20	34.86	0.32	ÖS
Σ UFA	61.56	61.23	61.07	61.57	0.43	ÖS
Σ MUFA	44.26	44.57	41.94	44.86	0.86	ÖS
Σ PUFA	17.30	16.36	18.86	16.57	0.75	ÖS

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. *: P<0.05; **: P<0.01.

Sonuç

Doğal yem katkı maddelerinin yumurtacı tavuklarda performans ve yumurta kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada %0.30 düzeylerinde humat ve probiyotik ilavesinin yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta ağırlığı özellikleri üzerine pozitif yönde etkide bulunduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde, %0.30 humat ve % 0.30 probiyotik ilavesinin iç kalite kriterlerinden sarı rengini önemli düzeyde etkilediği

ortaya konmuştur. Mevcut araştırmada tavuk rasyonlarının % 0.30 düzeyinde humat ve probiyotikle desteklenmesinin yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonunu doymamış yağ asitleri lehine değiştirdiği ve doymuş yağ asitlerinden stearik asit konsantrasyonunu önemli düzeyde düşürdüğü saptanmıştır. Sonuç olarak ilgili parametreleri arzu edilen düzeyde iyileştirmek için yumurtacı tavuk rasyonlarına humat ve probiyotik katılmasının yararlı olacağı kanaatine varılmış; bu yönde benzer araştırmaların sürdürülmesi gerekliliğine de vurgu yapılmıştır.

Kaynaklar

- Akyıldız, A. R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu. 2. Baskı, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay:895, Ankara.
- Ayasan, T., Özcan, B.D., Baylan, M., Canoğullari, S. 2006. The Effects of Dietary Inclusion of Probiotic Protexin on Egg Yield Parameters of Japanese Quails (*Coturnix coturnix Japonica*). International J. of Poul.Sci. 5 (8): 776-779.
- Ball, A. 2000. The new source in poultry feeding after the ban of growth promoters. 5. Uluslar arası Yem Kongresi ve Fuarı, Antalya.
- Cavazzoni, V., Adam, A., Castrovilli, C. 1998. Performance of Broiler Chickens Supplemented With Bacillus Coagulants as Probiotic. Br. Poult. Sci., 39:526-529.
- Ceylan, N., Çiftçi, İ., Kahraman, Z., Mızrak, C.: Yumurta Tavuğu Yemlerinde Humat Bileşikler Kullanımının Performans, Yumurta Kalitesi ve Bağırsak Mikroflorası Üzerine Etkileri, II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Selçuk Üniversitesi, Konya, s. 163-167
- DU, M., Ahn, U., Sell, J. L. 2000. Effects of Dietary Conjugated Linoleic Acid and Linolenic Acid Ratio on Polyunsaturated Fatty Acid Status in Laying Hens, Poult.Sci., 79, 1749-1756.
- Hayırlı, A., Esenbuğa, N., Macit, M., Laçın, E., Karaoğlu, M., Karaca, H., Yıldız, L.2005: Nutrition Practice to Alleviate the Adverse Effects of Stress on Laying Performance, Metabolic Profile, and Egg Quality in Peak Producing Hens: II. The Probiotic Supplementation. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 2005. 18 (11).
- Karaoğlu, M. ve H. Durdağ, 2005: The influence of dietary probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation and different slaughter age on the performance, slaughter and carcass properties of broilers. Int. J. Poultry Science, 4 (5), 309-316

- Karaoğlu, M., Gül, M., Yörük, M. A., Esenbuğa, N., Macit, M., Turgut L., Bilgin, Ö.C. 2005. Çiğ ve farklı fiziksel işlem görmüş sorgumun (*Sorghum vulgare*) yumurta tavuğu rasyonlarına değişik düzeylerde katılmasının yumurta verimi ve kalitesi üzerine etkisi, HASAD Hayvancılık Derg., 21 (241): 48-55.
- Küçükersan, S., Küçükersan, K., Göncüoğlu, E., şahin, T. 2003. Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen Humatların Yumurta Verimi ve Kalitesine Etkisi, II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya, Selçuk Üniversitesi, Konya, s.168-173
- Macit, M., Çelebi, ř., Esenbuğa, N., Karaca, H. 2005. Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına Farklı Oranlarda Katılan Humatların Performans, Yumurta Kalitesi ve Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül 2005, Çukurova Üniversitesi, Adana, s. 300-306.
- SAS Institute,1998. SAS User's Guide: Statistics. Version 7th. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Saygıcı A., Günal M. 2004. Farklı Düzeylerde Protein İçeren Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Probiyotik İlavesinin Performans ve Bazı Yumurta Kriterleri Üzerine Etkileri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Isparta, s. 189-195.
- Simopoulos, A.P. 2000. Symposium: Role of poultry products in enriching the human diet with n-3 PUFA: Human requirement for n-3 polyunsaturated fatty acids. Poult. Sci., 79: 961-970.
- şahin, F. 1999. Mikroorganizmaların Yağ Asitleri Profiline Göre Tanısı. Uygulamalı Moleküler Biyoloji Teknikleri Kursu, Atatürk Üniv. Biyoteknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi. 13-14 Eylül, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, s: 48-53.
- Williams, C.M., 2000. Dietary Fatty Acids And Human Health. Annual Zootech., 49: 165-180.
- Yörük, M. A., Gül, M., Hayırlı, A., Macit, M. 2004. The Effects Of Supplementation Of Humate And Probiotic On Egg Production And Quality Parameters During The Late Laying Period İn Hens. Poult. Sci., 83: 84-88.

Su Kefirinin Etlik Piliçlerde Performans, İnce Barsak Morfolojisi ve Bazı İç Organ Ağırlıkları Üzerine Etkisi

Mehmet Mustafa Ertürk¹ Necdet Demir² Saffet Öztürk²

¹ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Antalya

Özet: Bu araştırmada, etlik piliçlerde günlük su gereksiniminin yarısının ve tamamının su kefir ile karşılanması durumunda, besi performansı, bazı iç organ ağırlıkları ile ince barsak emilim yüzeyi morfolojisi ve morfometrisindeki değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle kontrol grubunda tamamen şebeke suyu kullanılırken, 1. grupta 1/1 oranında şebeke suyu ve su kefir, 2. grupta da tamamen su kefir kullanılmıştır. Araştırma sonunda 2. gruba ait ortalama canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, göğüs, kanat, abdominal yağ ve karaciğer ağırlıkları ($P<0.05$) ile karkas ağırlıklarının ($P<0.01$), kontrol ve 1. gruba göre önemli şekilde arttığı belirlenmiştir. Ortalama ince barsak ağırlıkları bakımından ise 1. ve 2. gruba ait değerlerin kontrol grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Ayrıca, içme suyuna su kefir ilavesi, grupların ortalama duodenum villus boylarında farklılık yaratmazken; ortalama jejunum ve ileum villus boyları bakımından 2. grup, 1. ve kontrol grubundan daha büyük değerlere sahip olmuştur ($P<0.05$). Ortalama duodenum mikrovillus boyları dikkate alındığında, kontrol ve 2. grup arasında fark gözlenmezken, 1. grubun her iki grup ortalamasından da yüksek bir ortalamaya sahip olduğu ($P<0.05$); jejunumda ise en yüksek değere, sırasıyla, 1., 2. ve kontrol grubunda ulaşılırken, tüm gruplar arasındaki farklılıkların önemli çıktığı saptanmıştır ($P<0.05$). Ortalama ileum mikro villus boyları ile duodenum ve ileum mikrovillus sayıları bakımından ise, en yüksek değerler 2. grupta belirlenmiş, ancak, kontrol ve 1. grup ortalamaları arasında fark gözlenmemiştir. Ortalama jejunum mikrovillus sayısı dikkate alındığında ise, kefir kullanılan gruplar arasında farklılık oluşmazken, kontrol grubunun ortalaması, diğer iki grubun ortalamasından daha düşük çıkmıştır ($P<0.05$).

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, Su kefir, Performans, İnce barsak morfolojisi ve morfometrisi.

The Effects of Water-Kefir on Performance, Intestine Absorption Surface Morphology and Morphometri and Some Internal Organ S Weights in Broiler

Abstract:In this study we aimed to show the effects of using water kefir instead of water on the weight changes of some organs, intestinal absorption and the morphology of intestinal villus as well as the apical surface of the small intestine in the chicken. For this aim, the chickens used in this study were organized as three groups, control, treated with 1/1 water / Kefir and treated with full water kefir without any water as group 2. In the 2 group, compared to the control and 1 groups, live weight, live weight gain, feed efficiency rate, breast, wing, abdominal fat, liver weights and carcass weight showed a significant increase ($P<0.05$, $P<0.01$). Additionally, treatment of water kefir caused to an increase of intestinal weight of the chicken in the group 1 and 2 ($P<0.05$). Moreover, addition of water to kefir did not alter the mean values of duodenal villus lengths, but the group 2 had a higher mean rate of jejunum and ileum villus lengths than that of group 1 and control. When the mean duodenal microvillus lengths are taken into consideration, no difference between the control and 2 groups were observed while the mean of A1 was higher than that of both ($P<0.05$). Moreover, in the jejunum group 1 had the highest mean value of microvillus lengths followed by group 2 and control group values, and the differences were statistically significant. The highest values of mean ileum microvillus lengths and as well as duodenum and ileum microvillus numbers belonged to the group 2 while no difference were observed between the control and group 1. When the mean jejunum microvillus numbers taken into account, there were no differences between the kefir-baring groups but the mean value of the control group was lower than that of both.

Key words: Broiler, Water kefir, Performance, Morphology and morphometri of small intestine

Giriş

İnce barsak mikrobiyal florasını iyileştirmesi bakımından, konakçı hayvana faydalı etkide bulunarak (Fuller,1989), arzu edilmeyen mikroorganizmaların gelişimini engelleyen canlı mikroorganizmalar olan probiyotiklerin, yemden yararlanmayı artırdıkları bilinmektedir (Hooper, 1989). Ayrıca, stres halleri, beslenme bozukluğu veya yetersizliği, hijyenik olmayan ortamlar gibi çeşitli nedenlerle doğal mikroflora

dengeğini bozan durumlarda da probiyotikler etkilidirler (Arpacık, 1999; Bilal ve ark.,1999; Coşkun ve ark., 2000; Çakmakçı ve Karahan, 1999).

Kanatlılarda enfeksiyonlardan koruma ve büyümeyi teşvik amacıyla, özellikle Lactobasillus türlerinden oluşan preparatlar sindirim ve emilimi teşvik etmektedir (Alp ve Kahraman,1996, Çakmakçı ve Karahan, 1999, Bilal ve ark.1999, Tuncer ve ark., 1999). Ayrıca, ince bağırsak üreaz aktivitesini de düşürerek de, gelişme döneminde sağlık ve büyümeyi olumlu etkilemektedir. (Yeo ve Kim,1997).

Doğal bir probiyotik olan su kefirinin sahip olduğu bakterilerin önemli bir bölümünü Lactobasillus türleri oluşturmaktadır (Anonymous, 1988). İncir ve limon içeren şekerli suda, danelerdeki bakteri ve mayaların neden olduğu asit ve alkol fermantasyonu sonucu oluşan su kefiri, farklı orijinli danelerden üretilmesine bağlı olarak %0.3 ile %2.0 arasında alkol içermektedir (Anonymous, 2002, Yaygın,1995). Pridoux (1995), su kefiri danelerinin %85 su içerdiğini; kuru maddesinin yaklaşık %99'unun polisakkarit, %0.3'ünün protein ve %0.1'inin mineral madde olduğunu saptamıştır.

Kefir bakterileri tarafından üretilen laktik asit, asetik asit ve antibiyotik maddeler, ince bağırsaklarda midede ve pankreasta enzim salgılanmasını ve bağırsakların peristaltik hareketlerinin düzenlenmesini kolaylaştırarak, alınan gıdaların sindirim kanalında daha düzenli hareket etmesini sağlayarak sindirimi artırmaktadır (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990). Karademir (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, etlik piliçlerde içme suyuna süt kefiri ilavesi, canlı ağırlık artışını önemli derecede artırırken, yem tüketiminde azalma ve yemden yararlanma oranında iyileşmeye neden olmuştur.

Yaklaşık 24 saat içinde fermantasyonu tamamlanan su kefiri, süzildükten sonra, bir limonata kıvamında olması nedeniyle, süt kefirinin aksine, suluk sistemlerinde tıkanmalara neden olmamaktadır. Mevcut içme suyuna belli oranlarda katılarak kullanılması, süt kefirinin aksine, sistemin kirlenmesini de önlemektedir. Simbiyotik bir yaşama sahip olan su kefiri danesindeki bakteri ve mayalar arasında bulunan denge, aseptik şartlarda bile etkilenmemekte ve korunmaktadır. Bu nedenle zamanla yemle bulaşan içme suyunda dahi, kefirin probiyotik özelliği devam edebilmektedir.

Önceki araştırmalarda kefir ya da diğer probiyotiklerin barsak mikroflorası üzerine etkileri çalışılmış olduğundan, bu araştırmada söz konusu özellik üzerinde durulmamıştır. Bu çalışmanın esas konusunu, yemden yararlanmayı arttırması nedeniyle, besin maddelerinin emiliminde en etkili unsurlardan olan villus ve

mikrovillus boy ve sayılarının tespiti ile su kefirinin ince barsak emilim yüzeyi morfolojisi ve morfometrisi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Aynı zamanda elde edilen sonuçların, besi performansı ve yemden yararlanma oranı gibi temel parametrelere ait sonuçlarla paralel olup olmamasının belirlenmeside bu çalışmada dikkate alınmıştır. Ayrıca, ilk defa etlik piliçlerde su kefirinin kullanımı ile bazı iç organ ve karkas parçalarının ağırlıklarının tespit edilmesi de, bu çalışmada hedeflenen diğer bir noktadır.

Materyal ve Yöntem

Tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülen denemede, 3 grup, her grupta 4 tekerrür ve her tekerrürde 10 hayvan olmak üzere toplam 120 adet hayvan kullanılmıştır. Kontrol grubunun su gereksinmesi tamamen şebeke suyu ile karşılanırken, 1. grubun su gereksinmesi yarı yarıya şebeke suyu ve su kefir; 2. grubun ise tamamen su kefir ile karşılanmıştır.

Deneme süresince haftalık olarak belirlenen canlı ağırlık (CA) ve yem tüketimi (YT) kontrollerinden canlı ağırlık artışları (CAA) ve yemden yararlanma oranları (YYO) tespit edilmiştir. Toplam 7 hafta süren denemede, ölümler günlük olarak kaydedilerek yaşama gücü belirlenmiştir. Yem ve su serbest olarak verilmiştir. Denemede, tüm gruplara, ticari bir yem fabrikasından alınan aynı etlik piliç başlatma (0-3 hafta) ve bitirme yemleri (4-7 hafta) verilmiştir. Deneme sonunda her gruptan tesadüfen seçilen 8 hayvanda, ince barsak emilim yüzeyi morfolojik ve morfometrik verilerin belirlenmesi amacıyla, kesimini takiben, karın ön duvarları hızla açılarak düodenum, jejunum ve ileumdan'dan, her hayvan için aynı bölgeden ışık ve elektron mikroskobik inceleme için örnekler alınıp tespit edilmiştir. Işık mikroskobu örneklerinin tespiti için %10 luk formaldehid solüsyonu kullanılırken, elektron mikroskobik inceleme için 0.1 M fosfat tamponunda hazırlanmış %4'luk glutraldehid solüsyonu kullanılmıştır. Işık mikroskobik örnekleri tespit solüsyonu içinde 24 saat tutulduktan sonra, musluk suyu altında 2 saat yıkanarak fiksatifin fazlası dokudan uzaklaştırılmıştır. Yıkamayı takiben örnekler, yükselen etil alkol solüsyonlarından (%40, 60, 70, 80, 90, 95, 100) geçirilerek suları alınmıştır. Xylen'de şeffaflaştırılan örnekler, üç kez değiştirilen 60 °C'lık parafin banyosuna alınarak, parafin içine bloklanmıştır. Bloklanmış bağırsak örneklerinden 5-7 µm kalınlıkta enine kesitler alınarak Hematoksilen-Eozin'le boyanmıştır. Örneklerden hazırlanan kesitlerden rasgele seçilen 20 kesitte oküler skalası

yardımıyla 10'ar barsak villusunun uzunlukları ölçülmüştür. Ölçümler 2 araştırmacı tarafından bağımsız ve kör olarak yapılarak her iki araştırmacının ölçümlerinin bir araya getirilip bütünleştirilmesi ile ortalamalar hesaplanmıştır.

Elektron mikroskopik inceleme için alınan örnekler ise 0.1 M fosfat tamponunda hazırlanmış %4'lük glüteraldehid solüsyonunda 4 saat tespit için tutulduktan sonra aynı tamponda yıkanarak dokudaki fazla fiksatif uzaklaştırılmıştır. Yıkamadan sonra örnekler 0.1 M fosfat tamponunda hazırlanmış %1'lik OsO₄ solüsyonunda 2 saat ikinci tespite alınmıştır. Yükselen alkollerde suyu alınan örnekler Araldit'e gömülerek plastik blokları hazırlanmış ve plastik bloklardan ultramikrotomda 30-60 nm kalınlıkta ultra ince kesitler alınarak Uranilasetat-Kurşunsitrat ile kontrastlanıp Zeiss Leo 905E transmission elektron mikroskopunda (TEM) incelenmiş ve dijital görüntüleri kaydedilmiştir. Daha sonrada mikroskopa entegre Analisis görüntü analiz programı yardımıyla barsak villus epitelyumi yüzeyinde mikrovillus yoğunluğu ve boyları ölçülerek, ortalamalar alınmıştır.

Ayrıca hayvanların karaciğer, ince barsak, dalak, yürek, bezli mide, taşlık ağırlıkları ile karkas, göğüs, but ve kanat ağırlıkları belirlenmiştir.

Deneme süresince, maksimum iki günlük su gereksinimi karşılanacak şekilde su kefirinin fermentasyonu yapılmıştır. Fermentasyon gerçekleştirilmesinde, 1 lt şebeke suyuna, 70 gram şeker, 100 gram kefir danesi, iyi yıkanmış 1 kuru incir ve birkaç dilim limon hesaplanarak gerçekleştirilmiştir.

Proje süresince, üzerinde durulan özellikler bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıkların önem kontrolünde varyans analizi, bu farklılıkları yaratan grupların belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi Düzgüneş ve Ark. (1987) tarafından açıklandığı şekilde yapılmıştır

Bulgular ve Tartışma

Araştırma sonunda elde edilen CA, CAA, YT, YYO ile karkas randımanı, karkas, göğüs, but ve kanat ağırlıklarına ait sonuçlar Çizelge 1'de, iç organlara ait ortalama ağırlıklar Çizelge 2'de ve ince barsak emilim yüzeyine ait morfolojik ve morfometrik ölçümler ise Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Su kefirinin etlik piliçlerde CA, CAA, YT, YYO ile karkas, göğüs, but, kanat ve abdominal yağ ağırlıkları üzerine etkileri

	Kontrol	Grup 1	Grup 2
CA, g/hay.	1883.5±42.9 ^b	1892.8±16.1 ^b	2048±57.6 ^a
CAA, g/hay.	1841.5±42.9 ^b	1851.2±16.0 ^b	2008.5±56.7 ^a
YT, g/hay	3381.9±102.2	3221.9±41.6	3338.7±98.1
YYO, kg YT/kg CAA	1.84±0.02 ^a	1.74±0.01 ^b	1.66±0.01 ^c
Karkas, g	1251.67±28.92 ^c	1325±19.20 ^c	1475.83±51.85 ^d
Karkas randımanı, (%)	66.61±3.57 ^c	69.50±1.29 ^c	73.80±4.023 ^d
Göğüs, g	247.9±14.99 ^b	244.65±8.59 ^b	286.65±12.18 ^a
But, g	347.10±6.06	358.13±3.15	377.97±16.96
Kanat, g	69.93±0.61 ^b	69.63±1.25 ^b	80.10±3.59 ^a
Abdominal Yağ, g	37.67±5.21 ^b	36.23±3.46 ^b	48.45±3.81 ^a

a, b, c: aynı satırda farklı harfi taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

d, e: aynı satırda farklı harfi taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01)

Çizelge 1'den görüldüğü gibi, CA, CAA, YYO ile karkas, göğüs, ve kanat ağırlıkları bakımından en iyi sonuçlara 2. grupta ulaşılmıştır. Ortalama YYO dikkate alındığında, her üç grup arasındaki farklılıklar önemli çıkmış, kontrol grubuna göre suya ilave edilen su kefiri miktarının artması, ortalama YYO'nu iyileştirmiştir (P<0.05). CA ce CAA bakımından ise, kontrol grubu ile 1 grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Ortalama YT karşılaştırıldığında, grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Ortalama karkas ağırlıkları ve randımanları incelendiğinde, en yüksek değer sırasıyla 2., 1. ve kontrol grubu şeklinde gerçekleşmiş ve 2 grup önemli şekilde ilk iki gruptan daha yüksek bir ortalamaya sahip olmuştur (P<0.01). Ortalama abdominal yağ ağırlığı bakımından, kontrol grubu ile 1 grup arasında farklılık gözlemlenmezken, içme suyunun tamamının kefirle karşılandığı 2. grupta önemli derecede daha yüksek bir ortalama elde edilmiştir (P< 0.05). Kontrol ve 1. grup arasında farklılık olmazken 2. grupta abdominal yağ miktarının daha yüksek çıkmıştır (P< 0.05). Diğer gruplara göre, 2. grupta besin maddelerinin emiliminin, dolayısıyla yemden yararlanmanın daha fazla olması, bu sonucun nedeni olarak ifade edilebilir. Elde edilen sonuçların, gerek içme suyuna süt kefiri ilavesinin yapıldığı Karademir (2003), gerekse yeme probiyotik eklendiği Zülkifli ve ark. (2000)'nın bildirdiği sonuçlarla uyum içindedir.

Çizelge 2. Su kefirinin etlik piliçlerde karaciğer, dalak, ince barsak, bezli mide, taşlık ve yürek ağırlıkları üzerine etkileri, g

	Kontrol	Grup 1	Grup 2
Karaciğer	31.20±2.38 ^b	31.70±2.91 ^b	37.83±2.43 ^a
Dalak	2.47±0.34	2.52±0.17	2.72±0.57
İnce barsak	28.87±2.21 ^b	32.00±4.45 ^a	35.60±2.91 ^a
Bezli mide	5.67±0.52	6.62±0.45	6.22±0.19
Taşlık	30.90±2.05	29.55±1.33	29.53±2.23
Yürek	7.63±0.60	7.35±0.22	8.63±0.59

a, b: aynı satırda farklı harfi taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Ortalama iç organ ağırlıkları bakımından, günlük içme suyu gereksinmesinin tamamının su kefir ile karşılandığı 2. grupta, ortalama karaciğer ağırlığı, kontrol ve 1. gruba göre daha yüksek çıkarken; ortalama ince barsak ağırlıklarının ise 1. ve 2. grupta, kontrol grubuna göre önemli şekilde yüksek olduğu tespit edilmiş (P<0.05). Çizelge 3’de belirtilmiş olduğu üzere, su kefirinin barsak emilim yüzeyi mikrovillus boylarını önemli şekilde artırmasının, ortalama ince barsak ağırlıklarının benzer şekilde farklılaşmasına neden olduğunu söylemek mümkündür. Kefir katılan 2. grupta abdominal yağ ağırlığının daha yüksek çıkmış olması, karaciğerinde yağlanabilme olasılığını düşündürmekle beraber, bir eksiklik olarak bu çalışmada karaciğerde protein ve yağ bakımından doku artışının kaynaklarının belirlenmesi mümkün olmamıştır. Çizelge3’de görüldüğü gibi, diğer iç organ ağırlıkları bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 3’de belirtildiği gibi, içme suyuna su kefir ilavesi, grupların ortalama duodenum villus boylarında farklılık yaratmazken; ortalama jejunum ve ileum villus boyları bakımından 2. grup, 1. ve kontrol grubundan daha büyük değerlere sahip olmuştur (P<0.05). Ortalama duodenum mikrovillus boyları dikkate alındığında, kontrol ve 2. grup arasında fark gözlenmezken, 1. grubun her iki grup ortalamasından da yüksek bir ortalamaya sahip olduğu (P<0.05); jejunumda ise en yüksek değere, sırasıyla, 1., 2. ve kontrol grubunda ulaşılırken, tüm gruplar arasındaki farklılıkların önemli çıktığı saptanmıştır (P<0.05). Ortalama ileum mikro villus boyları ile duodenum ve ileum mikrovillus sayıları bakımından ise, en yüksek değerler 2. grupta belirlenmiş, ancak, kontrol ve 1. grup ortalamaları arasında fark gözlenmemiştir.

Çizelge 3. Etlik piliçlerde içme su kefirinin ince barsak emilim yüzeyinde villus ve mikro villus boyları ile mikro villus sayıları üzerine etkisi

	Kontrol	Grup 1	Grup 2
Villus Boyları, µm			
Duedonum	1453.0±12.9	1451.2±14.3	1434.0±13.5
Jejenum	1228.5±22.9b	1285.9±13.1b	1391.4±15.4a
İleum	979.2±8.3b	951.6±10.7b	1053.9±5.9a
Mikrovillus Boyları, nm			
Duedonum	1436.2±26.9b	2306.6±68.4a	1420.8±14.9b
Jejenum	1240.0±21.0c	2798.5±23.2a	1809.1±16.7b
İleum	1357.2±19.7b	1271.3±17.7b	1703.5±14.0a
Mikrovillus sayıları, adet/mm ²			
Duedonum	78701.1±1178.4b	77496.1±2508.3b	88480.9±1395.3a
Jejenum	51857.0±1614.2b	70175.7±2340.9a	6737.8±1986.6a
İleum	77501.1±1936.5b	74072.8±812.0b	88296.1±1565.9a

a, b, c: aynı satırda farklı harfi taşıyan grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Ortalama jejenum mikrovillus sayısı dikkate alındığında ise, kefiri kullanılan gruplar arasında farklılık oluşmazken, kontrol grubunun ortalaması, diğer iki grubun ortalamasından daha düşük çıkmıştır (P<0.05). Morfolojik ve morfometrik ölçüm sonuçlarına göre, su kefirinin ince barsak mikroflorasındaki zararlı mikroorganizmaları yok etmesi yanında, absorpsiyonun gerçekleşmesinde en etkin birimler olan villus boyu ile mikrovillus boy ve sayılarını da önemli şekilde artırdığı belirlenmiştir. Yemden yararlanmayı artırması anlamında, kefirin şimdiye kadar bilinen pek çok özelliği yanında, villus ve mikrovilluslarda yaptığı bu etkinin, etlik piliçlerde yemden yararlanmayı iyileştirici oldukça önemli bir faktör olduğu ifade edilebilir.

Deneme süresince sadece ilk iki hafta içinde kontrol ve 2. gruptan birer hayvan öldüğü için, istatistik kontrole gerek duyulmamıştır. Bu nedenle su kefirinin yaşama gücünü olumsuz etkilemediği kabul edilmiştir.

Sonuç olarak, etlik piliçlerde su gereksiniminin karşılanmasında, su kefiri kullanılmasının, ince barsak emilim yüzeyi morfolojisini ve morfometrisi üzerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Tek midelilerde sindirim ve emilimin önemli bir bölümünün gerçekleştiği ince barsaklarda, villus ve mikrovillus boyları ile mikrovillus sayılarının su kefirinin kullanımı ile arttığı bu çalışmanın önemli bir sonucudur. Villus ve mikro villuslar, içerdikleri kan ve lenf damarlarıyla besin maddelerinin emiliminde en etkili birimler olmaları yanında, ince barsak emilim yüzeyinin artmasını da sağlayarak, sindirimi ve besin maddelerinin emilimini kolaylaştırmakta ve arttırmaktadırlar. Bu çalışmada, su kefirinin kullanıldığı gruplarda ortalama canlı ağırlık

artışı ve yemden yararlanma oranı da önemli derecede artmıştır. Elde edilen verilere dayanarak, etlik piliçlerde su kefirinin içme suyuna katılmasının, ince barsak emilim yüzeyi morfoloji ve morfometrisini iyileştirdiği, bu anlamda sindirim ve emilimi desteklemek suretiyle, besin maddelerinden daha etkili yararlanmayı sağlayıp, daha yüksek canlı ağırlık artışına neden olduğunu söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- Alp,M., Kahraman, R.1996. Probiyotiklerin hayvan beslemede kullanılması. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 22(1): 1-8.
- Anonymous.1988 .Fermented milk and technology. Bulletin Of The International Dairy Federation. No:227.
- Anonymous. 2002. Does consumption of water kefir endanger your driving licence? <http://uni-giessen.de/nutriinfo/kefire.htm>
- Arpacık, R. 1999. Entansif sığır besiciliği. 3. baskı. Ankara.
- Bilal, T., Kutay, C., Özpınar, H., Eseceli, H., Abaş, İ. 1999. Broilerlerde broilact kullanımının besi performansı üzerine etkileri. S. 472-479. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı. İstanbul.
- Coşkun, B., Şeker, E., İnal, F. 2000. Yemler ve teknolojisi, 3. baskı. S.Ü.Vet. Fak. Yay. Konya.
- Çakmakçı, M.L., Karahan, A.G. 1999. Broiler gelişiminde laktobasillerin önemi. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı. İstanbul. S.536-544.
- Düzgüneş,O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F.1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniv.Ziraat Fak.Yayımları:1021, Ders Kitabı Ankara Üniv. Basımevi. Ankara.s. 295.
- Fuller,R.1989. Review probiotics in man and animals. Journalof Applied Bacteriology. 66: 365-378.
- Hooper,P.1989. The role of probiotics (intestinal inoculants) in productions animals. European Technical Services Nutritions Pioneer Hibred U.K. Ltd. Oversley Farm Alterincham Road Styal. Chesire S.K. 94LR UK.
- Karademir,G. 2003. Broilerde kefirin probiyotik amaçla kullanılması. Yüksek Lisans Tezi Özeti. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı.

- Libudzisz, Z., Piatkiewicz, A. 1990. The cultures used and the methods of kefir production. Teh. Technical University of Lodz. Dairy Industries International, 55(7).
- Pridoux, M. 1995. Le grain de kefir et sa formation etudes biochimiques et microbiologiques. Ph.D.Dissertation.A L'U.E.R. Des Sciences De La Nature L'universite De Nontes.
- Tuncer Ş.,D, Şanlı Y., Küçükersan, K, Filazi, A. 1999. Stabilize rumen ekstraktının broyler rasyonlarında kullanılması. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı. İstanbul. s.287-293.
- Yeo, J., Kim, K. 1997 Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic , or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. Poultry Sci. 76:381-385.
- Yaygın, H.1995. Kefir ve Özellikleri. Yoğurt III. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu.2-3 Haziran. Milli Prodüktive Merkezi Yayınları no:548, İstanbul.
- Zülkifli I., Abdullah, N., Azrin, N. M., Ho, Y. W. 2000. Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing lactobacillus cultures and oxytetracycline under heat stress conditions. Br. Poult. Sci., 41(5): 593.

Süt İneklerinde Besleme ile Sağlık Açısından Süt İçerik Maddelerinden Yararlanılabilir mi !

Asım KILIÇ

EÜZF Zootečni Bl. Öğretim Üyesi, Bornova-İzmir

Giriş

Hemen her ülkede son yıllarda süt veriminde az ya da çok artışlar meydana gelmiştir. Böylesi bir artışın boyutları özellikle AB ülkelerinde daha ciddi düzeylerde dir. Hatta sürü ortalama süt veriminin 8 000 kg/yıl düzeyine kadar olduğu bilinir. Bu denli yüksek bir verim düzeyinin gerçekleşmiş olması; döl veriminde herhangi bir gerilemeye neden olmadan, metabolik aksamalar yaşanmadan, tırnak sorunları eski yıllara kıyasla daha yüksek oranda meydana gelmeden, mastitise yakalanma olasılığı artmadan gerçekleştirilmiş olması asıl sevinilecek yandır. Elbette böyle bir süt verimi artışının yaşanmasında geçmişe kıyasla kimi hastalıkların sağıtımında daha bilinçli davranmanın, bu tür olasılıklarla zamanında etkin savaşı mın gerçekleştirilmesi ve hayvanların gereksinimlerine uygun rasyonların kullanılmış olmasının, daha uygun modern yemleme tekniklerinin uygulanmış olmasının da etkin rolü olduğu aşıkardır.

Vücutta ara madde değişimi olaylarında çevrilime uğratılan besin maddelerinin (BM) vücut dışına en önemli boşaltım yollarından ilki süt, ikincisi böbreklerdir. O nedenle sütteki besin maddeleri, elde edilen sü tün niteliği hakkında iyi bir gösterge (indikatör) olarak ele alınabilir. Sonuçta vücuttaki metabolik aktiviteler hakkında güvenilir bilgiler üretilebilir. Öyle ise; süt yapı taşları, bize pratikte uygulanan yemleme ve manejman için iyi bir yol gösterebilir. Bu bağlamda az ya da çok bir gösterge olarak kullanılabilen süt BM içerikleri ile bunların hangi besleme ya da yemleme hatalarını anımsatabilecekleri çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Süt içerik maddeleri ile bunların uygulanan besleme hakkında gösterge olarak kullanılabileceği alanlar

Süt içerik maddeleri	Uygulamada gösterge olarak kullanılabilecekleri alanlar
Yağ	Asidoz, ketoz, strüktürel etkin ham sellüloz (HS) gereksiniminin karşılanması
Protein	Enerji- ve yararlanılabilir ham protein (YHP) gereksiniminin karşılanması
Üre	Ham protein (HP) gereksiniminin karşılanması, sindirilemeyen organik maddeler (UDP), ruminal azot bilançosu (RNB)
Laktoz ve yağsız KM	“ “ “ “ “ “ “ “
Aceton	Enerji bilançosu
Yağ : protein- oranı	Asidoz, ketoz
Som. hücre sayısı (SHS)	“ “ “ “ “ “ “ “
Geçirgenlik	Meme sağlığı, yemlerin hijyenik depolanıp depolanmamış olması
SH ⁰ - sayısı	Asidoz, ketoz
Vitaminler	Hele vitamin A ve enerji gereksiniminin karşılanması
Donma noktası (DN)	Enerji- ve ham protein gereksiniminin karşılanması
NO ₃	Vücudun NO ₃ yüklenmesi
İz elementler	İz element gereksiniminin karşılanması, hele iyot ve selen
Purinler (allantoin)	Ruminal mikrobiyal protein sentezi

Çizelge 1 de verilenlerden süt yağı, proteini, üre içeriği, laktozu ve somatik hücre sayısı (SHS) vb leri hakkında kimi ölçümler uygulamada zaten süt test istasyonlarında çoğu zaman rutin olarak yapılmaktadır. Burada noksan kalan; bu verilerin uygulamada hayvanların halihazır beslenme durumları hakkında gerekli bilgi ve önerilerin yapılmamış olmasıdır. Çizelgedeki diğer parametrelerin saptanması da olasıdır. Dolayısıyla onların da az ya da çok sütün hayvanların beslenme durumları açısından iyi birer gösterge olarak kullanımı şansı her zaman için vardır. Bir gösterge olarak daha düşük oranlarda kullanılabilecek süt bileşenleri de vardır. Örneğin süt vitamin A içeriği bunlardan birisidir. Vitamin A nın böyle bir özellik taşımasında, bu vitamin analizinin yapımının pahalı oluşunun, bu konuda yeterli bilgi üretiminin henüz doyurucu düzeyde olmayışının etkin rolü vardır. Ya da sütün donma noktası (DN), SH⁰- sayısı, geçirgenliği ya da idrar – kan – örtü kılı – karaciğer – böbrekler vb diğer kimi parametrelerin yem ya da yemlemenin saptanabilir düzeyde etki altında olmayışının rolü büyüktür.

Süt verimi

İyi bir yemleme programının uygulanması halinde süt verim kurvesi genelde yatay seyrederek, aksine hallerde kurvenin seyrinde sıklıkla az ya da çok kırılmalar meydana gelir. Her ay yapılan süt verimi denetimlerindeki aylık verim farkı azalımı 3 kg dan daha fazla değildir.

Laktasyon süt verim düzeyi, bize uygulanan yemleme ve maneşman hakkında iyi bir göstergedir. Nitekim 2. laktasyon evresinin ilk 1/3 lik dönemindeki süt veriminin, 1. laktasyonun ilk 1/3 lik dönemindeki süt verimine olan etkisinin % 80 in üzerinde olduğu bilinir. Ayrıca laktasyonun doğumdan sonraki ilk 30 gündeki süt verimi, 31. – 100. laktasyon günleri arasındaki süt veriminin 2 – 3 kg kadar daha altındadır. Bir diğer anlamı ile hayvan ya da sürü 30. laktasyon gününden sonra en yüksek süt verimi düzeyine ulaşır. En yüksek süt verimine şayet doğum sonrası ilk 30. laktason gününden önce ulaşılacak olur ise, doğum öncesi son 3 haftalık sürede yemlemede bir hatanın yapıldığı anlamını taşır.

İçinde bulunulan laktasyon evresi

Süt besin maddeleri değerlendirilir iken içinde bulunulan laktasyon evresinin dikkate alınmasında yarar vardır. Nitekim laktasyonun ilk 2 haftalık süresindeki sütlerde besin maddelerinin değerlendirilmesi ile uygulamada yemlemenin nasıl yapıldığı hakkında güvenilir bilgi üretimi olanağı yoktur. O bakımdan ele alınacak laktasyon evresi, genelde laktasyonun ilk 1/3 lik evresidir. Bu arada bireysel olarak hayvanların ele alınması da doğru değildir, zira böyle bir değerlendirme birey hayvan hakkında bilgi verebildiği halde sürü bazında güvenilir bilgi vermez. O bakımdan tüm sürü ya da grup hayvanlarının toplama tank sütünün değerlendirilmesinde yarar vardır.

Süt yağı

Süt yağının oluşumundan genelde rumende fermantasyon olayları sonucu meydana gelen yıkım ürünlerinden sirke asidi sorumludur. Sirke asidi ise, enerji gereksiniminin yeterli karşılanmasında öncelikle kullanılan bitkideki dayanıklı maddelerden teşkil edilir. O açıdan süt yağı için strüktürel HS un ayrı bir önemi vardır. Aynı kriter aynı zamanda ruminal sağlık açısından da büyük önem taşır. Sonuçta rumendeki toplam asit içeriğindeki sirke asiti payını etkisi altında bulundurabilen her etmen süt yağ içeriğini de etkisi altında bulundurur. Gerçekten de süt yağı oluşumunda kullanılan ögelerden % 60 – 70 i sirke asidine aittir.

Yemleme teknikleri yanısıra sütün düşük sıcaklıklarda (< 6 °C) soğutulması ve hızlı (en çok 60 dn/dakika) karıştırılması, yağ partiküllerinin dış yüzeylerinin şekillenmesine zarar verdiğinden ve süt yağında % 1 e kadar azalıma neden olduğundan önerilmez.

Ham sütün % yağı ne denli fazla ise, sütteki yağın partikular yapısı o denli büyüktür, yağ partiküllerinin lecitin tabakası ile kaplanması o denli incedir. O nedenle de partikular yapı mekanik yüklemelerle zarar görmüş haldedir.

% 5 ve % 5 ten daha fazla yağ (laktasyon başlangıcında) olması, vücut yağı mobilizasyonun meydana geldiğinin kanıtı sayılır. Zira yıkıma uğrayan (mobilize olan) vücut yağı daha fazla miktarlarda süt yağına taşınır. Ayrıca düşük protein değeri acetonemi (ketosis) riskini artırır. Bunun nedeni vücut yağı mobilizasyonu, kurudaki sürede yapılan aşırı yemleme veya enerji açığı, laktasyon başlangıcında kaba yem niteliğinin kötü oluşu dolayısıyla verime eşdeğer yoğun yem dağıtımının yapılmamış olmasıdır. O bakımdan ketoz olayının engellenmesi için Na- propiyonat veya propylenglikol kullanılabilir.

Çok düşük süt yağ içeriklerinde, toplam rasyondaki HS içeriği < % 16 – 18 dir ve bu da tipik bir yemleme hatasıdır. Ya da yemden yeme geçiş çok hızlı şekilde gerçekleştirilmiş demektir. Bu arada enerji gereksinimi yeterince karşılanamamış veya yoğun yem bileşiminin hatalı olduğu anlamını taşır.

Yoğun yemin fazla kullanılması durumunda kolay çözünebilir nişasta (Nş) ve şeker (Ş) içeriği rasyonda % 25 in üzerinde olmamalıdır. Rumende kolayca yıkıma uğratılabilen Nş kaynakları (buğday-, tritikale-, çavdar- Nş sı vb) rumene dayanıklı mısır Nş' i ile (yoğun yemde % 30 – 40 payında) ikame edilmiş olmalıdır.

Bu arada yoğun yemlerdeki (özellikle küspelerin kullanılması durumunda) rasyon yağ içeriğinin de test edilmesinde yarar vardır. Toplam rasyonda yağ payının % 5 i aşması istenmez. Zira rumen bakterilerinde çalışma yavaşlar ve sindirim olaylarında aksamalar meydana gelir.

Süt yağı; rasyonun besin maddeleri içeriği ve özellikle hayvan başına günlük tüketilen ham sellüloz (HS) miktarına ya da efektif NDF, strüktürel değer, şeker, nişasta ve yağ içeriğine, rasyonun fiziksel strüktürünün yani partikül büyüklüğü dağılımı oranına bağlıdır. Ayrıca yemlemeye bağlı madde değişimi sorunları (ketozis, acidozis vb) süt yağı içeriğinde önemli değişimlere neden olur. Süt yağı üzerine etkin olan etmenlerden bir diğeri de kuşkusuz süt verimidir. Nitekim artan süt verimine bağlı olarak süt yağı içeriği doğal olarak azalır. Örneğin Almanya'da Sachsen Bölgesindeki 1993 yılı hayvan başına laktasyon ortalama süt verimi % 4.49 yağ içerikli ve 5 414 kg iken, 2003 yılındaki ortalama laktasyon süt verimi % 4.07 yağ içerikli ve 8 034 kg olarak

ölçülmüştür. Yani aradan geçen 10 yıllık sürede süt verimi artmış iken (5 414 kg dan 8 034 kg a) sütteki yağ içeriği (% 4.49 dan % 4.07 ye) azalmıştır. Bu bağlamda da süt yağı içeriği üzerine etkin olan etmenler çizelge 2 de verilmiştir.

Çizelge 2. Hayvanların besleme durumları hakkında kullanılabilir süt yağ içeriği ile ilgili göstergeler

Gösterge olarak ele alınabilecek parametreler	Süt yağ içeriği üzerine olan etki yönü
strüktürel hs- veya ndf gereksiniminin karşılanması	+ yönlü
HS ile NDF'nin sindirim derecesi	+ yönlü
Partikül büyüklüğü dağılımı, elek analizi	+ yönlü
Ruminal yıkılabilir ham yağ (hy) miktarı, doymamış yağ a.leri	- yönlü
Ruminal madde değişimi olaylarının asidik etkisi (şeker, nişasta)	- yönlü
yağ : protein- oranı < 1.1 = asidosizten şüphe edilir	
Vücut yağlarının parçalanması (ketozis), > % 4.9 yağ ve protein	+ yönlü
< % 3.1 (yağ : protein- oranı > 1.5 = subklinik ketozisten şüphe edilir	
Süt miktarı	- yönlü

Çizelge 2, aslında süt yağı içeriğinin daha bir dizi etmenin etkisi altında kalabileceğinin bir kanıtıdır. Ancak güvenle bilinen odur, ki süt yağındaki değişimler, içinde bulunan (bulunulan) mahalle (yere = yöre) göre, öncelikle rasyonun bileşimi ve manejmanın etkisi altındadır. Tüm bu etmenlerin uygun şekilde logaritmik bir eşitlikte topluca ele alınmasında yarar vardır. Ancak bu da sanıldığı kadar kolay bir hal değildir. Örneğin laktasyon başlangıcında görülen yem tüketim azlığı ya da nişasta ve şeker bakımından zengin ya da strüktürel etkin HS bakımından fakir bir yemlemede aynı zamanda asidozis ve ketozis olayları kolaylıkla şekillenir. Bunlardan asidozis, süt yağı içeriğinde azalmaya neden olur. Vücut yağlarının yıkım olaylarında ise, ketozis olayı daha kolayca şekillenir ve fakat ketoziste süt yağı içeriğinde artış meydana gelir. Bu haliyle süt yağ içeriği, hayvanların beslenme düzeylerinin önceden takdiri açısından iyi bir gösterge olarak kullanılamaz.

Süt proteini

Süt protein içeriği üzerine en belirgin olan etmen enerji- ve yararlanılabilir ham protein (YHP gereksiniminin karşılanıp karşılanamamasıdır. Bu gün için çevirme melezi ve siyah-alacalarda enerji gereksiniminin normal karşılanması halinde süt protein içeriği %

3.0 – 3.8 arasındadır. Ancak böyle bir sayının gösterge olarak kullanılıp kullanılmayacağı konusunda hayvanın bireysel kalıtsal yapısı ile hayvanın süt verimi düzeyi hiç dikkate alınmamıştır. Nitekim birey ya da populasyon düzeyinde süt verimi ile süt protein içeriği arasında negatif bir ilişki olduğundan süt verimi arttıkça süt protein içeriği azalır. Ayrıca süt verimi, içinde bulunan laktasyon döneminin (süresinin) de etkisi altındadır. Dolayısıyla süt protein içeriğinin uygulanmakta olan yemleme ve manejmanın takdiri açısından iyi bir gösterge olarak kullanımında kimi zorluklarla karşılaşılır. Buna rağmen uygulamada aşağıda verilen kimi süt protein içeriği sınır verilerinden yararlanılması önerisinde bulunulmuştur. Buna göre;

Süt veriminin 27 kg a dek olması halinde süt protein içeriği < % 3.2,

27 – 35 kg arası olması halinde < % 3.0 ve

> 35 kg olması halinde < % 2.8

beklentisi içinde olunur.

Aynı şekilde süt protein içeriğinin, enerji gereksiniminin fazlası ile karşılanıp karşılanmadığı halinde bir gösterge olarak kullanıldığına da şahit olunur. Buna göre; süt protein içeriğinin kimi bildirimlere göre % 3.8 den fazla (% 4.1 e kadar) olması halinde hayvanların gereksinimlerinin üzerinde enerji ile yemlendiklerinin (lüks enerji tüketimi) bir kanıtı sayılır. Ancak böylesi bir değerlendirmede de yine hayvanın kalıtsal yeteneği (protein içeriği, süt verimi vb) ile içinde bulunan laktasyon dönemi (günü) hiç dikkate alınmamıştır. O bakımdan bu bağlamda bu parametreler üzerinde de daha bir önemle durulmasında yarar vardır. Nitekim kimi araştırma bulgularına göre 1. laktasyonun ilk 1/3 lik dönemi ile 3. laktasyonun ilk 1/3 lik zamanı diliminde süt protein içerikleri arasındaki fark % 0.6 ila % 0.6 kadardır ve 1. laktasyonun ilk 1/3 lik zamanındaki süt proteini içeriği % 3.2 iken 3. laktasyonun ilk 1/3 lik dönemindeki süt protein içeriğinin % 3.85 olması demek, laktasyon sonu hayvanların enerji gereksinimlerinin fazlasıyla karşılandığı anlamını taşır. O bakımdan süt sığırlarında Body Condition Scoring (BCS) testlerinin de düzenli olarak izlenmesinde yarar görülür.

Süt üre içeriği

Süt üre içeriği ilk planda yem HP içeriğinin değerlendirilmesi ile ilgili olarak iyi bir göstergedir. Meydana gelen etki düzeyi, hayvan başına tüketilen protein miktarına (yem HP içeriği x yem tüketimi), sindirim kanalı kimusundaki sindirilemeyen organik maddeleri (UDP) miktarına ve rumende kolay sindirilebilen karbonhidrat (KH)

varlığına (şeker ve nişasta) bağlıdır. Buna göre rumende mikrop proteini sentezi ne denli yüksek, ruminal N- yıkımı ne denli fazla ise, üre formundaki N- kaybı o denli düşük demektir. Bunun için rasyonların hazırlanmasında ruminal N- bilançosu (RNB) dikkate alınır. Zaten RNB ile süt üre içeriği arasındaki ilgi oldukça yüksektir. Bir yemin RNB ise, her kg yemdeki HP içeriğinin her kg yemdeki yararlanılabilir ham protein (YHP) miktarına olan oranı demektir.

Süt ineklerinin normal olarak HP gereksinimleri açısından sınır olan süt üre içeriği 150 – 300 mg üre/ l süt arındadır.

HP içeriği yanı sıra içinde bulunulan laktasyon süresi, meme sağlığı vb yemlemeye bağlı olmayan bazı etmenler de süt üre içeriği üzerinde etkindir. Buna göre örneğin meme sağlığının yerinde olmadığı zamanlarda somatik hücre sayısı (SHS) ile süt üre içeriği arasında negatif bir ilginin olduğu kanıtlanmış durumdadır. Nitekim SHS nın 100 000/ml de 1 100 000/ml ye yani her ml sütte ki SHS 1 000 000 kadar arttığında süt üre içeriğinde 15 – 17 mg üre/l dolayında bir artış meydana gelir. Her ml sütteki SHS 200 000 dolayında olduğunda, havan ya da hayvan grubunun HP gereksiniminin karşılanıp karşılanmadığı hakkındaki süt üre içeriği referans (gösterge) sayıları ise çizelge 3 de verilmiştir.

Çizelge 3. Hayvanların HP gereksinimlerinin karşılanma düzeyinin takdiri açısından gösterge olarak alınabilecek süt üre içerikleri (mg/l süt, SHS = 200 000 ml/süt olduğunda)

Hayvan başına protein tüketimi, kg/gün/hayvan	Laktasyon dönemi		
	100.güne dek	101. – 200.	> 200. gün
0.4	175 - 205	190 – 220	200 - 230
0.6	185 – 215	200 – 230	205 – 235
0.8	195 – 225	210 – 240	210 – 240
1.0	200 – 230	215 – 245	220 – 250
1.2	210 – 240	225 – 255	225 – 255
1.4	220 – 250	235 - 265	230 – 260

Çizelge 3 ten görüleceği gibi, rasyonların gereksinime uygun hazırlanması halinde süt üre içeriği 200 – 260 mg üre/l süt arasında bir değişime sahiptir. Örneğin 41 kg gibi (% 3.4 protein içerikli) oldukça yüksek miktarlarda süt veren hayvanlarda süt ile olan ve boşaltıma uğratılan günlük protein miktarı 1.4 kg kadardır ve bu sütte süt üre içeriği 300 mg üre/l süt ve daha fazlasına hiç ulaşamamıştır. Bunun anlamı ise, elit hayvanların gereksinimlerine eşdeğer HP ve enerji ile beslendiklerinde, süt üre içeriğinin de herhangi bir olumsuz etki altında kalmayacağı demektir.

Hayvanların yararlanılabilir ham protein (YHP) gereksinimi açısından rumende yıkıma uğratılmayan yem proteinleri (yemden yeme farklılık göstermek koşulu ile % 10 – 45 kadardır) doğrudan süt proteininin yapımına iştirak eder. Ayrıca ruminal NH₃ fermantasyonu sırası mikrop proteinine çevrilir. Ancak böyle bir çevrilimin yerince meydana gelebilmesi için hayvanın enerji gereksiniminin yeterince karşılanmış olması gerekir. Aksi halde sütteki üre içeriği artar. Bu bağlamda da sütteki üre içeriğinden yararlanılarak uygulamada yemlemenin beklenti düzeyinde yapılıp yapılamadığı konusunda güvenilir bilgiler üretilebilir. Buna göre, süt üre içeriği 15 mg üre/100 ml olduğunda, rumendeki N miktarının yeteriz olduğu sonucu çıkarılır. Bunun sonucu da mikrobiyal aktivite azalır, yem tüketimi düşer, süt verimi olumsuz yönde etki altında kalır. Buna karşılık rasyonun dengeli bir ruminal N bilançosuna (RNB) sahip olması halinde, süt üre içeriğinin 25 mg üre/100 ml dolayında olduğu görülür (Çizelge 4).

Çizelge 4 . Süt üre içeriği ile yemleme uygulamaları arasındaki ilişkiler

Süt proteini, %	Sütte üre , mg/100 ml	Anlamı
Düşük < 3.2	< 15 15 – 30 > 30	Enerji ve protein gereksinimi karşılanmıyor Enerji gereksinimi karşılanmıyor Enerji gereksinimi karşılanmıyor, HP gereksinimi fazlasıyla karşılanıyor
Orta 3.3 – 3.8	< 15 15 – 30 > 30	Ham protein (HP) gereksinimi karşılanmıyor Enerji- ve HP gereksinimi, gereksinime uygun karşılanıyor HP gereksinimi fazlasıyla karşılanıyor
Yüksek > 3.8	< 15 15 – 30 > 30	Enerji gereksinimi fazlasıyla, HP gereksinimi ise yetersiz düzeyde karşılanıyor Enerji gereksinimi fazlasıyla karşılanıyor HP gereksinimi fazlasıyla karşılanıyor

Laktoz ve yağsız kurumadde (KM)

Sütteki laktozun % 80 i kan şekerinden yapılır. Nitekim rasyon hazırlamada kullanılan kaba yemlerin niteliği azaldığında yani ruminal ortamda propiyonik asit içeriği azaldığında, hele yetersiz yoğun yem kullanımında ve ayrıca meme sağlığı bozulduğunda süt laktoz içeriği de düşer.

Sütteki yağsız KM içeriği, süt satışında ve onun fiyatlandırılmasında iyi bir parametre olarak kullanılabilir. O bakımdan sütte yağsız KM içeriğinin 9 dolayında olması uygun bir sayı olarak ele alınır ve genelde süt proteini ile laktozu ve mineral madde içeriğinin 0.7 çoğaltım katsayısı ile çarpılması sonucu

Sütteki yağsız KM içeriği, % = % süt proteini + % süt yağı + 0.7 % süt mineral madde

eşitliği yardımı ile hesaplanır. Bu eşitlik bağlamında bulunan sayı 9 dan **YÜKSEK** olduğunda; sütteki albumin – globulin – Na- ve Cl- içeriğinin arttığı, SH⁰ derecesinin azaldığı, pH nın arttığı ve sütün peynire işlenme özelliğinin iyileştiği, buna karşılık aynı sayını 9 dan daha **DÜŞÜK** olduğunda ise; süt yağı – kazeini – laktozu ile P içeriğinin düştüğü ve sütün peynire işlenme özelliğinin de kötüleştiği sonucu çıkarılır.

Süt aseton içeriği

Hayvanların beslenmesinde negatif enerji bilançosunun takdiri açısından süt aseton içeriği iyi bir gösterge olarak kullanılabilir. Nitekim enerji gereksiniminin yeterince karşılanamaması halinde, açık kalan enerji gereksinimi vücut maddelerinin yıkıma uğratılması yolu ile karşılanmaya çalışılır. Burada her kg vücut maddesinin parçalanması başına 20 MJ NEL düzeyinde bir enerji elde edilir. Buna göre; hele laktasyon başlangıcındaki hayvanlarda süt verimi de hızla artar. Ancak yem tüketimi ile alınan enerji miktarı, gereksinim duyulan enerjiye kıyasla daima daha azdır. İşte bu nedenle gereksinim açığı enerji, belli bir düzeyde vücut maddelerinin parçalanması yolu ile karşılanmaya çalışılır. Ek enerji kazanımı olaylarında (katabolizma) organizmadaki yıkım olayları sırası meydana gelen ve vücuttan dışarı boşaltılmak zorunda kalınan asetik asit, sirke asidi, aseton, beta-hidroksi tereyağı asidi ile kan – idrar – süt ve solunum havasında farklı formlardaki atık ürün miktarları artar. Bu olaylar da ciddi bir beslenme hastalığı olan ketozisin şekillenmesine neden olur. Bunlardan süt ile boşaltılan aseton miktarı ile ortaya çıkan aksamaların düzeyi çizelge 5 te verilmiştir.

Çizelge 5. Besleme düzeyi ile süt aseton içeriği arası ilişkiler

Süt aseton içeriği, mmol/kg süt	Aksamaların düzeyi
< 25	Normal
0.25 – 0.50	Subklinik ketozise geçiş
0.51 – 1.00	Subklinik ketozis
1.01 – 2.00	Klinik ketozise geçiş
> 2.00	Klinik ketozise

Bu bağlamda uygulamada yüksek tereyağı asiti içerikli silo yemlerinin yemlemede kullanımı ile süt aseton içeriğinin önemsenecek düzeyde artış göstereceği unutulmamalıdır. Süt aseton içeriğindeki bu artışın nedeni, vücuttaki negatif enerji bilançosu nedeni ile değildir. Aksine yem kaynaklı keton maddeleri tüketiminin fazla olması dolayısıyla organizmanın belli bir yük altında oluşu dolayısıyladır.

Süt aseton içeriğinin artması, sadece hayvanın negatif enerji bilançosu altında olduğunu ortaya koymaz. Ayrıca hayvanın bağışıklık sisteminin zayıfladığını ve buna paralel

olarak da mastitis etmenine karşılık organizmanın savunma gücünün de zayıfladığının bir kanıtı sayılır.

Bu tür çalışmalarda alınacak süt örneklerinin, laktasyonun ilk 70 günlük süresine kadar olan evrede alınmasında yarar vardır. Buna neden olarak da bunun dışı zamanlarda elit süt ineklerinde subklinik ketozis beklentisi (belirtisi) olasılığının düşük olmasıdır.

Yağ : Protein oranı

Birey ya da sürü bazında yapılan yemlemeye bağlı olarak meydana gelebilecek aksamaların tahmininde bir diğer olanak da süt yağ : protein- oranıdır. Bu oran 1.1 ise asidozisten, > 1.5 ise ketozisten şüphe edilir, ona göre önlem alınır. Aslında bu oranın birey bazında takip edilmesi daha güvenilir sonuç verir. Gözlemin yapılması gereken süre ise, daha çok laktasyon başlangıcındaki ilk 1/3 lik (ilk 3 ay) süredir, zira bu sorunlarla daha çok bu evrede karşılaşılır.

Çizelge 6 da, sütteki yağ : protein- oranı % 1 : 1 lik yağ : protein- oranı bazına göre ne olması gerektiği verilmiştir. Bu haliyle yağ içeriğinin % 3.8 in altında olması, strüktürel etkin HS azlığı ya da bir asidozisin varlığının kanıtı sayılamaz. Zaten süt verim artışına uygun olarak süt protein içeriğinde azalmanın meydana gelmesi normal bir değişim olarak ele alınır.

Çizelge 6. Süt yağının (%) protein içeriğine (%) olan oranı (yağ : protein- oranı 1 : 1 olduğunda)

Süt yağı, %	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0
Süt proteini, en çok %	3.45	3.25	3.1	2.9	2.7

Somatik hücre sayısı (SHS)

Hayvanların protein gereksinimlerinin fazlasıyla karşılanması halinde protein yıkım ürünü NH₃ in rumendeki miktarı da artar, dolayısıyla karaciğer ciddi bir yük altına girer. Bu arada enerji gereksinimi de yetersiz karşılanıyor ise, böylesi bir etkinin düzeyi daha da artar. Karaciğerin bu denli yüksek NH₃ yükünü kaldırması daha da güçleşir. Bunun sonucu olarak da hayvanın kendi vücut savunma sistemi zayıflar. Böylece subklinik ve klinik meme iltihaplanmaları olasılığı yükselir, dolayısıyla süt ile olan SHS boşaltımı artar.

Meme sağlığı ile yetiştirmeye bağlı stres etmenleri arasında da yakın bir ilgi vardır. Meme sağlığı bozulduğunda organizmanın kendi savunma gücü azalır, genelde madde değişimi yıkım ürünleri çoğalır, bu ürünlerle organizma ciddi bir yük altına girer. Meme sağlığı açısından SHS ve süt protein içeriği de olumsuz yönlü etki altında kalır. O

nedenle SHS, meme sağlığı açısından iyi bir gösterge olarak kullanılır. Nitekim sağlıklı memeden elde edilen sütlerdeki SHS 10 000/ml ila 50 000/ml arasındadır. 100 000/ml e kadar olan SHS, uygulamada hoşgörü ile karşılanabilir. Bu bağlamda sütlerin içerdiği SHS larına göre sınıflandırılmaları bile olasıdır. Buna göre;

Süt nitelik sınıfı süper (S) olan sütlerdeki bakteri sayısı/ml < 50 000 ve SHS/ml < 250 000,

Süt nitelik sınıfı 1 olan sütlerde ‘ ‘ < 100 000 ve SHS/ml < 400 000,

Süt nitelik sınıfı 2 olan sütlerde ‘ ‘ > 500 000 ve SHS/ml > 400 000

olarak n görülmüştür. Bu haliyle hasta memelerde iltihaplanma artar, süt ile atılan epitel hücre sayısı çoğalır. 400 000/ml i aştığında süt verimi düşer, pH artar, Ca- içeriği azalır, sonuçta sütün pıhtılaşma özelliği kötüleşir.

Bu gün için sütteki SHS dan yararlanılarak meme sağlığı açısından izelge 7’ deki değerlendirmelerden yararlanılması önerisinde bulunulmuştur.

Çizelge 7. Ham süt SHS ile meme sağlığının takdir edilmesi

Ham süt SHS/ml	Süt niteliği	Hayvan veya sürü meme sağlığı
< 150 000	Pekiye	Meme sağlığı yerindedir, sağlıklıdır
150 000 – 250 000	İyi	Meme sağlığı normaldir
250 000 – 350 000	Tehlike vardır	Meme sağlığı tehlike altındadır, araştırılması ve önlem alınması gerekir
500 000 – 750 000	Tehlike yüksektir	Meme sağlıksızdır, sürü bazında sağıtımı gerekir
> 750 000	Sürü sorunludur	Tüm sürüde meme sağlığı bozulmuştur, iyi bir sağıtım planı şarttır, süt bileşiminde meydana gelen olumsuz değişimler sütün mamule işlenmesini olanaksız hale getirmiştir.

Sonuç

Hayvansal retimde iyi bir yemleme ve maneğman, kullanılan yemlerin beslenme fizyolojileri açısından olası etkinlikleri, sürekli ve bıkkınlık getirilmeden iyi bir sağlık denetimi, temiz çalışma koşullarının yaratılması, sürekli bir kayıt vb çalışmaların yapımı başarılı bir sonucun gvenceleridir. Bu tür çalışmalar sırası tutulan kayıtlardan, elde edilen analiz verilerinden, bu verilerin neyi – neleri tanımladıklarını yorumlamak bizlerin asli görevidir.

Bu yazımız bağlamında süt sığırlarından elde edilen sütün besin madde içeriklerinden uygulamada hayvanların yemleme, beslenme düzeyleri ve maneğmanları hakkında güvenli ip uçları elde edilebilir. Böylece gelecekte olası karşılanabilecek sorunların

çözümleri için gereksinim duyulan önlemler alınabilir. Bu haliyle ülkemiz açısından işletmelerde iyi ya da kötü düzeyde de olsa tutulan süt verimi kayıtları, süt proteini, süt yağ içeriği, laktozu, aceton içeriği, protein : yağ- oranı, sütteki SHS vb parametrelerden bu amaçla yararlanma şansımız her zaman için vardır, yeter ki bu yönde eğilimimiz, hevesimiz olsun.

Kaynaklar

- Galler, J. (-). Milchinhaltsstoffe zeigen Fütterungsfehler auf. İnternet bilgileri.
- Janssen, J.G.M. 2003 – 2004. Einfluss von Pansenstabilen Nährstoffen auf die Rationsgestaltung und Gesundheit von Milchkühen. Themen zur Tierernaehrung Fachtagung 2004-2005. Deutsche Vilomix Tierernaehrung GmbH.
- Kılıç, A. 1999. Süt protein ve üre içeriğinden süt sığırlarının doğru yemlenip yemlenmediği belirlenebilir. Hasad 15, Sayı 171, S. 36 – 38
- Kılıç, A., Polat, M. 2000. Süt üre içeriğinin bilinmesi pratik açıdan ne tür yarar sağlar ? Yem-Magazin. 24:68 – 71.
- Rıchardt, W. 2003 – 2004.Milchinhaltsstoffe als Indikatoren für die Ernaehrung und Gesundheit von Milchkühen. Themen zur Tierernaehrung, Fachtagung 2003-2004, Deutsche Vilomix Tierernaehrung GmbH.

Sıfır Değer Ağırlıklı Verilerin Modellenmesi

Abdullah YEŞİLOVA¹, Hayrettin OKUT¹ Hasan KOYUN¹, Yılmaz KAYA²
Gürol ZIRHLIOĞLU²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Van

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van M.Y.O, Van

Özet: Sıfır değer ağırlıklı veri kavramı, veri kümesinde sıfır sayısının çok fazla olduğu anlamına gelmektedir. Gözlem değerlerinin çoğunun sıfır olması verilerin dağılımının çarpık olmasına neden olmaktadır. Bu durumda özellikle sürekli veriler için normallik varsayımının sağlanması mümkün olmamaktadır. Bundan dolayı sıfır değerlerinin çok olduğu veri kümelerine lognormal dağılımını esas alan parametrik yöntemler ile Poisson ve negatif binomiyal gibi parametrik olmayan yöntemlerin uygulanması daha doğru olacaktır. Bu çalışmada, sıfır değer ağırlıklı kesikli ve sürekli verilerin tanımlanması ve bunlar için uygun modeller incelenmiştir. Bu bağlamda, söz konusu verilere ilişkin sıfır değer ağırlıklı Poisson model, sıfır değer ağırlıklı binomiyal model ve sıfır değer ağırlıklı diğer modeller (lognormal) hakkında teorik bilgiler verilmiştir.

Anahtar kelimeler: zero-inflated data, lognormal dağılım, sıfır değer ağırlıklı Poisson regresyonu, negatif binomiyal regresyon

Modelling Zero-Inflated Data

Abstract: The term of “zero inflated data” means that there are too much zeros at the data sets. Having lots of zeros as observation values causes skewed distribution in data. In this case, it is impossible to attain normality assumption for especially continuous data. Therefore, for the data sets having lots of zeros, it will be more suitable to apply the models such as parametric methods with lognormal distribution which includes the zero values differently to the model and not parametric methods such as zero-inflated Poisson and negative binomial. In the present study, zero-inflated discrete and continuous data will be described and suitable models for them were investigated. In this content, theoretical information about zero-inflated Poisson and zero-inflated negative binomial and the other zero-inflated methods (lognormal) for the related data were given.

Key words: Zero-inflated data, lognormal distribution, zero-inflated Poisson regression, zero-inflated negative binomial regression

Giriş

Sıfır ağırlıklı veri kümesi kavramı veri kümesinde çok sayıda sıfır olduğu anlamına gelmektedir. Veri kümesinde sıfır değerlerinin çok olması verilerinin dağılımının çarpık olmasına neden olmaktadır. Sıfır değer ağırlıklı verilerin analizi iki farklı şekilde yapılmaktadır. Bunlar, kesikli ve sürekli veriler için uygun model yaklaşımlarıdır. Sürekli veriler için lognormal dağılımını esas alan modeller (Olsen ve Schafer, 2001), sayıma dayalı olarak elde edilen veriler için ise kullanılan modeller sıfır değer ağırlıklı Poisson model, sıfır değer ağırlıklı negatif binomiyal model kullanılmaktadır. Sayıma dayalı olarak elde edilen ve sıfır değerlerinin çok sayıda olduğu verilerde, bağımlı değişkenin modellenmesinde sıfır ağırlıklı Poisson regresyonun (Zero-inflated Poisson regression=ZIP) kullanılması uygun bir yaklaşımdır (Böhning ve ark., 1999; Yau ve Lee, 2001; Lambert, 1992; Böhning, 1998; Dalrymple ve ark., 2003). ZIP populasyonun iki farklı tip veriden oluştuğu varsayılır. Bunlardan birincisi, sıfır değerlerine sahip olabilen Poisson dağılımlı sayıma dayalı veriler, buna karşın ikinci tip ise daima sıfır değerleri alan veriler olmaktadır. ZIP dağılımı, Poisson ortalaması μ ve bireylerin oranı olan π olmak üzere iki parametreye sahiptir (Böhning ve ark., 1999; Ridout ve ark., 2001; Lee ve Wang, 2001). Bununla birlikte, aşırı yayılım sıfır değerlerinin çok olduğu veri kümelerinde de söz konusudur. Böyle durumlarda, sıfır ağırlıklı negatif binomiyal regresyonu (Zero-inflated negatif binomial regression=ZINP) kullanılan alternatif bir modeldir (Hall, 2000; Ridout ve ark., 2001; Yau ve Lee, 2001). Sıfır değerlerinin çok olduğu sürekli verilerin analizinde kullanılan lognormal modeller, sıfır değerlerini ve sıfır olmayan değerleri farklı şekilde modele dahil etmektedir. Bu modellere ek olarak, son yıllarda karışımli model yaklaşımı da yukarıda bahsedilen verilerin analizinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır Wang ve Putterman, 1998; Dalrymple ve ark., 2003).

Sıfır Değer Ağırlıklı Regresyon Modelleri

Bu bölümde sıfır değer ağırlıklı kesikli ve sürekli veriler için uygun regresyon modelleri hakkında bilgiler verilecektir.

Kesikli veriler için sıfır değer ağırlıklı modeller

Sayıma dayalı olarak elde edilen sıfır değer ağırlıklı veri kümelerine ilişkin sıfır değer ağırlıklı Poisson regresyon modeli ile sıfır değer ağırlıklı negatif binomiyal regresyon yöntemi incelenecektir.

Sıfır değer ağırlıklı Poisson regresyon modeli

y_i extra sıfırların sayısını açıklamak için ZIP modeli,

$$\Pr(y_i/x_i) = \begin{cases} \pi_i + (1 - \pi_i) \exp(-\mu_i) & y_i = 0 \\ (1 - \pi_i) \frac{\exp(-\mu_i) \mu_i^{y_i}}{y_i!} & y_i \geq 1 \end{cases} \quad (1)$$

biçiminde yazılabilir (Ridout ve ark., 2001; Cheung, 2002). Eşitlik (1)'de, π_i ekstra sıfırların olma olasılığını göstermektedir. Bundan dolayı $y_i = 0$ olan bireyler iki gruptan oluşmuş şekilde tanımlanır. Bu gruplardan biri, denegin Poisson süreci göstermediği, diğer grup ise deneklerin $\exp(-\mu_i) \mu_i^{y_i} / 0! = \exp(-\mu_i)$ olmasından dolayı sıfır değerleri alan μ ortalamalı Poisson dağılımına ait olduğudur. Dağılımın ortalama ve varyansı aşağıdaki biçimde tanımlanır (Ridout ve ark., 2001; Dalrymple ve ark., 2003).

$$E(y_i) = (1 - \pi_i) \mu_i \quad \text{ve} \quad \text{Var}(y_i) = (1 - \pi_i) \mu_i (1 + \pi_i \mu_i)$$

Sıfır ağırlıklı negatif binomiyal regresyon modeli

Sıfır değerlerinin çok fazla olduğu y_i cevap değişkeninin modellenmesinde alternatif regresyon yöntemi sıfır ağırlıklı negatif binomiyal regresyonudur. ZINB regresyon modeli,

$$\begin{cases} \pi_i + (1 - \pi_i) (1 + \alpha \mu_i^c)^{-\mu_i^{1-c}/\alpha} & y_i = 0 \\ (1 - \pi_i) \frac{\Gamma(y_i + \mu_i^{1-c}/\alpha)}{y_i! \Gamma(\mu_i^{1-c}/\alpha)} (1 + \alpha \mu_i^c)^{-\mu_i^{1-c}/\alpha} (1 + \mu_i^c/\alpha)^{-y_i} & y_i > 0 \end{cases} \quad (2)$$

biçiminde yazılabilir (Ridout ve ark., 2001). Eşitlik (4)'de, $(\alpha \geq 0)$ ortak değişkenlere bağlı olmadığı varsayılan bir yayılım parametresidir. ZINB dağılımının ortalama varyansı aşağıdaki biçimde yazılabilir.

$$E(Y_i) = (1 - \pi_i)\mu_i \text{ ve } Var(Y_i) = (1 - \pi_i)\mu_i(1 + \pi_i\mu_i + \alpha\mu_i^c)$$

Bu dağılım limit $\alpha \rightarrow 0$ gittiğinde ZIP dağılımına dönüşür. Negatif binomiyal dağılımın ortalaması μ_i 'dir. c indeksi negatif binomiyal dağılımın formunu tanımlamaktadır. c=0 için negatif binomiyal dağılımın varyansı $(1 + \alpha)\mu_i$, c=1 için ise $\mu_i + \alpha\mu_i^2$ olur (Ridout ve ark., 2001).

Sürekli veriler için sıfır değer ağırlıklı modeller

Sıfır değer ağırlıklı sayıma dayalı verilerin analizi için geliştirilen modellere son yıllarda büyük ilgi olmasına rağmen, sıfır değer ağırlıklı sürekli verilerin analizi için modeller, özellikle çevre ile ilgili yapılan çalışmalara başarı ile uygulanmaya başlanması daha öncesine dayanmaktadır. Sürekli dağılım gösteren ve sıfır noktasında yoğunlaşmanın çok olduğu veriler için karışma dağılımı ile ilgili çalışmalar 1950 yıllarından beri yapılmaktadır. Sıfır değer ağırlıklı sürekli veriler aşağıda belirtilen model kullanılarak modellenmektedir. Delta Dağılımı,

P, μ ve σ parametrelili bir delta dağılımı gösteren y,

$$y \approx \Delta(p, \mu, \sigma^2)$$

biçiminde yazılabilir. Delta dağılımı, aşağıdaki gibi yazılabilir,

$$y \approx \left\{ \begin{array}{l} 0, \\ \lognormal(\mu, \sigma^2) \end{array} \right\}^p \quad (3)$$

Eşitlikte 3'te görüldüğü gibi incelenen y değişkeni iki farklı şekilde modele dahil edilmektedir. İlk olarak sıfır değeri gösteren y değerleri, ikinci olarak ta sıfır değeri göstermeyen y değerleri olmak üzere iki şekilde modellenmektedir (Aitchison Brown, 1969, Olsen ve Schafer, 2001).

Uyum Ölçütleri

AIC ve BIC karışımı model için yaygın olarak kullanılan uyum ölçütleridir (Dalyrmp ve ark., 2002). Genel olarak uyum ölçütleri;

$$AIC = -2LL + 2m$$

$$BIC = -2LL + m \log(n)$$

biçiminde yazılabilir. Burada,

LL: Karışımı Poisson regresyon modelinde iterasyon bittikten sonra elde edilen log-olabilirlik değeri,

m: parametre sayısı

n: örnek büyüklüğü olmaktadır.

Sonuç

Veri kümesinde sıfır değer ağırlıklı verilerinin çok sayıda olması durumunda sıfır değer ağırlıklı regresyon modellerinin kullanılması gerekmektedir. Sıfır değer ağırlıklı sürekli verilerde, sıfır sayılarının çok olmasından dolayı dağılımın şekli çarpık olmakta ve yapılan dönüşümler yetersiz kalmaktadır. Sıfır değer ağırlıklı modeller, sıfır olan değerleri farklı bir şekilde modele dahil etmektedirler. Yapılan çalışmalarda sıfır değerlerin çok sayıda olması durumunda ZIP ve ZINB modellerinin uyum ölçütlerinin Poisson ve negatif binomiyal regresyonlara göre daha küçük olmaktadır (Böhning ve ark., 1999; Lambert, 1992; Hall, 2000). ZIP ve ZINB modellerinde, sıfır değerlerinin önemli bir etkiye sahip olup olmadığı test edilmektedir. Eğer sıfır değerlerinin etkisi önemli değilse, bu durumda ZIP, ZINB, Poisson regresyonu ve negatif binomiyal regresyon analiz sonuçları benzer olacaklardır. Benzer şekilde sıfır değer ağırlıklı sürekli verilerde, lognormal yaklaşımlarının kullanılması daha doğru olacaktır (Olsen ve Schafer, 2001).

Kaynaklar

Agresti, A. 1997. Categorical Data Analysis. New Jersey, Canada; John and Wiley & Sons, Inc.

Aitchison, J., Brown, J.A. 1969. The lognormal Distribution, Cambridge University Press, Cambridge.

Böhning, D. 1998. Zero- Inflated Poisson Models and C. A.MAN: A Tutorial Collection of Evidence, Biometrical Journal, 40(7), 833-843.

- Böhning, D., Dietz, E., Schlattmann, P. 1999. The Zero-Inflated Poisson Model and the Decayed, Missing and Filled Teeth Index in Dental Epidemiology, *J. R. Statist. Soc. A*, 162, 195-209.
- Cameron, A.C., Trivedi, P.K. 1998. *Regression Analysis of Count Data*. New York: Cambridge University Press.
- Cheung, Y.B. 2002. Zero-inflated Models for Regression Analysis of Count Data: a Study of Growth and Development, *Statistics in Medicine*, 21, 1461-1469.
- Dalrymple, M.L., Hudson, I.L., Ford, R.P.K. 2003. Finite Mixture, Zero-Inflated Poisson and Hurdle Models with Application to SIDS. *Computational Statistics & Data Analysis* 41, 491-504.
- Hall, D.A. 2000. Zero-inflated Poisson and Negative Binomial Regression with Random Effects: A Case Study, *Biometrics*, 56, 1030-1039.
- Lambert, D. 1992. Zero- Inflated Poisson Regression, With an Application to Defects in Mnaufacturing, *Technometrics*, 34(1), 1-13.
- Lawlws, J.F. 1987. Negative Binomial and Mixed Poisson Regression. *The Canadian Journal of Statistics*, 15(3), 209-225.
- Lee, A.H., Wang, K. 2001. Analysis of Zero-inflated Poisson Data Incorporating Extent of Exposure, *Biometrical Journal*, 43(8), 963-975.
- McCullagh, P., Nelder, J.A. 1989. *Generalized Linear Models*, Second Edition, London, UK, Chapman and Hall.
- Olsen, M.K., Schafer, J.L., 2001. A Two-Part Random-Effects Model or Semicontinuous Longitudinal Data. *Journal of the American Statistical Association*, 96, 730-745.
- Ridout, M., Hinde, J., Demetrio, C.G.B. 2001. A Score Test for a Zero- Inflated Poisson Regression Model Against Zero-Inflated Negative Binomial Alternatives, *Biometrics*, 57, 219-233.
- Stokes, M.E., Davis, C.S., Koch, G.G. 2000. *Categorical Data Analysis Using the SAS System*. USA; John and Wiley & Sons, Inc.
- Wang, P., Putterman, M. L., 1998. Mixed Logistic Regression Models. *Journal of Agriculture, Biological and Environmental Statistics*, 3(2):175-200.

Yau, K.K.W., Lee, A.H. 2001. Zero-inflated Poisson Regression with random Effects to Evaluate an Occupational Injury Prevention Programme, *Statistics in Medicine*, 20, 2907-2920.

Saha Araştırmaları (Anket) Sonuçlarının Değerlendirilmesinde ok Seçenekli Soruların Analizinde Karşılaşılan Sorunlara özüm Önerisi

Hikmet ORHAN¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet: Saha alışmaları genellikle araştırma konusu ile ilgili seçenekli sorulardan oluşan anketlerle yapılmaktadır. Yapılan anketlerde verilen cevapların istatistiksel değerlendirmelerinin yapılabilmesi için bu verilerin özetlenmesi, sınıflandırılması ve yorumlanması gerekmektedir.

Bazı sorular için tek seçeneğin işaretlenmesi yeterli olurken bazı sorularda birden fazla seçeneğin işaretlenmesi gerekmektedir. Tek seçenek ile cevaplanan soruların sınıflandırılması ve analizleri araştırmacılar tarafından kolaylıkla yapılabilir. Ancak, birden fazla seçenek işaretilen cevaplanan soruların sınıflandırılması, çapraz tablolarının oluşturulmasında ve değerlendirilmesinde sıkıntılar yaşandığı görülmektedir.

Bu alışma, karşılaşılan bu tip zorlukları kolaylaştıracığı amacıyla planlanmıştır. Anket sorularının istatistik paket programlarda kullanılabilir şekilde veri girişleri ve analiz aşamaları SPSS 15.0 paket programı kullanılarak sunulmuştur.

Anahtar kelime: Saha araştırmaları, Anket, ok Seçenekli Tercihler, SPSS

A Solution Suggestion of Multiple Response Questions in the Evaluation of Field Experiment Questionnaire Results

Abstract: Generally field experiments are done by a multiple choice questionnaire. The results obtained from these questionnaire forms have to be evaluated statistically in order to summarize, categorize and interpret them.

Some questions have multiple choices while others have only a single choice. Therefore there have been difficulties of the categorization, tabulation and evaluation of the data of multiple choices. The researchers can easily analyze and categorize the questions have only one choice.

This study was planned to overcome the difficulties mentioned above. It will give an understanding of how to enter the data of these questionnaires into the statistical packages and how to analyze these data. Given results are taken from SPSS 15.0.

Keywords: Field Experiment, Questionnaire, Multiple Responses, SPSS

Giriş

Düşünce, tercih, kullanım ve benzeri konular üzerinde yapılan araştırmalar kişilere sorularak elde edilebilecek bilgilerdir. Bu bilgilere ulaşmak için genellikle istenilen konuyu açıklayabilecek sorulardan oluşmuş bir anket kullanılır. Anketle yapılan araştırmalar genellikle saha araştırmalarıdır. Herhangi bir konuda, konu ile ilgili kişilerin bilgilerine başvurulması gerektiğinde konuyu tanımlayıcı bir anket hazırlanır ve hedef kitleye uygulanır (Kinnear ve Gray 1995; Büyüköztürk, Ş., 2004; Yazıcıoğlu, 2004). Hazırlanan sorular farklı tiplerde olabilmektedir. Çok seçenekli soruların yanında açık uçlu sorularla da bilgiler toplanabilmektedir. Bu çalışmada, sadece çok seçenekli soruların değerlendirilmesinde önerilen konular üzerinde durulmuştur.

Çok seçenekli sorular, herhangi bir konu hakkında aşağıdakilerden hangilerini tercih edersiniz, en çok tercih ettiğiniz 2 veya 3 seçeneği belirtiniz gibi sorulardan oluşmaktadır. Birden fazla seçenek işaretlenerek elde edilen bu tip anket sonuçlarının istatistik bilgisi fazla olmayan araştırmacılar tarafından genellikle klasik şekilde sayılarak yorumlandığı veya değerlendirme dışı bırakıldığı görülmektedir (Büyüköztürk, Ş., 2004; Anon., 2007).

Bu çalışma, birden fazla tercih seçeneğine sahip anket sorularına ait verilerin değerlendirilmesinde araştırmacılara yardımcı olması amaçlanmıştır.

Analiz için verilerin giriş şekli

Paket programlarda analiz yapılabilmesi için verilerin giriş şekli önemlidir. Genel olarak istatistik programlar arasında veri giriş şekli bakımından farklılık yoktur. Bu çalışmada SPSS 15.0 paket programı esas alınarak veri giriş ve değerlendirmesi yapılmıştır (Anon., 2006). Anket verileri genellikle kodlanarak analize tabi tutulur. Her anket bir satıra ve her soru bir sütuna yazılarak veri girişi sağlanır. Bu çalışmanın amacını oluşturan birden çok seçenekli veriler iki şekilde girilerek değerlendirilebilir.

Birincisi birleşik kodlama

Birden fazla tercih edilen kombinasyonlu seçeneklerin frekans ve yüzdelerini oluşturabilmek için tercih edilen veya işaretlenen seçenekler sayısal veya alfabetik sıralama ile bitişik şekilde kodlanır. Örneğin; iki sorusu (Soru1:Cinsiyet; 1: Erkek, 2: Bayan ve Soru5: Kesif yem seçimlerinizde nelere dikkat ediyorsunuz; 1: Marka, 2: İçerik, 3: Tavsiyeler, 4: hayvanın yaşı, ağırlığı veya süt verimi, 5: Fiyatı) şeklinde verilen bir anket hazırlansın. Soru5 beş seçenekli ve anketör bu beş seçenektan üçünü

tercih etmiş olsun. Birleşik kodlama 134, 124, 235 vs şeklinde olmalıdır. Böylelikle bu soru ile ilgili kategori (seçenek) sayısı kombinasyonlar da dâhil edilerek değerlendirileceğinden dolayı artmış olacaktır. Her bir seçenek için frekanslar ve yüzdelikleri belirlenebilir. Bu kodlamanın bir dezavantajı vardır. Kişilerin istek ve tercihleri çok farklı olabileceğinden her bir kategoriye düşen frekans sayıları fazla dağılacığından yorumlama ve değerlendirme gücünü ile karşılaşmaktadır (Anon., 2007).

İkincisi ayrı sütunlarda kodlama

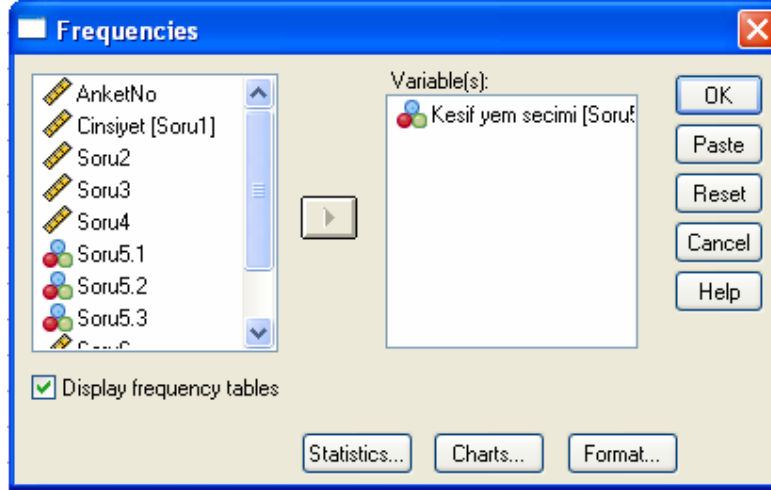
İşaretlenen seçenek sayısı kadar soruyu bölmektir. Yani, soru tek sütunda değil, birden fazla sütuna girilerek değerlendirilecektir. Bir bakıma her seçenek ayrı bir soru gibi düşünülmektedir. Yukarıda verilen örnek değerlendirilecek olursa soru5.1 soru5.2 ve soru5.3 şeklinde 5 i soru için üç sütun açılarak ve yine sıralama yapılarak veriler bu defa farklı sütunlara yazılır. Her iki veri girişi örneği Şekil 1. de verilmiştir.

	AnketNo	Soru1	Soru2	Soru3	Soru4	Soru5	Soru5.1	Soru5.2	Soru5.3	Soru6
1	1,00	1,00	.	.	.	134	1	3	4	.
2	2,00	2,00	.	.	.	124	1	2	4	.
3	3,00	1,00	.	.	.	235	2	3	5	.
4	4,00	1,00	.	.	.	135	1	3	5	.
5	5,00	1,00	.	.	.	123	1	2	3	.

Şekil 1. Anket soruları örnek veri girişi

Verilerin analizi ve değerlendirilmesi

Seçenekli sorulardan elde edilen veriler gruplandırılmış veya sınıflandırılmış verilerdir. Bu veriler genellikle adlandırma (Nominal) ölçek özelliğindedirler ve frekanslar ve yüzdelikleri ile değerlendirilirler. Frekans ve yüzdelik değerlendirmeler için analiz sonuçları SPSS 15.0 programında Analyze menüsünden Descriptive Statistics ⇒ Frequencies seçeneği ile açılan pencerede ilgili değişkenler variables kutusuna taşınarak OK butonu ile elde edilir (Anon., 2006). Örnek Soru5 için ilgili pencere Şekil 2 de ve sonuçları Çizelge 1 de verilmiştir.

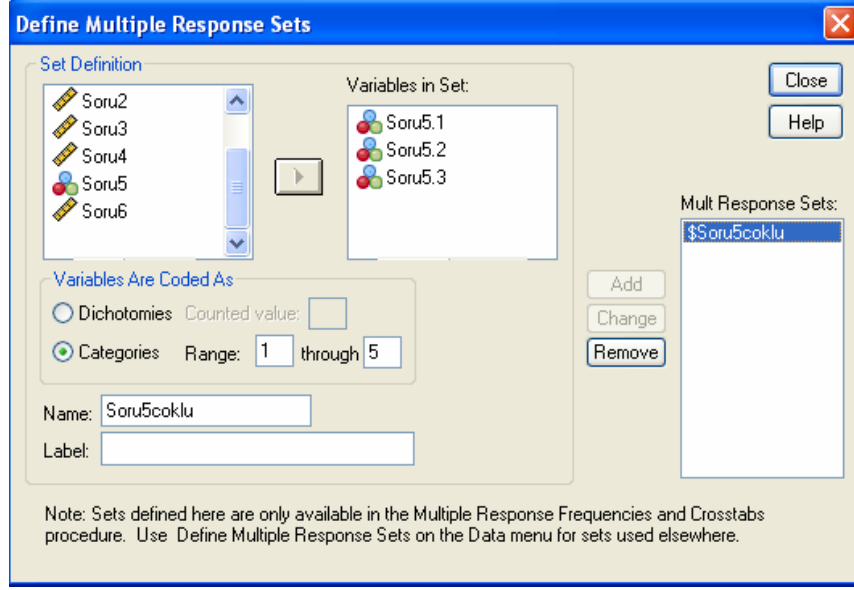


Şekil 2. İstenilen sorular için frekans ve yüzdelerin alındığı SPSS penceresi

Çizelge 1. Kesif yem secimi tercih kıstasları için frekans ve yüzdeleri

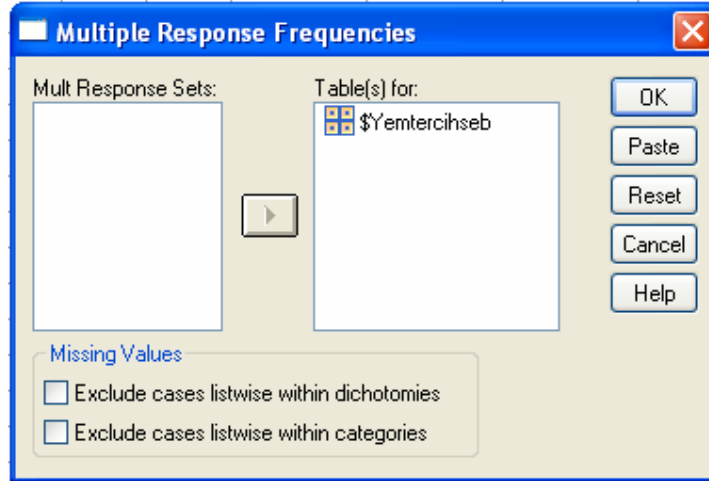
Seçenekler	N	%
123	3	12,0
124	4	16,0
125	4	16,0
132	1	4,0
134	5	20,0
135	4	16,0
145	2	8,0
235	2	8,0
Toplam	25	100,0

Çok seçenekli sonuçlar ayrı sütunlarda yazıldığı takdirde öncelikle Analyze ⇒ Multiple response ⇒ Define variables sets... seçeneği ile açılan pencerede çok seçenekli soruya ait sütunlar variables in sets kutusuna taşınarak kategori tanımlaması yapılır ve Add butonu ile Multiple Response setleri oluşturulur. Yukarıda verilen soru5 için bu tanımlama Şekil 3 de verilmiştir.



Şekil 3. Aynı sütunlarda girilen çok seçenekli sorunun çoklu olarak tanımlanması

Bu aşamadan sonra istenilen frekans veya çapraz tablolar yüzdeleri ile birlikte aynı menü seçeneği aracılığı ile alınır. Örnek soru5 için Analyze ⇒ Multiple response ⇒ Frequencies seçenek penceresi Şekil 4 de ve alınan sonuçlar Çizelge 2 de verilmiştir.



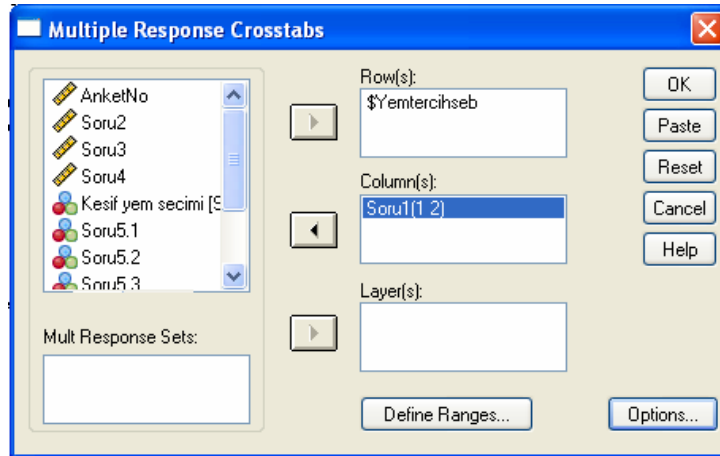
Şekil 4. Aynı sütunlarda girilen çok seçenekli cevaplanmış sorunun frekans ve yüzde değerlerinin alındığı pencere

Çizelge 2. Ayrı sütunlara girilen çok seçenekli cevaplanmış sorunun (Soru5) frekans ve yüzdeleri

Seçenekler	N	%
1	23	30,7
2	14	18,7
3	15	20,0
4	11	14,7
5	12	16,0
Toplam	75	100,0

Çizelge 2 incelendiğinde girilen anket sayısı 25 olmasına rağmen işaretlenen seçenek sayılarının 25 ten fazla olduğu (75) görülmektedir. Böyle sorularda bu sonuç kaçınılmazdır. Onun için bu sorularda işaretlenen toplam seçenek içindeki yüzde değerleri yorumlanmalıdır. En fazla tercih edilen seçeneğin 1 nolu seçenek veya a şıkkı olduğunu ve benzer şekilde en az tercih edilenin ise d şıkkı olduğunu söyleriz.

Birden çok seçenekli işaretlenen sorularla çapraz çizelgeler de oluşturulabilmektedir. Bunlar hem kendi aralarında hem de tek seçenekli tercih edilmiş sorularla yapılabilmektedir. Örnek olarak soru1 ile soru5 Analyze ⇒ Multiple response ⇒ Frequencies seçenek penceresi (Şekil 5) kullanılarak çaprazlanmış ve alınan sonuçlar Çizelge 3 de verilmiştir.



Şekil 5. Ayrı sütunlarda girilen çok seçenekli cevaplanmış soru (soru5) ile soru1 in çapraz frekans ve yüzde değerlerinin alındığı pencere

Çizelge 3. Soru1 (Cinsiyet) ve soru5 (Yem tercih sebebi) in çaprazlanmış frekans ve yüzdeleri

Seçenekler	Cinsiyet, N(%)		
	Erkek	Bayan	Toplam
1	12 (52.2)	11(47.8)	23
2	7 (50.0)	7 (50.0)	14
3	9 (60.0)	6 (40.0)	15
4	6 (54.5)	5 (45.5)	11
5	5 (41.7)	7 (58.3)	12
Toplam	13	12	25

Ancak çapraz çizelge yapılırken ki-kare testi yapılmak istenirse bu seçeneğin mümkün olmadığı görülecektir. Çünkü bağımsızlık ilkesi burada olmayacaktır. Yani, çapraz çizelge oluşturmada ki-kare testini yapabilmek için her bir sütun ayrı bir soru olarak düşünülmeli ve her seçenek için ayrı ayrı çaprazlamalar yapılmalıdır. Bunu gerçekleştirmek için ise Analyze menüsünden Descriptive Statistics ⇒ Crosstabs seçeneği ile açılan pencerede ilgili değişkenler Rows, Columns ve gerekirse Layer kutularına taşınarak OK butonu ile elde edilir.

Sonuç ve Öneriler

Hazırlanan anketlerde mümkün olduğunca tek seçenekle cevap verilebilecek sorularla bilgiler toplanmalıdır. Çünkü bu tip soruların sınıflandırılması, çapraz çizelgeler oluşturularak farklı sorularla ilişkilendirilmesi ve testlerin yapılması daha kolaydır.

Çok seçenekli olarak cevaplanmış sorular için SPSS paket programı kullanılarak yukarıca açıklandığı gibi frekans ve yüzdeleri kolaylıkla alınabilmekte, ancak bağımsızlık ilkesi kaybolduğundan dolayı yorumlar sadece yüzdeleri kullanılarak yapılabilmektedir. Birleştirilerek girilen veri şeklinde kombinasyonların tercih edilme dereceleri de ortaya çıkması açısından değerlendirilebilir bilgiler sağlamaktadır. Ancak, her bir seçeneğin ayrı ayrı tercih edilme derecelerinin belirlenmesi ayrı sütunlardaki kodlama girişi ile elde edilebilmektedir.

Kaynaklar

Yazıcıoğlu, Y ve Erdoğan, S., 2004. SPSS uygulamalı Bilimsel araştırma yöntemleri.

Detay yayıncılık, Ankara.

Büyüköztürk, Ş., 2004. Veri analizi el kitabı. 4. baskı. Pegem yayıncılık, Ankara.

Kinnear, P.R. and Gray, C.D., 1995. SPSS For Windows made simple. Lawrence

Erlbaum associates Publis

Anon., 2007. Bazı istatistikçiler (Güngör, İ., Yıldız, N., Cengiz, M.A., ... ile konu hakkında yapılan görüşme.

Anon., 2006. SPSS 15.0. SPSS for Windows Help Menü. SPSS Inc., UK

Kalite Kontrol Grafikleri ve Shewhart Kontrol Grafiklerinin Süt İşletmesine Uygulanması

Gazel Ser¹, Levent Türkmüt²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, İzmir

Özet: Bu çalışmada, değişken nicelikler (Shewhart) ve üstel ağırlıklı hareketli ortalama (EWMA) kontrol grafikleri süreçte meydana gelebilecek hedef ortalamadan küçük ve büyük ölçekli kaymaları tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Bu kaymalar tespit edilmeden önce, süreç boyunca kullanılacak kontrol sınırları hesaplanmıştır. Veri kümesi, günlük olarak ölçümlenen sütteki kalite özelliklerinden (kurumadde, asitlik (pH), yağ) oluşturulmuştur. Elde edilen veri kümesi, 100 günlük dönemi kapsamaktadır. Buna göre, veri seti beşer günlük dilimler şeklinde düzenlenmiş, günlük olarak her değişkene ait bir ölçüm değeri alınarak, kontrol tablolarına işlenmiş ve alt gruplar 20 haftadan oluşturulmuştur. Düzenlenen veri setine Shewhart kontrol grafikleri uygulanarak süreç hakkında bilgi edinilmiş ve geçici kontrol sınırları belirlenmiştir. Sonraki aşamalarda EWMA kontrol grafiği uygulanarak, süreçteki hedef ortalamadan sapmalar belirlenmiş, üretim süreci için ileriye dönük tahminlemeler yapılmıştır. Çalışmada, Shewhart kontrol grafiği uygulaması sonucunda, 2 nokta hedef ortalamayı aşarak kontrol dışı sinyal vermiştir. EWMA kontrol grafiği uygulaması sonucunda ise 12 noktanın kontrol sınırlarını aşarak sürecin kontrol dışına çıktığı görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında, değişkenler için kontrol grafikleri, hedef ortalamadan büyük kaymaların tespitinde iyi sonuç verirken, hedef ortalamadan küçük kaymaların tespitinde ise EWMA kontrol grafiğinin daha hassas sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: İstatistiksel kalite kontrolü, Kontrol grafikleri, Shewhart kontrol grafiği, EWMA kontrol grafiği

Application Of Quality Control Graphics And Shewhart Control Graphics In Milk Processing Plant

Abstract:In this study, control graphics for variable quantities (Shewhart) and exponentially weighted moving average (EWMA) graphic have been used to determine the minor and major deviations occur during the process. Before determining the deviations the control levels were evaluated. Data consists of values obtained daily by measurement of milk quality characteristics (dry matter, pH and fat). Data obtained during 100 days period. In 5 days intervals, each variable measured daily for one time, registered on tables and the subgroups formed in 20 weeks. Shewhart control graphics applied to arrange data sets, information obtained about the process and the temporary levels determined. Then EWMA control graphic applied to determine the deviations from object mean of process and further estimations about the production have been done. The results of applying the control graphics for variables showed that 2 point exceeded the object mean and gave out of control signal. As a result of EWMA control graphic application, 12 points found to exceed the control levels and the process seems to be out of control. The results showed that control graphics for variables can be used to determine the major deviation from object mean but for minor deviations EWMA control graphic gave more sensitive results.

Key Words: Statistical quality control, Control graphics, Shewhart control graphic, EWMA control graphic.

Giriş

İstatistiksel kontrol grafikleri; değişkenliğin ve hedef değerlerden sapmaların nedenlerinin araştırılması, sürecin kontrol altına alınarak önceden tahminlerin yapılması ve önlem alınmasına yardımcı olmaktadır. Böylece işletme ve tüketici ihtiyaçlarına cevap verilerek daha iyi kalite düzeyine sahip ürünler üretilmiş olacaktır (Anonim, 1996). İstatistiksel kalite kontrolüne modern istatistik metotlarını ilk uygulayan bilim adamı Dr. Walter Shewhart 1924 yılında kalite kontrol grafiğinin ilk taslağını oluşturmuştur. Bu nedenle kalite kontrol grafiklerine Shewhart kontrol grafiği de denilmektedir (Deming, 1967; İşçil, 1975). Shewhart kontrol grafiklerinde, sonuç sayısal olarak ifade edilebiliyorsa değişkenler için kontrol grafikleri oluşturarak üretim sürecini izlemek mümkün olabilmektedir (Saniga, 1989; Köksal, 1998; Steiner, 2000).

Değişkenler için kontrol grafikleri, ortalama (\bar{x}) kontrol grafiği ve genişlik (R) kontrol grafiklerinden oluşmaktadır (Roberts, 1966; Champ ve Chou, 2003). Shewhart kontrol grafikleri süreç ortalamasında ortaya çıkan ani ve büyük kaymalarda başarılı sonuçlar sağlamasına karşın, küçük kaymalarda iyi sonuçlar vermemektedir. Bu nedenle meydana gelebilecek küçük kaymaların belirlenmesinde üstel ağırlıklı hareketli ortalama veya EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) kontrol grafikleri geliştirilmiştir (Woodall ve Montgomery, 1999). EWMA kontrol grafiği son işlemde en fazla ve bundan önceki işlemlerde de geriye doğru gittikçe geometrik tarzda azalan kontrol grafiği düzenleme metodu olarak tarif edilmektedir (Roberts, 2000). EWMA kontrol grafiği, süreç ortalamasında meydana gelebilecek küçük çaptaki kaymaların belirlenmesinde etkili olmaktadır (Tolley ve English, 2001; Capizzi ve Masarotto, 2003). Bu çalışmada, süt işletmesinden elde edilen veri kümesindeki bilgiler kullanılarak, bu dönem içerisinde işletmenin geçici kontrol sınırlarının belirlenmesi, ileriye yönelik tahminlemelerin yapılması ve kalite kontrol grafiğinin uygulama pratikliğini ve kolaylığını gösterebilmek amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyali, Tunceli ilinde bulunan Simge Süt İşletmesinden sağlanmıştır. 100 günlük dönem içerisinde günlük süt ölçümlerinden elde edilen ve süt kalitesi üzerine önemli etkileri olan kurumadde, yağ ve asitlik (pH) değerleri oluşturmaktadır. Çalışmada, analizler JMP 4.0.4 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Değişken Nicelikler için (Shewhart) Kontrol Grafikleri

Sürecin kontrol altında olup-olmadığının ve oluşabilecek kaymanın büyüklüğünü belirlenmesi amacıyla ilk olarak değişken nicelikler (Shewhart) için kontrol grafiği uygulaması yapılmaktadır. Bu amaçla kontrol sınırları belirlenmektedir. \bar{x} grafiği için

$$\text{ÜKS} = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} \quad \text{OÇ} = \bar{\bar{x}} \quad \text{AKS} = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$$

$A_2 = \frac{3}{d_2 \sqrt{n}}$ şeklinde olup, $\bar{\bar{X}}$ genel ortalama ve \bar{R} değişim aralıkları ortalaması olarak ifade edilmektedir. d_2 farklı örnek hacimlerine (n) göre elde edilen sabitlerdir (Ledolter ve Burrill, 1999; Champ ve Chou, 2003). R kontrol grafiklerinin kontrol sınırları;

$$\bar{ÜKS} = \bar{R} D_4$$

$$OÇ = \bar{R}$$

$$AKS = \bar{R} D_3$$

şeklinde düzenlemek mümkündür. D_3 ve D_4 değerleri farklı örnek hacimlerine göre elde edilen sabitlerdir (Grant ve Leavenworth, 1996; Costa ve Rahim, 1997).

Üstel Ağırlıklı Hareketli Ortalama (EWMA) Kontrol Grafiği

Grafik üzerine işaretlenecek ilk EWMA tahmin değeri, $z_0 = \bar{X}$ olur. İlk EWMA değeri orta çizgi üzerinde yer alır (Hunter, 1986; Lucas ve Saccucci, 1990b). EWMA kontrol sınırlarını hesaplamada kullanılan standart sapma değerleri belli bir t değerine kadar sabit değildir. EWMA kontrol sınırları;

$$\bar{ÜKS} = \bar{x} + 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{\lambda}{2-\lambda} [1 - (1-\lambda)^{2t}]} \quad OÇ = \bar{x} \quad AKS = \bar{x} - 3 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{\lambda}{2-\lambda} [1 - (1-\lambda)^{2t}]}$$

formülleriyle hesaplanabilmektedir (Hahn ve Doganoksoy, 1995; Palm ve DeAmico, 1995). λ sabiti, en son gözlem değerine verilecek ağırlığı belirtir ve EWMA istatistiğinin gücünü gösterir (Reynolds ve Arnold, 2001). Yapılan çalışmalarda hesaplanan hata kareler toplamı sonucunda, en küçük hata kareler toplamı $\lambda = 0,2$ değeri elde edilmiştir (Tolley ve English, 2001; Capizzi ve Masarotto, 2003).

Bulgular

Çalışmada, kurumadde, yağ, asitlik (pH) ölçüm değerlerine değişkenler için (Shewhart) kontrol grafiği ve üstel ağırlıklı hareketli ortalama (EWMA) kontrol grafiği uygulanmıştır.

Değişkenler için (Shewhart) Kontrol Grafikleri Analizi

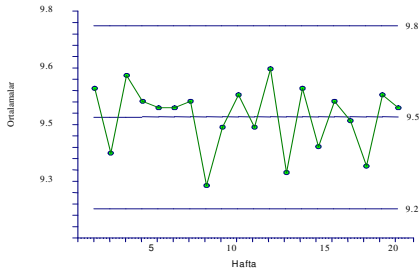
Kontrol grafiklerinde öncelikle değişkenler için kontrol grafikleri uygulanarak sürecin akışı hakkında bilgi edinilerek, ortalama ve değişim aralıkları kontrol grafikleri düzenlenmiştir. Kuru madde ölçüm değerlerine ait ortalama (\bar{x}) ve değişim aralıkları (R) grafiklerinin kontrol sınırları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Kurumadde ölçümlerine ait ortalama (\bar{x}) ve değişim aralığı (R) grafiklerinin kontrol sınırları

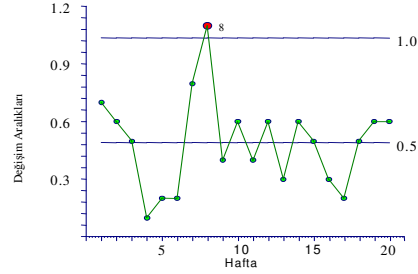
Kontrol sınırları	\bar{X}	R
ÜKS	9.8	1.0
OÇ	9.5	0.5
AKS	9.2	0.0

ÜKS: Üst kontrol sınırı, OÇ: Orta çizgi, AKS: Alt kontrol sınırı

Çizelge 1.'deki Kurumadde ölçümlerine ait ÜKS, OÇ ve AKS hesap değerleri kullanılarak 3-sigma limiti dikkate alınıp oluşturulan (\bar{x}) kontrol grafiği Şekil 1'de ve (R) kontrol grafiği Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Ortalama (\bar{x}) kontrol grafiği



Şekil 2. Değişim aralığı (R) kontrol grafiği

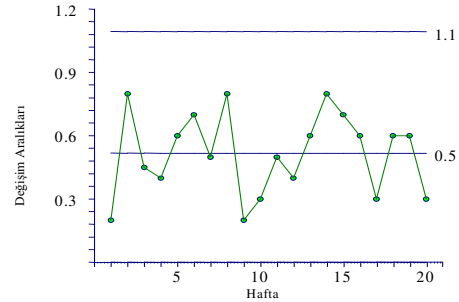
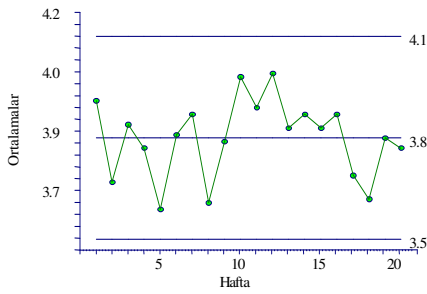
Şekil 1'deki (\bar{x}) kontrol grafiğinde görüldüğü gibi kurumadde ölçümlerine ait, her bir ölçüm değeri grafik üzerinde işaretlenmiş ve noktalar üst kontrol sınırı ve alt kontrol sınırı içerisinde dağılış göstermiştir. Kontrol grafiğine göre sürecin kontrol altında olduğu söylenebilmektedir. Ancak 8. haftada ölçümlenen kurumadde değerinin alt kontrol sınırına yaklaştığı görülmekte ve sonraki süreçlerde kontrol dışına çıkabileceği sinyali vermektedir. Şekil 2'deki (R) kontrol grafiğinde görüldüğü gibi 8. haftada alınan kurumadde ölçüm değeri, üst kontrol sınırını aşarak sürecin kontrol altında olmadığını göstermektedir. Değişken nicelikler kontrol grafikleri yağ ölçüm değerlerine uygulanmış ve bu ölçüm değerlerine ait kontrol sınırları Çizelge 2'de verilmiştir

Çizelge 2. Yağ ölçümlerine ait ortalama (\bar{x}) ve değişim aralığı (R) grafiklerinin kontrol sınırları

Kontrol sınırları	\bar{X}	R
ÜKS	4.1	1.1
OÇ	3.8	0.5
AKS	3.5	0.0

ÜKS: Üst Kontrol Sınırı, OÇ Orta Çizgi, AKS: Alt Kontrol Sınırı

Yağ ölçüm değerlerine ait (\bar{x}) kontrol grafiği Şekil 3'te ve değişim aralığı (R) kontrol grafiği Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 3. Ortalama (\bar{x}) kontrol grafiği

Şekil 4. Değişim aralığı (R) kontrol grafiği

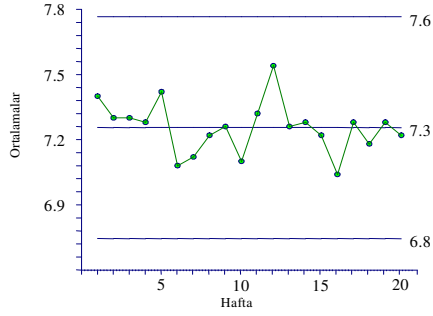
Şekil 3'de görüldüğü gibi grafik üzerindeki noktalar 3.8 olarak belirlenen orta çizgi etrafında dağılım göstermiştir. Şekil 4'teki (R) kontrol grafiğine göre noktalar kontrol sınırları içerisinde tesadüfi olarak bir dağılım göstermişlerdir. Asitlik (pH) ölçüm değerlerine ait ortalamalar (\bar{x}) ve değişim aralıkları (R) kontrol sınırları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Asitlik (pH) ölçümlerine ait ortalama (\bar{x}) ve değişim aralığı (R) kontrol grafiklerinin kontrol sınırları

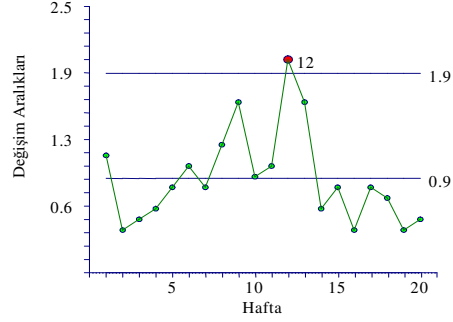
Kontrol sınırları	\bar{X}	R
ÜKS	7.6	1.9
OÇ	7.3	0.9
AKS	6.8	0.0

ÜKS: Üst Kontrol Sınırı; OÇ Orta Çizgi; AKS: Alt Kontrol Sınırı

Asitlik (pH) ölçüm değerlerine ait ortalama (\bar{x}) kontrol grafiği Şekil 5'te ve değişim aralığı (R) kontrol grafiği Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 5. Ortalama (\bar{x}) kontrol grafiği

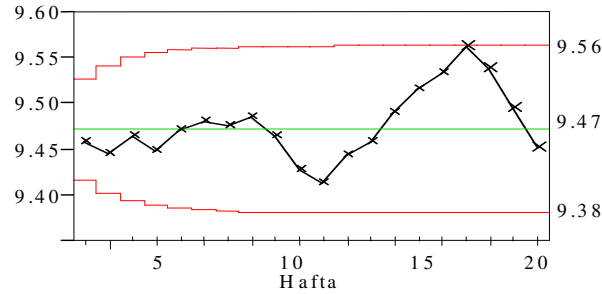


Şekil 6. Değişim aralığı (R) kontrol grafiği

Şekil 5'de görüldüğü gibi tüm noktalar alt ve üst kontrol sınırları içerisinde dağılıp göstermiştir. Şekil 6'da (R) kontrol grafiği incelendiğinde 12. haftaya ait ölçüm değeri üst kontrol sınırını aşarak sürecin kontrol dışına çıkmasına neden olmaktadır.

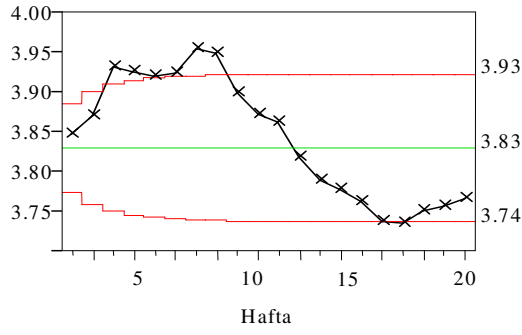
Üstel Ağırlıklı Hareketli Ortalama (EWMA) Grafiği Analizi

Kurumadde değerlerine ait EWMA kontrol grafiği Şekil 7'de verilmiştir.



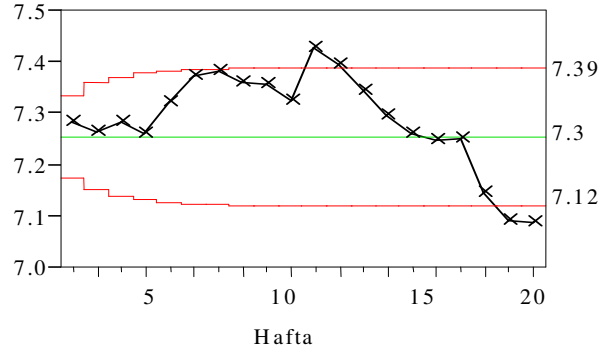
Şekil 7. Kurumadde değerlerine ait EWMA kontrol grafiği

Şekil 7'de kurumadde ölçümlerine ait Z_i değerleri dikey ekseninde, örnek alma zamanları yatay ekseninde gösterilmiştir. 17. örneğin üst kontrol sınırını aştığı görülmektedir. Yağ değerlerine ait EWMA kontrol grafiği Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Yağ değerlerine ait EWMA kontrol grafiği

Şekil 8’de belirtilen yağ ölçümlerine ait EWMA grafiği incelendiğinde 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. noktalar üst kontrol sınırını aşarak kontrol dışı olma sinyali vermektedir. 16 ve 17. noktalar alt kontrol sınırı üzerinde yer alarak tehlike sinyali vermektedir. Asitlik (pH) ölçüm değerlerine ait EWMA kontrol grafiği Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Asitlik (pH) değerlerine ait EWMA kontrol grafiği

Şekil 9 incelendiğinde 7, 11 ve 12. noktaların üst ve 19 ve 20. noktaların ise alt kontrol sınırlarını aştıkları görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızdan elde edilen bulgulara göre üretim süreci, incelenen kalite değişkenleri açısından denetim altındadır. Shewhart grafikleri ile elde edilen bulgular bu durumu kanıtlamaktadır. Zira Shewhart kontrol grafiklerinde kullanılan ortalama değerler alt ve üst kontrol sınırlarından daha düşük düzeyde ve denetim sınırları içinde kalmıştır. Buna karşın EWMA grafikleri ile elde edilen sonuçlar bu yargı ile çelişmektedir. Shewhart kontrol grafiklerinde denetim altında olan bir çok nokta EWMA kontrol grafiklerinde kontrol dışı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum, EWMA kontrol grafikleri süreç

ortalamasındaki daha küçük kaymaları belirleyebilirken, Shewhart kontrol grafikleri ise süreç ortalamasındaki daha büyük kaymaları belirlemesinden dolayı Shewhart kontrol grafiklerinde denetim altında olan birçok nokta EWMA tekniğinde kontrol dışı olarak ortaya çıkmasıyla açıklanabilmektedir. EWMA kontrol grafiklerinde alt ve üst kontrol noktaları sabit bir değere ulaştığında sürecin durumunu kontrol etmek daha doğru bir yaklaşım olmaktadır. Shewhart kontrol grafiklerinde ise kullanılan 3σ kontrol sınırları yerine 2σ uyarı sınırlarını uygulamak daha hassas sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır (Grant ve Leavenworth, 1996). Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında, Shewhart kontrol grafiklerinin EWMA kontrol grafikleriyle birlikte kullanıldığında sürecin kararlılığının her örnek alınma noktasında bozulduğunu göstermektedir. Buna bağlı olarak sürecin ilk aşamasında EWMA kontrol grafikleri uygulandığında sürecin sonraki aşamalarında daha kararlı bir süreç ortaya çıkmış olacağı anlaşılmaktadır. Noktaların kararlı seyri daha sonraki aşamaların akışı hakkında bize daha doğru bilgiler sunabilecektir (Oktay, 1998; Işığışok, 1999). Buna göre, işletmede örnek alınma noktasından, örnek analizlerinin yapılma aşamalarına kadar olan işlemler titizlikle yapılmalıdır. Kalite kontrol grafikleri uygulamaları süreç akışı boyunca da yapılmalıdır. Aksi takdirde son üründe meydana gelebilecek hatalar işletmede kayıplara neden olacaktır.

Kaynaklar

- Anonim, 1996. Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası. MESS Üyelerinde İstatistiksel Kalite Kontrol. Yayın No: 235. 86s.
- Capizzi, G., Masarotto, G., 2003. An adaptive exponentially weighted moving average control chart. *Technometrics* 45(3): 199-207.
- Champ, C.W., Chou, S.P., 2003. Comparison of standart and individuals limits phase1 Shewhart \bar{X} , R and S charts. *Quality and Reliability Engineering* 22: 161-170.
- Costa, A.F.B., Rahim, M.A., 1997. Joint \bar{X} and R charts with two stage sampling. *Journal of Quality Technology* 30: 181-192.
- Deming, W.E., 1967. Walter A. Shewhart. *American Statistician* 21(2): 39-41.
- Grant, E.L., Leavenworth, S.R., 1996. *Statistical quality control*. McGraw-Hill, New York. 764s.
- Hahn, G.J., Doganoksoy, N., 1995. Discussion. *Technometrics* 37(1): 29-32.

- Hunter, J.S., 1986. The exponentially weighted moving average. *Journal of Quality Technology* 13(4): 205-206.
- Işığçok, E., 1999. İstatistiksel süreç kontrolü: sayısal loto sonuçları üzerine bir uygulama denemesi. www.20uludag.edu.tr/eris/proses.htm - 101k.
- İşçil, N., 1975. İstatistiksel kalite kontrolü. Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi. Ders Kitabı.Yayın No: 88, Ankara. 192s.
- JMP, 2000. *Statistics & Graphics Guide*, Version 4.0.4 SAS Inst. Inc Cri, NCI, USA.
- Köksal, A.B., 1998. İstatistik analiz metodları. 5. Baskı. Çağlayan Kitabevi. Yayın No: 33. İstanbul. 570s.
- Ledolter, J., Burrill, C. W., 1999. *Statistical quality control*. John Willey & Sons, New York. 526s.
- Lucas, J.M., Saccucci, M.S., 1990b. Exponentially Weighted Moving Average Control Schemes: Properties and Enhancements. *Technometrics* 32(1): 1-13.
- Oktay, E., 1998. Kalite kontrol grafikleri. Şafak Yayınevi, Yayın No: 86, Erzurum. 189s.
- Palm, A.C., DeAmico, R.L., 1995. Discussion. *Technometrics* 37(1): 26-30.
- Reynolds, M.R., Arnold, J., 2001. EWMA control charts with variable sample sizes and variable sampling intervals. *IIE Transactions* 33: 511-530.
- Roberts, S.W., 1966. A comparison of some control chart procedures. *Technometrics* 8(3): 411-430.
- Roberts, S.W., 2000. Control charts tests based on geometric moving averages. *Technometrics* 42(1): 97-102.
- Saniga, E.M., 1989. Economic statistical control-chart designs with an application to X and R charts. *Technometrics* 31(3): 313-321.
- Steiner, S.H., 2000. Statistical process control using two measurements systems. *Technometrics* 42(2): 178-187.
- Tolley, G.O., English, J.R., 2001. Economic designs of constrained EWMA and combined EWMA- \bar{X} control schemes. *IIE Transactions* 33: 429-436.
- Woodall, W. H., Montgomery, D. C., 1999. Research issues and ideas in statistical process control. *Journal of Quality Technology* 31: 376-386.

Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı Analizinin (CART) Tanıtımı ve Uygulaması

Sıddık KESKİN¹ Hamit MİRİTAGİOĞLU² Galip BAKIR³ Can ATEŞ¹

¹YYÜ, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Biyoistatistik AD.

²YYÜ, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik AD.

³YYÜ, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hayvan Yetiştirme ve Islahı AD.

Özet: Çoklu regresyon analizi, bağımlı değişken olarak adlandırılan cevap değişkeni ile bu değişkenle ilişkili olabileceği varsayılan açıklayıcı veya tahmin edici (bağımsız) değişkenler arasındaki ilişkiyi inceler. Bu analiz yöntemi, veri seti ile ilgili bazı varsayımları yada ön şartları gerektirmektedir. Veri setinde, varsayımların sağlanmadığı durumlarda kullanılan alternatif yöntemlerden birisi de Sınıflandırma ve Regresyon ağacı (Classification and Regression Tree CART) analizidir. CART analizi, cevap değişkeninin kategorik olması durumunda, sınıflandırma ağacı, (Classification Tree, CT) sürekli olması durumunda ise regresyon ağacı (Regression Tree, RT) olarak adlandırılır. CART, bir sınıflandırma (classification) ve özetleme analizi olmakla birlikte, bağımlı değişken olarak varsayılan değişken üzerine, açıklayıcı değişkenlerin etkilerini ve açıklayıcı değişkenler arasındaki interaksyonu da belirlemeye yönelik kullanılan bir analiz yöntemidir.

Çalışmada, CART analizinin tanıtımı ile birlikte, hayvancılık alanından elde edilen veri setinde bir uygulaması yapılarak elde edilen sonuçların yorumlanması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sınıflandırma ve regresyon ağacı, CART, düğüm, Ergin çağ süt verimi

Giriş

Çoklu regresyon analizi veya regresyon analizi, bilimsel çalışmalarda yaygın olarak kullanılan analiz yöntemlerinden birisidir. Bilindiği üzere, bu analizde; bağımlı değişken olarak adlandırılan cevap değişkeni ile bu değişkenle ilişkili olabileceği varsayılan açıklayıcı veya tahmin edici (bağımsız) değişkenler arasındaki ilişki yapısı incelenir. Cevap değişkeni ile açıklayıcı değişkenlerin, kesikli veya sürekli oluşuna göre regresyon analizi

yöntemleri bir miktar farklılık gösterse de, genel olarak bu yöntemler, bir bağımlı değişken ile birden fazla açıklayıcı değişken arasındaki ilişki yapısını inceleme temeline dayanır.

Diğer yandan, bağımlı değişkenin de birden fazla olduğu durumlarda, kullanılacak çok değişkenli regresyon analizi (multivariate regression analysis) yöntemi olsa da, bu yöntem uygulamada pek fazla kullanılmamaktadır. Uygulamada yaygın olarak kullanılan Çoklu regresyon analizi, veri seti ile ilgili bazı varsayımları yada ön şartları gerektirmektedir. Eğer veri setinde bu varsayımlar yerine gelmemişse, bu varsayımların yerine getirilmesine yönelik bazı transformasyonlardan yararlanılabileceği gibi bu varsayımları gerektirmeyen veya bu varsayımların sağlanmamasına karşı daha az duyarlı olan alternatif yöntemlerden de yararlanılabilir. Bu alternatif yöntemlerden birisi de Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı (Classification and Regression Tree CART) dır. CART, bir sınıflandırma (classification) ve özetleme analizi olmakla birlikte, bağımlı değişken olarak varsayılan değişken üzerine, açıklayıcı değişkenlerin etkilerini ve açıklayıcı değişkenler arasındaki interaksiyonu da belirlemeye yönelik kullanılan bir analiz yöntemidir.

CART analizi, cevap değişkeninin kategorik olması durumunda, sınıflandırma ağacı, (Classification Tree, CT) sürekli olması durumunda ise regresyon ağacı (Regression Tree, RT) olarak adlandırılır (Chang ve ark. 2006). Ancak, uygulamada çoğunlukla CART veya C&RT (Classification and Regression Tree) olarak kullanılmaktadır.

Son yıllarda kullanılan veri madenciliği yöntemlerinden birisi olan CART; Tıp, Endüstri ve Mühendislik bilimlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Chang ve ark. 2006). Ancak, bilindiği kadarı ile Ziraat, özellikle hayvancılık alanında sınırlı sayıda (Serra ve ark., 2006) çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmada; CART analizinin, hayvancılık alanından elde edilen veri setinde bir uygulaması yapılmış ve elde edilen sonuçlar yorumlanmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini, Ceylanpınar Devlet Üretim Çiftliğinde, 1991 - 1996 yılları arasında yetiştirilen 597 baş Siyah alaca ırkı inekler oluşturmaktadır. Çalışmada, ineklerin Ergin çağ süt verimine, İlk sıfat yaşı, İlk doğurma yaşı, Buzağılama yaşı, İneğin yaşı, İki doğum arası geçen süre, Laktasyon sırası, Laktasyon süresi, Doğum ayı ve Doğum mevsimi değişkenlerinin etkisini incelemek amacıyla CART analizi yöntemi kullanılmıştır.

Analiz için gerekli hesaplamalarda SPSS (13.0) istatistik paket programı kullanılmıştır. Çalışmada; cevap değişkeni olarak alınan değişken, (Ergin çağ süt verimi) sürekli değişken olduğu için CART analizi, daha çok regresyon ağacı (RT) ağırlıklı olarak incelenmiştir.

CART analizi

CART (Sınıflandırma ve regresyon ağacı, Classification and Regression Tree) bağımlı değişken veya cevap değişkeni ile bu değişkene etkili olabileceği düşünülen açıklayıcı veya bağımsız değişkenler arasındaki interaksiyonu (etkileşim) inceler.

CART analizi genel olarak 3 kısımda incelenir

Ağacının oluşturulması

Regresyon veya sınıflandırma ağacının en başında, herhangi bir parçalanma içermeyen ve bağımlı değişkenin yer aldığı kök düğümü (root node) bulunur. İlk olarak bu kök düğümü iki parçaya, bölüme veya alt küme (subset) ayrılır. Bu iki parça, ebeveyn dalı (parent branches) olarak adlandırılır. Regresyon ağacının oluşturulmasında temel ilke, cevap değişkeninde maksimum homojenliği yada saflığı (purity) sağlayacak şekilde tekrarlamalı olarak iki yavru düğüme yada boğuma (child node) parçalamadır.

Parçalanma yada ayrılma sonucu oluşan düğümler, alt küme olarak da adlandırılır. Bu süreçte; program, modele alınan bütün açıklayıcı değişkenleri test ederek, sonuçta yeni oluşacak olan düğümden, cevap değişkeninde en yüksek homojenliği sağlayacak şekilde açıklayıcı değişkenin kesim değerini (cut-off value) (eğer açıklayıcı değişken kategorik ise kategoriye) belirler. Ağacın oluşturulmasında temel amaç, daha önce de belirtildiği gibi cevap değişkeni bakımından olabildiğince homojen olan yeni yavru düğümler yada yavru dallar (child branches) oluşturmaktır. Yavru düğümlerin oluşturulması, tekrarlamalı olduğundan; oluşturulan herhangi bir yavru düğümden homojenlik mümkün olduğunca sağlanmışsa, bu düğümden artık parçalanma süreci durdurulur ve bu düğüm terminal yada uç düğüm (terminal node) olarak adlandırılır. CART analizinde; yukarıda belirtilen işlem yapılırken, genel olarak veri seti iki alt gruba bölünür. Bu alt gruplardan birisi bilgi yada çalışma grubu (learning, training) diğeri ise test yada geçerlilik (testing, validation) grubudur. Bilgi alt grubu, düğümlerin yada ağaç dallarının oluşturulmasında kullanılırken, test grubu hatalı sınıflandırmaları karşılaştırmak için kullanılır.

Oluşturulan regresyon ağacı, tekrarlamalı olduğundan, bir açıklayıcı değişken regresyon ağacının bir den fazla yerinde bulunabilir. Bu durum, modelde aşırı uyum (overfit) ve yorumlama güçlüğüne neden olmaktadır. Bu nedenle oluşturulan regresyon ağacının budanması (pruning) gerekmektedir. CART analizinin ikinci aşaması budama aşamasıdır

Budama (pruning)

CART analizi için modele alınacak olan açıklayıcı değişken sayısının fazla olmasına ve sınıflandırma kriterlerine bağlı olarak, oluşturulacak olan regresyon ağacının oldukça geniş olabileceği kaçınılmazdır. Genel olarak, basit bir regresyon ağacının oluşturulması yorumlama kolaylığı sağlamakla birlikte, aşırı uyum problemini de azalttığı için tercih edilen bir durumdur. Bu nedenle, regresyon ağacının tahmin edici değerine az katkı sağlayan dallar yada düğümler budanır. Budama süreci, en az katkı sağlayan düğümden başlayarak, önemli katkı sağlayan düğümler kalıncaya kadar devam ettirilir. Budama işlemi, çok sayıda düğümün budanması sonucu, basit bir regresyon ağacının elde edileceği kolayca anlaşılmaktadır. Budama işlemi, kavramsal olarak çoklu regresyon analizinde; modele girecek açıklayıcı değişkenlerin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden “geriye doğru eleme” yöntemine benzerlik göstermektedir. Geriye doğru eleme yönteminde; cevap değişkeni ile önemli ilişkisi olmayan açıklayıcı değişken modelden atılırken, budama sürecinde de yüksek hatalı sınıflandırmaya neden olan diğer bir ifade ile modelin tahmin edici değerine az katkıda bulunan düğümler yada dallar atılır. Ancak, iki süreç ayrıntılı olarak dikkate alındığında, bu iki sürecin tamamen aynı olmadığı unutulmamalıdır. Budama işlemi, Cost-complexity parametresine göre yapılır. Bu parametre, değer yada maliyet fonksiyonu, (cost function) hatalı sınıflandırma ve ağaç büyüklüğü (regresyon ağacındaki düğüm sayısı) değerleri dikkate alınarak hesaplanır.

En uygun ağaç yapısının seçimi

CART analizinde, üçüncü aşama budama sonucu en uygun regresyon ağacının elde edilmesi ve sonuçların yorumlanması aşamasıdır.

CART analizinin avantajlarını aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Regresyon ağacı yönteminde açıklayıcı değişkenlere ait herhangi bir varsayıma gerek yoktur. Bunun yanı sıra açıklayıcı değişkenler; sürekli, kesikli, kategorik veya sıralı değişkenler olabilir.

Yöntem, başlangıçta alınan cevap değişkenlerinden modele girecek değişkenlerin seçimini adimsal değişken seçimi (stepwise variable selection) şeklinde otomatik olarak yapar. Dolayısıyla regresyon analizinde değişken seçiminde kullanılan en iyi alt setler yönteminden (best subset metod) daha çok adimsal regresyona (stepwise regression) benzerlik göstermektedir.

Yöntem ile sınıflandırma ağacı için hatalı sınıflandırma oranı, regresyon ağacı için de model tarafından açıklanamayan varyans yani hata varyansı hesaplanabilmektedir. Dolayısıyla, regresyon analizindeki R^2 'ye benzer ölçü ile modelin belirleme katsayısı hesaplanabilmektedir.

Standart veri yapısında, CART analizi değişkenlere uygulanan monoton transformasyondan etkilenmez. Örneğin herhangi bir X sürekli değişkeni için kesim değeri 3 olarak belirlenmişse, X değişkenlerinin karesi alındığında kesim değeri 9 olacaktır.

Yöntem parametrik olmayan istatistik yöntemler arasında yer aldığından, veri seti ile ilgili doğrusallık, normallik gibi herhangi bir varsayımı gerektirmemektedir. Bunun yanı sıra; sapan gözlemlerden (outlier) de etkilenmemektedir.

Geleneksel olarak kullanılan diğer regresyon analizi yöntemlerinden, farklı olarak interaksiyon ve doğrusal olmayan etkileri de belirlemektedir.

Cevap ve açıklayıcı değişkenlerin sürekli yada kategorik olması durumunda yöntem kolaylıkla uygulanabilmektedir.

Elde edilen sonuçlar görsel ve basit bir diyagram şeklinde sunularak, sonuçların kolay anlaşılabilir ve yorumlanabilir olması sağlanmaktadır (Breiman ve ark., 1998; D'Alisa ve ark., 2006; Hebert ve ark., 2006).

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada alınan kesikli değişkenlere ait sayı ve yüzdeler Çizelge 1'de, sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ise Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 1. Kesikli değişkenlere ait sayı ve yüzdeler

Yaş	Sayı	%	Lak. Sırası	Sayı	%	Doğum Mevsimi	Sayı	%
3	274	45.9	1	257	43.0	1	131	21.9
4	216	36.2	2	199	33.3	2	143	24.0
5	90	15.1	3	107	17.9	3	150	25.1
6	17	2.8	4	34	5.7	4	173	29.0
Doğum Tipi			Cinsiyet		Sayı	%		
Tekiz			Erkek		309	51.8		
İkiz			Dişi		288	48.2		
Doğum Ayı	Sayı	%	Doğum Ayı	Sayı	%	Doğum Ayı	Sayı	%
Ocak	45	7.5	Mayıs	59	9.9	Eylül	49	8.2
Şubat	43	7.2	Haziran	50	8.4	Ekim	75	12.6
Mart	41	6.9	Temmuz	34	5.7	Kasım	49	8.2
Nisan	42	7.0	Ağustos	66	11.1	Aralık	44	7.4

Çizelge 2. Sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

Özellikler	Ortalama	St. Hata	St. Sapma	Min.	Mak.
Ergin Çağ Süt verimi (kg)	5344	38	931	2779	7690
İlk Sıfat Yaşı (gün)	506	1	29	452	672
İlk Doğurma Yaşı (gün)	785	1	32	644	942
Buzağılama Yaşı (gün)	1098	13	326	644	1999
İki Doğum Arası Süre (gün)	365	3	46	318	585
Laktasyon Süresi (gün)	302	2	47	213	512

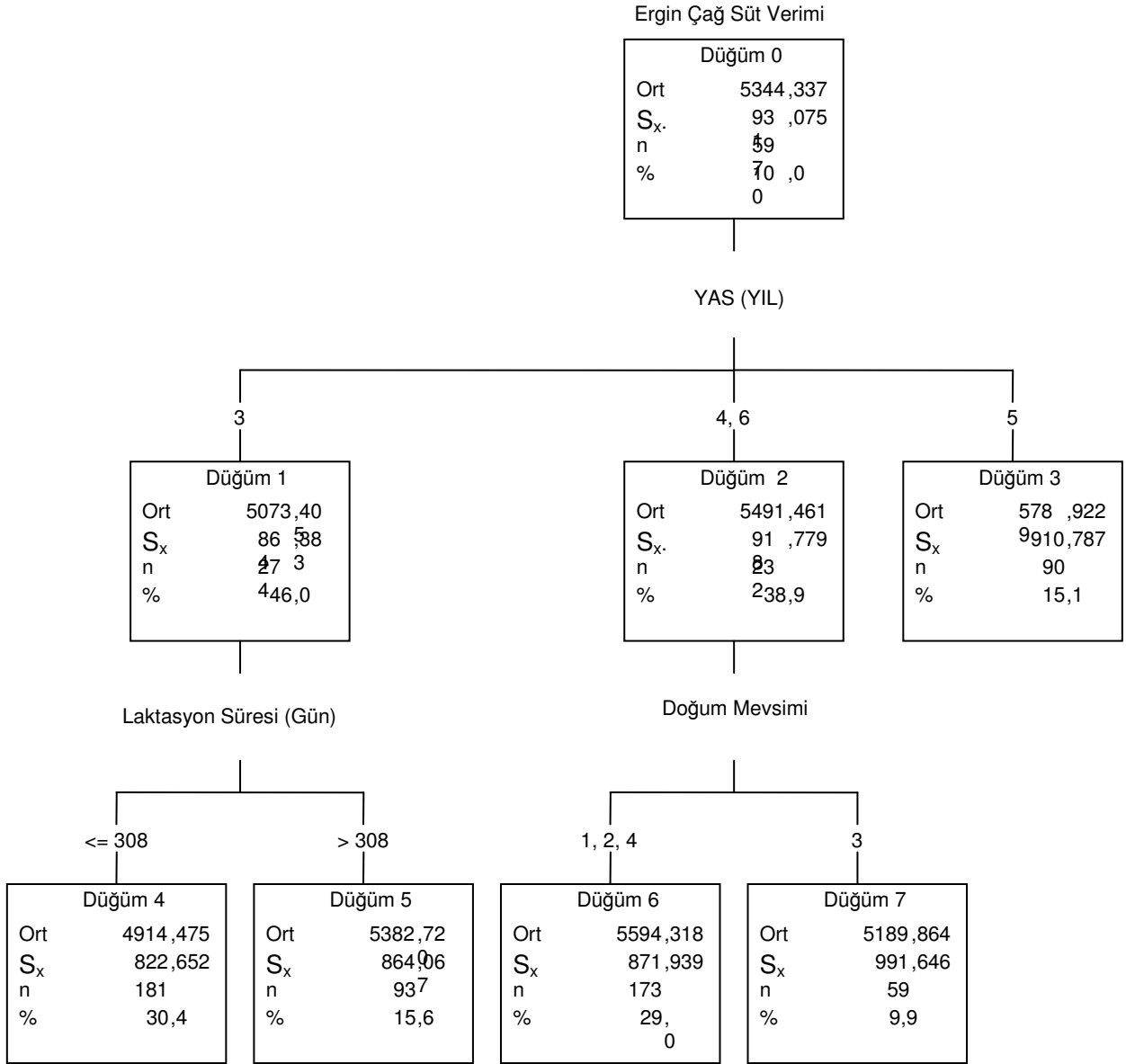
Çalışmada, cevap değişkeni olarak alınan Ergin çağ süt verimi için açıklayıcı değişkenler olarak; İlk sıfat yaşı, İlk doğurma yaşı, Buzağılama yaşı, İneğin yaşı, İki doğum arası geçen süre, Laktasyon sırası, Laktasyon süresi, Doğum ayı ve Doğum mevsimi değişkenleri alınmış, regresyon ağacı analizi sonucunda modele; İneğin yaşı, Laktasyon süresi ve Doğum mevsimi değişkenleri dahil olmuştur.

Şekil 1’ de verilen regresyon ağacı yapısı incelendiğinde; ağacın en üst kısmında, cevap değişkenine ait tanımlayıcı istatistiklerin bulunduğu ve “Düğüm 0” olarak belirtilen kök düğümü yer almaktadır. Kök düğümü, Ergin çağ süt verimine birinci derecede etkili olan Yaş değişkeni tarafından 3 alt gruba ayrılmıştır. “Düğüm 1” olarak adlandırılan birinci alt grup; 5073.405 kg olarak tahmin edilen Ergin çağ süt verimi ortalaması ile 274 inekten

oluşmaktadır. Bu grubu oluşturan ineklerin toplam içerisindeki yüzdesi ise 46.6 dır. Dügüm 2, yani ikinci alt grup; 4 ve 6 yaşlı 232 inekten oluşmakta (% 38.9) ve bu ineklerin süt verimi ortalaması ise 5491.461 kg ($S_x = 918.779$) olarak tahmin edilmektedir. Üçüncü alt grubu (Dügüm 3) ise 5789.922 kg Ergin çağ süt verimi ortalamasına sahip, 5 yaşlı 90 inek (%15.1) oluşturmaktadır. Bu alt grup; regresyon ağacını oluşturan toplam 7 adet alt grup içerisinde en yüksek Ergin çağ süt verimine sahip olan alt grup olmuştur. Diğer yandan, birinci ve ikinci alt gruplar; sırası ile Laktasyon süresi ve Doğum mevsimi değişkenlerine göre yeniden alt gruplara ayrılırken, üçüncü alt grupta artık ayrılma sonlandırılmış olup, bu üç alt gruptan yalnızca üçüncüsü (Dügüm 3) terminal düğüm (terminal node) olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla, üçüncü alt grup birinci ve ikinci alt gruplara göre Ergin çağ süt verimine daha çok etkili olan alt gruptur.

Üç yaşlı ineklerden oluşan birinci alt grup; laktasyon süresine göre yeniden iki alt gruba ayrılmıştır. Laktasyon süresi için kesim değeri 308 gün olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla, 3 yaşlı ineklerden; laktasyon süresi 308 günün altında olan 181 (% 30.4) inek dördüncü alt grubu (Dügüm 4) oluştururken, 308 günün üzerinde olan 93 (%15.6) inek beşinci alt grubu (Dügüm 5) oluşturmıştır. 3 yaşlı ve laktasyon süresi 308 günün altında olan ineklerin; Ergin çağ süt verimi ortalaması 4914.475 kg olarak tahmin edilirken, laktasyon süresi 308 günün üzerinde olanların Ergin çağ süt verimi ortalaması 5382.720 kg olarak tahmin edilmektedir.

Benzer şekilde, dört ve altı yaşlı ineklerin oluşturduğu ikinci alt grup (Dügüm 2) da Doğum mevsimine göre yeniden iki alt gruba ayrılmıştır. Dört ve altı yaşlı ineklerden doğum mevsimi; 1, 2 ve 4 olan 173 ineğin (%29.0) Ergin çağ süt verimi ortalaması; 5594.318 kg olarak tahmin edilirken, doğum mevsimi 3 olan 59 ineğin (%9.9) Ergin çağ süt verimi ortalaması 5189.864 olarak tahmin edilmiştir.



Şekil 1. Ergin çağ süt verimi için regresyon ağacı (diyagramının) yapısı

Dikkat edileceği üzere, regresyon ağacında toplam 7 adet alt grup bulunmakta ve bu alt gruplardan üçüncü alt grup ile birlikte dört, beş, altı ve yedinci alt gruplar terminal düğüm olarak adlandırılmaktadır. Terminal düğümlere ait tanımlayıcı istatistikler, tahmin edilen alt grup ortalamalarının büyüklük sırasına göre Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Uç düğümlere ait tanımlayıcı istatistikler

Düğüm	n	Yüzde	Ortalama	St. Sapma
3	90	15.1	5789.92	910.787
6	173	29.0	5594.32	871.939
5	93	15.6	5382.72	864.067
7	59	9.9	5189.86	991.646
4	181	30.4	4914.48	822.652

Risk: 208056.157 Standart hata: 22886.177

Çizelge 3' de ayrıca modele ait risk değeri de verilmiştir. Risk değeri, modelin uygunluğu hakkında bilgi veren kriterlerden birisidir. Regresyon ağacı için diğer bir ifade ile bağımlı değişken sürekli olduğu durumda risk değeri, Düğümler (alt gruplar) içi varyansı belirtir. Dolayısıyla, alt gruplar içi varyansı (risk değeri) küçük olan model daha uygun modeldir. Ancak, bu varyans değeri, doğrudan doğruya cevap değişkeninin varyansı ile ilişkili olduğundan, cevap değişkeninin ölçü birimine bağlıdır. Bu durumda, büyük ortalama için büyük varyans değeri elde edileceği açıktır. Bu nedenle risk değerinin, cevap değişkeninin ölçü biriminden bağımsızlaştırılması gerekir. Cevap değişkenine ait toplam varyansın, alt gruplar (düğümler) arası (açıklanan) ve alt gruplar (düğümler) içi (hata) varyansdan oluştuğu kabul edilir. Çizelge 2' de ve regresyon ağacında (düğüm 0) verilen cevap değişkenine ait standart sapma, 931.075 kg olarak bulunmuştur. Bu değerın karesi alındığında (866900.66) cevap değişkenine ait toplam varyans bulunur. Risk değeri (alt gruplar içi varyans) 208056.157 olduğundan. Bu durumda; hata varyansı yada modelle açıklanamayan varyans oranı: $208056.157 / 866900.66 = \% 24'$ olarak bulunur. Dolayısıyla, model tarafından açıklanabilen varyans oranı da $1 - 0.24 = 0.76$ (%76) olur. Bu değere göre cevap değişkenine (Ergin çağ süt verimine) ait varyansın % 76'sının bu modeli oluşturan değişkenlerle açıklanabileceği söylenebilir.

Regresyon ağacı yöntemi daha önceden de değinilen avantajlarının yanı sıra; herhangi bir fonksiyonel forma gerek duymamakta ve regresyon analizinde olduğu gibi değişkenler arasındaki ilişkinin yanlış belirlenmesi olasılığını azaltmaktadır. Bunun yanı sıra, veri setindeki çoklu bağlantı sorunundan da etkilenmemektedir (Chang and Wang, 2006).

Aşırı sapan gözlemler (outlier) regresyon analizinde ve benzer parametrik yöntemlerde önemli sorun oluşturmaktadır. Oysa ki, regresyon ağacı yönteminde; bu gözlem değerleri, bir alt grupta toplanmakta ve gerektiğinde bu alt grubun budama yolu ile dışarıda bırakılması ile izole edilmektedir (Chang and Wang, 2006).

Regresyon analizinde çoklu bağlantı sorunu, bağımsız değişkenlere ait katsayıların önemliliklerine doğrudan etkili olduğu gibi katsayıların yanlış yorumlanmasına da neden olabilmektedir. Regresyon ağacı yöntemi bu sorunun çözümünde etkili olabilmektedir.

Uygulamadaki en önemli avantajlarından birisi de sonuçları görsel olarak regresyon ağacı diyagramı şeklinde vermesi ile sonuçların kolay anlaşılabilir ve yorumlanabilir olmasını sağlamasıdır. CART analizinin bu sayılan avantajları yanında bazı dezavantajları da vardır. Öncelikle, bu analizde açıklayıcı değişkenler için herhangi bir olasılık düzeyi yada güven aralığı elde edilemez. İkinci ve daha önemli dezavantaj olarak, analizin değişken yapıda olması gösterilebilir. Zira analiz aşamasında belirtilen kriterlere bağlı olarak, farklı yapıda ve farklı sayıda alt grup içeren ağaç diyagramları elde edilmektedir. Bu nedenle, CART analizi bir ön analiz gibi kullanılmakta veya başka analizlerle birlikte kullanılması tercih edilmektedir.

Sonuç olarak; CART analizi yönteminin, açıklayıcı değişkenler arasındaki interaksyonu belirleyebilmesi, uygulama kolaylığı ve elde edilen sonuçların görsel olarak verilmesi ile sonuçların kolay anlaşılabilir ve yorumlanabilir olması gibi avantajları ile birlikte yukarıda belirtilen sakıncaları da göz önüne alınarak, kullanılmasını uygun olacağı söylenebilir.

Kaynaklar

- Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R.A. and Stone C.J., (1998). Classification and Regression Trees, Chapman & Hall/Crc. New York, USA, 358p.
- Chang, L.Y. and Wang, H.W., (2006). Analysis of traffic injury: An application of non-parametric classification tree techniques. Accident Analysis Prevention, 38: 1019-1027.
- D'Alisa, S., Miscio, G., Baudo, S., Simone, A., Tesio L., and Mauro, A., (2006). Depression is the main determinant of quality of life in multiple sclerosis: A classification-regression (CART) study. Disability and Rehabilitation, 28(5): 307-314.

- Hébert, M., Delphine Collin-Vézina, D., Daigneault, I., Nathalie Parent, N and Tremblay, C. (2006). Factors linked to outcomes in sexually abused girls: a regression tree analysis. *Comprehensive Psychiatry*, 47: 443-455.
- Serra, R., Lourenço, A., Belo, O., and Venancio, A. (2006). Application of classification-tree models to characterize the mycobiota of grapes on the basis of origin. *Rev. Iberoam Micol.* 23: 171-175.

Student-t Dağılımlı Doğrusal Karışık Etkili Model

ve

Bayesian MCMC Uygulaması

Kadir Kızılkaya¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Aydın

Özet: Genetik parametrelerin dirençli (robust) istatistiksel yorumlamalarını yapmak amacıyla hayvan ıslahı ve genetik çalışmalarda Student-t dağılımının kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada, sürekli dağılım gösteren iki özelliğin birlikte analizi için Student-t dağılımına dayalı doğrusal karışık etkili bir model geliştirilmiştir. Metodun geçerliliği; Normal ve Student-t dağılımı gösteren popülasyonlardan üretilen veriler analiz edilerek, Student-t dağılımlı modelin Normal dağılımlı modele bir alternatif olup olmadığı Deviance Information Criteria (DIC) gibi model seçme kriterlerinin kullanılmasıyla gösterilmiştir. Simülasyon çalışması; Student-t model için serbestlik derecesi tahmininin mümkün olduğunu ve model seçme kriterinin (DIC) de veri setine göre uygun modeli belirlediğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Student-t dağılımı, dirençli tahmin, serbestlik derecesi, Bayesian

Abstract: In animal breeding and genetics studies the use of Student-t distribution is an increasingly important issue for robust inference on genetic parameters. In this study, bi-variate Student-t model was developed for the analysis of continuously distributed two traits. The validation of method was carried out using Deviance Information Criteria (DIC) which is model selection criteria after the data from normal and Student-t distributed populations were analyzed. The simulation study indicated that degrees of freedom was estimable and the model choice based on DIC for the linear mixed model analyses of continuously distributed data was always in favor of the correct model.

Key words: Student-t distribution, robust estimation, degrees of freedom, Bayesian

Giriş

Normal dağılıma dayalı istatistiksel yorumlamanın sıradışı gözlemlere duyarlı olduğu bilinmektedir (Firat, 2004). Bundan dolayı Student-t dağılımı, doğrusal ve

doğrusal olmayan modeller de parametrelerin dirençli (robust) tahminleri için Normal dağılımın yerine kullanılması önerilmektedir (Lange ve ark., 1989). Bu amaçla; Student-t dağılımı, süt üretiminin genetik değerlendirilmesi (Stranden ve Gianola, 1998), Holstein ırkında somatik hücre sayısının doğrusal olmayan karışık modellerde değerlendirilmesi (Rodriguez-Zas ve ark., 1998) gibi hayvan ıslahı uygulamalarında ve Bayesian yaklaşımıyla kantitatif özelliğe ait lokusların haritalanması (von Rohr ve Hoeschele, 2002) gibi genetik uygulamalarda normal dağılım yerine hata terimlerinin istatistiksel modellenmesinde kullanılmıştır. Sürekli özelliklere ek olarak, kesikli özelliklerin analizinde Student-t dağılımının ilk uygulaması Albert ve Chib (1993) tarafından Student-t bağlantı fonksiyonunun kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Gianola ve Sorensen (1996) tarafından eşikli özelliklerde Student-t dağılımının uygulanması tanımlandıktan sonra, Kızılkaya ve ark., (2003)'de buzağılama güçlüğünün analizi için Normal ve Student-t bağlantı fonksiyonunun kullanımını karşılaştırmış, model seçme kriterine göre (deviance information criteria, DIC) düşük serbeslik dereceli Student-t modeli daha üstün bulunmuştur.

Bu çalışmanın amacı; birden fazla özelliğin analizi için oluşturulacak doğrusal karışık modellerin Student-t dağılımıyla yapılandırılması, simülasyon çalışması ile metodun geçerliliğinin ispatlanması ve uygulamaya aktarılabilir olduğunun gösterilmesidir.

Materyal ve Yöntem

Student-t Dağılımlı Doğrusal Karışık Etkili Model

y_1 ve y_2 özellikleri bakımından bireylere ait gözlem değerleri

$$\mathbf{y}_i = \mathbf{X}_i \mathbf{b} + \mathbf{Z}_i \mathbf{s} + \mathbf{W}_i \mathbf{h} + \mathbf{e}_i$$

ve daha açık bir gösterimle

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}_i = \begin{pmatrix} \mathbf{x}'_1 \\ \mathbf{x}'_2 \end{pmatrix}_i \mathbf{b} + \begin{pmatrix} \mathbf{z}'_1 \\ \mathbf{z}'_2 \end{pmatrix}_i \mathbf{s} + \begin{pmatrix} \mathbf{w}'_1 \\ \mathbf{w}'_2 \end{pmatrix}_i \mathbf{h} + \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \end{pmatrix}_i$$

şeklinde i 'inci birey için yazılabilir. Burada, \mathbf{y}_i : gözlemler vektörü olup, i 'inci hayvana ait y_1 ve y_2 özellikleri bakımından gözlem değerlerini içermektedir. \mathbf{X}_i , \mathbf{Z}_i ve \mathbf{W}_i : i 'inci hayvana ait sabit, genetik ve sürü etkilerinin

dizayn matrislerini belirtmekte, $\mathbf{b}' = [b_1 \ b_2]$: sabit etkiler vektörünü, $\mathbf{s}' = [s_1 \ s_2]$: şansa bağlı direkt genetik etkiler vektörünü ve $\mathbf{h}' = [h_1' \ h_2']$: şansa bağlı sürü etkiler vektörünü oluşturmaktadır. Buna göre, y_1 ve y_2 özellikleri bakımından i 'inci hayvana ait gözlemlerin

$$y_i | \mathbf{b}, \mathbf{s}, \mathbf{h} \sim t(\mathbf{X}_i \mathbf{b} + \mathbf{Z}_i \mathbf{s} + \mathbf{W}_i \mathbf{h}, \mathbf{R}_0, \nu)$$

şeklinde Student-t dağılımına sahip olduğu kabul edildiğinde hata varyanslarına ait matris $\mathbf{R}_0 = \begin{pmatrix} \sigma_{e1}^2 & \sigma_{e12} \\ \sigma_{e12} & \sigma_{e2}^2 \end{pmatrix}$ yapısındadır ve ν serbestlik derecesini belirtmektedir (Box ve Tiao, 1973).

Bütün gözlemler için yukarıda tanımlanan model

$$\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Zs} + \mathbf{Wh} + \mathbf{e}$$

şeklinde yazılabilir ve modele ait beklenen değerler

$$E \begin{pmatrix} \mathbf{y} | \mathbf{b}, \mathbf{s}, \mathbf{h}, \mathbf{R}_0 \\ \mathbf{s} | \mathbf{A}, \mathbf{G}_0 \\ \mathbf{h} | \mathbf{H}_0 \\ \mathbf{e} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{Xb} + \mathbf{Zs} + \mathbf{Wh} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix}$$

olarak ve varyans-kovaryans matrisi de

$$Var \begin{pmatrix} \mathbf{y} \\ \mathbf{s} \\ \mathbf{h} \\ \mathbf{e} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{ZG}_0 \otimes \mathbf{AZ}' + \mathbf{WH}_0 \otimes \mathbf{I}_{q_h} \mathbf{W}' + \mathbf{R}_0 \otimes \mathbf{I}_n & \mathbf{ZG}_0 \otimes \mathbf{A} & \mathbf{WH}_0 \otimes \mathbf{I}_{q_h} & \mathbf{R}_0 \otimes \mathbf{I}_n \\ \mathbf{G}_0 \otimes \mathbf{AZ}' & \mathbf{G}_0 \otimes \mathbf{A} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{H}_0 \otimes \mathbf{I}_{q_h} \mathbf{W}' & \mathbf{0} & \mathbf{H}_0 \otimes \mathbf{I}_{q_h} & \mathbf{0} \\ \mathbf{R}_0 \otimes \mathbf{I}_n & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{R}_0 \otimes \mathbf{I}_n \end{pmatrix}$$

yapısında ifade edilebilir. Bu ifade de;

$$\mathbf{G}_0 = \begin{pmatrix} \sigma_{s1}^2 & \sigma_{s1s2} \\ \sigma_{s1s2} & \sigma_{s2}^2 \end{pmatrix} \text{ genetik varyans-kovaryansları, } \mathbf{H}_0 = \begin{pmatrix} \sigma_{h1}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{h2}^2 \end{pmatrix} \text{ sürü}$$

varyanslarını ve \mathbf{A} da akrabalık matrisini belirtmektedir.

Yukarıda ifade edilen çok değişkenli t -dağılımı; analizin daha kolay gerçekleştirilmesi açısından, gözlemlere göre ölçeklendirilen normal dağılımların

karışımı şeklinde yazılabilir. Bu durumda gözlem değerlerini içeren veri seti için dağılım iki aşamada tanımlanır.

Birinci aşamada; gözlemlerin, λ değerleriyle ölçeklendirilmesi sonucunda normal dağılım gösterdiği

$$\mathbf{y}_i | \mathbf{b}, \mathbf{s}, \mathbf{h}, \mathbf{R}_0, \lambda_i \stackrel{ind}{\sim} N\left(\mathbf{X}_i \mathbf{b} + \mathbf{Z}_i \mathbf{s} + \mathbf{W}_i \mathbf{h}, \frac{\mathbf{R}_0}{\lambda_i}\right)$$

ve ölçeklendirme değişkeninin de

$$p(\lambda_i | v) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{v}{2}\right)} \left(\frac{v}{2}\right)^{\frac{v}{2}} (\lambda_i)^{\frac{v}{2}-1} \exp\left\{-\frac{\lambda_i}{2} v\right\} \quad (\lambda_i > 0)$$

yapısında Gamma $\left(\frac{v}{2}, \frac{v}{2}\right)$ dağılımı gösterdiği kabul edilir. Böylece, y_1 ve y_2 özellikleri için i 'inci hayvana ait gözlem değerleri ölçeklendirilen normal dağılımların karışımı şeklinde aşağıdaki doğrusal modelle ifade edilebilir.

$$\mathbf{y}_i = \mathbf{X}_i \mathbf{b} + \mathbf{Z}_i \mathbf{s} + \mathbf{W}_i \mathbf{h} + \frac{\mathbf{e}_i}{\sqrt{\lambda_i}}$$

Yukarıda tanımlanan modelden m boyutunda rasgele bir örnek çekildiği kabul edildiğinde bütün gözlemlerin ortak yoğunluk fonksiyonu yazılmalıdır. Buna göre, Bayesian yaklaşımı içerisinde model parametreleri verildiğinde \mathbf{y} ve $\boldsymbol{\lambda}$ 'ların ortak yoğunluğu:

$$p(\boldsymbol{\lambda}, \mathbf{y} | \mathbf{b}, \mathbf{s}, \mathbf{h}, \mathbf{R}_0, \mathbf{G}_0, \mathbf{H}_0) = \prod_{i=1}^m p(\lambda_i | v) p(\mathbf{y}_i | \lambda_i, \mathbf{b}, \mathbf{s}, \mathbf{h}, \mathbf{R}_0, \mathbf{G}_0, \mathbf{H}_0)$$

yazılabilir. Buna ek olarak, Bayesian yaklaşımında bütün bilinmeyen model parametrelerine ait prior (ön) dağılımlar tanımlanmalıdır. Sabit etkiler için $\mathbf{b} \sim p(\mathbf{b})$ şeklinde subjektif prior, şansa bağlı eklemeli genetik etkiler için $\mathbf{u} | \mathbf{G}_0 \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{A} \otimes \mathbf{G}_0)$ ve sürü etkisi için de $\mathbf{h} | \mathbf{H}_0 \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I} \otimes \mathbf{H}_0)$ yapısal çok değişkenli prior'lar tanımlanmıştır. \mathbf{G}_0 , \mathbf{H}_0 ve \mathbf{R}_0 için de ters Wishart dağılımları prior dağılım olarak belirlenmiştir. Serbestlik derecesine ait prior da $p(v) = 1/(1+v)^2$ şeklinde tanımlanmış ve daha önce tanımlanan ölçeklendirme değişkeninin (λ) de prior dağılımını dikkate alarak, ortak posterior yoğunluk oluşturulmuş ve bundan da her

bir parametre için Gibbs örnekleme işleminde kullanılmak üzere tam şartlı posterior yoğunluklar elde edilmiştir.

Simülasyon Çalışması

Akraba olmayan 50 erkek hayvanın 2500 dişi hayvanla rasgele çiftleştirilmesi sonucunda elde edilen 2500 yavrunun y_1 ve y_2 özelliklerine ait gözlem değerleri, aşağıda matris gösterimiyle verilen karışık doğrusal modele göre türetilmiştir:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Zs} + \mathbf{Wh} + \mathbf{e}$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{X}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{b}_1 \\ \mathbf{b}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{Z}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{Z}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{s}_1 \\ \mathbf{s}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{W}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{W}_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{h}_1 \\ \mathbf{h}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{e}_1 \\ \mathbf{e}_2 \end{bmatrix}$$

burada \mathbf{b} sabit etkiler vektörüdür ve özelliklere ait ortalamalar ($\mu_1=10$ ve $\mu_2=30$) ile cinsiyet etkilerini ($\alpha_{11}=-1$, $\alpha_{12}=1$, $\alpha_{21}=-3$ ve $\alpha_{22}=3$) içermektedir. Şansa bağlı etkiler de baba (\mathbf{s}), sürü (\mathbf{h}) ve hata (\mathbf{e}) etkileri olup $\mathbf{s} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{A} \otimes \mathbf{G}_0)$, $\mathbf{h} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I} \otimes \mathbf{H}_0)$ ve $\mathbf{e} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I} \otimes \mathbf{R}_0)$ şeklinde normal dağılım göstermektedirler. Burada, genetik

varyans-kovaryans matrisi $\mathbf{G}_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{s1}^2 = 2,15 & \sigma_{s12} = 1,65 \\ \sigma_{s21} = 1,65 & \sigma_{s2}^2 = 4,00 \end{bmatrix}$, sürü etkilerine ait

varyans-kovaryans matrisi, $\mathbf{H}_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{h1}^2 = 1,45 & 0 \\ 0 & \sigma_{h2}^2 = 6,00 \end{bmatrix}$ ve hata terimlerine ait

varyans-kovaryans matrisi $\mathbf{R}_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{e1}^2 = 5,70 & \sigma_{e12} = 1,80 \\ \sigma_{e21} = 1,80 & \sigma_{e2}^2 = 20,00 \end{bmatrix}$ değerlerine sahiptir.

İki farklı popülasyonun (serberstlik derecesi= 4 ve ∞) her biri için 2 farklı veri seti üretilmiştir. Sabit (cinsiyet: erkek ve dişi) ve şansa bağlı etkilerin (baba: 50 seviye, sürü: 100 seviye) seviyeleri de bireylere, her iki özellik için rasgele olarak atanmıştır. Her iki popülasyonun veri setleri uygun Student-t modeli kullanılarak analiz edilmiş ve model seçme kriteri, Deviance Information Criterion (DIC), kullanılarak veri setine uygun model belirlenmiştir.

Bulgular

Yukarıda verilen modelde y_1 ve y_2 özelliklerine ait sabit etkilerin (\mathbf{b}), genetik etkilerin (\mathbf{s}) ve sürü etkilerinin (\mathbf{h}), eklemeli genetik varyans-kovaryansların (\mathbf{G}_0), sürü etkilerine ait varyans-kovaryansların (\mathbf{H}_0) ile hatalara ait varyans-kovaryansların (\mathbf{R}_0), serberstlik derecesinin (ν) ve ölçeklendirme değişkeninin (λ)

tam şartlı posterior yoğunlukları, modelin olabilirlik fonksiyonu ile prior dağılımların birleşiminden meydana getirilen ortak posterior dağılımdan elde edilmiş ve Bayesian yaklaşımına göre bu parametrelerin Gibbs örnekleme de FORTRAN-90 programlama dilinde yazılan Gibbs_t.exe programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Kızılkaya ve ark., 2002).

Parametrelere ait Gibbs zincirinde ilk 10000'lik kısım burn-in periyodu olarak atıldıktan sonra zincirde geri kalan 100000'lik kısım marjinal posterior yoğunlukları oluşturmak için kaydedilmiş ve posterior ortalama, tepe değeri, ortanca değer ile %95lik posterior aralıklar hesaplanarak parametre tahmin değerleri elde edilmiştir. Aynı zamanda, her bir veri seti için uygun olacak modeli (Student-t ve normal) belirlemek amacıyla DIC değerleri hesaplanmış ve kaydedilmiştir. Ayrıca, model parametreleri için etkili örnek büyüklükleri (EÖB) de hesaplanmıştır.

Her iki populasyon için türetilen veri setlerine ait serbestlik derecesi posterior tahminleri ve bunlara ait EÖB değerleri Çizelge 1'de özetlenmiştir. Populasyon I (v=4)'deki veri setleri için serbestlik derecesi posterior ortalamalarının (3,7186±0,2176 ve 3,8421±0,2229) gerçek parametre değeriyle uyumlu olduğu ve %95 posterior aralığının da parametrenin gerçek değerini kapsadığı Çizelge 1'de görülebilir. Ayrıca, EÖB'nin de bu populasyon (I-1 ve I-2) için yeterince büyük olduğu (3478 ve 3130) ve yapılacak istatistiksel yorumların da buna bağlı olarak güvenilir olabileceğini belirtmektedir.

Çizelge 1. Student-t modeline dayalı simülasyon çalışmasında serbestlik derecesinin posterior tahmin değerleri

Populasyon-Veriseti ^a	Ortalama ± SS ^b	Mod	Medyan	%95 Posterior Aralık ^c	EÖB ^d
I-1	3,7186 ± 0,2176	3,7102	3,7098	3,3123; 4,1697	3478
I-2	3,8421 ± 0,2229	3,8220	3,8321	3,4265; 4,3010	3130
II-1	195,4781 ± 208,9469	89,0328	133,8267	44,1624; 797,4813	30
II-2	305,134 ± 439,0486	85,1249	140,2992	48,4332; 1815,4111	11

^aPopulasyon I: 4 serbestlik dereceli Student-t dağılımı göstermektedir; Populasyon II: Normal (Gaussian) dağılım göstermektedir. Her bir populasyon 2 veri seti içermektedir, ^bPosterior ortalama ± standart sapma, ^c%95 posterior aralık, ^dEtkili örnek büyüklüğü (Geyer, 1992).

Populasyon II'deki iki veri setinin karışık doğrusal modelle Student-t dağılımına göre analizi sonucunda, %95 posterior aralıkların son derece geniş ve posterior ortalamaların 100 değerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, populasyon II'ye ait veri setleri için normal dağılımın, Student-t dağılımına göre daha uygun olduğunu belirtmiştir. Buna karşılık, serbestlik derecesinin EÖB

değerleri populasyon II'ye ait her veri seti için çok küçük bulunmuştur. Bu durum, örnekler arası yüksek lag korelasyon olduğunu belirtmektedir. Önceki çalışmalarda vurgulandığı gibi herhangi bir parametre için anlamlı istatistiksel çıkarımların yapılması Markov Chain Monte Carlo (MCMC) zincirinden en az 100 EÖB'nün sağlanmasını gerekli kılmaktadır. Bundan dolayı, küçük EÖB'ne sahip serbestlik derecelerinin posterior değerleri ile yapılacak istatistiksel çıkarımların güvenilirliği de etkilenecektir.

Populasyon I ve II'de yer alan veri setlerine ait genetik, sürü ve hata varyanslarına ait posterior ortalama ve standart sapma ayrıca %95 posterior aralık değerleri Çizelge II, III ve IV'de verilmiştir. Dört veri setinin analizinde posterior ortalamaların ve %95 posterior aralıkların çizelgelerde verilen parametrelerin gerçek değerleriyle büyük uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Bunlara ek olarak, parametrelere ait EÖB'nin çok büyük değerde olması da bunlara ait Markov Chain Monte Carlo zincirlerinin çok iyi bir karışım (mixing) gösterdiğinin belirtisidir.

Çizelge 2. t-modeline dayalı simülasyon çalışmasında baba varyans-kovaryansların (σ_s^2) posterior tahmin değerleri

Parametreler	Student t_4 -error model			Gaussian error model		
	Ortalama \pm SS ^b	%95 Posterior Aralık ^c	EÖB ^d	Ortalama \pm SS ^b	%95 Posterior Aralık ^c	EÖB ^d
	I-1			II-1		
$\sigma_{s1}^2=2,15$	2,4922 \pm 0,5887	1,5837 ; 3,8683	49224	1,7654 \pm 0,4180	1,1181 ; 2,7414	61486
$\sigma_{s12}^2=1,65$	1,6414 \pm 0,6073	0,6423 ; 3,0380	46746	1,6436 \pm 0,5824	0,6881 ; 2,9841	61949
$\sigma_{s2}^2=4,00$	4,1306 \pm 1,0358	2,5288 ; 6,5545	44787	5,5474 \pm 1,3247	3,4983 ; 8,6522	56131
I-2			II-2			
$\sigma_{s1}^2=2,15$	2,1902 \pm 0,5216	1,3850 ; 3,4131	53489	2,3111 \pm 0,5375	1,4784 ; 3,5659	54430
$\sigma_{s12}^2=1,65$	1,0271 \pm 0,5038	0,1561 ; 2,1416	47277	2,0825 \pm 0,6417	1,0569 ; 3,5677	57953
$\sigma_{s2}^2=4,00$	3,5433 \pm 0,9012	2,1461 ; 5,6456	41555	4,7850 \pm 1,1493	3,0011 ; 7,4806	55217

^aPopulasyon I 4 serbestlik dereceli Student- t dağılımı göstermektedir; Populasyon II Normal (Gaussian) dağılım göstermektedir. Her bir populasyon 2 veri seti içermektedir, ^bPosterior ortalama \pm standart sapma, ^c%95 posterior aralık, ^dEtkili örnek büyüklüğü (Geyer, 1992).

Çizelge 3. t-modeline dayalı simülasyon çalışmasında sürü varyans-kovaryansların (σ_h^2) posterior tahmin değerleri

Parametreler	Student t ₄ -error model			Gaussian error model		
	Ortalama \pm SS ^b	%95 Posterior Aralık ^c	EÖB ^d	Ortalama \pm SS ^b	%95 Posterior Aralık ^c	EÖB ^d
	I-1			II-1		
$\sigma_{h1}^2 = 1,45$	1,7940 \pm 0,3170	1,2622 ; 2,4977	45346	1,5121 \pm 0,2611	1,0714 ; 2,0924	53641
$\sigma_{h2}^2 = 6,00$	5,3284 \pm 0,9580	3,7206 ; 7,4694	42053	7,3843 \pm 1,2277	5,3149 ; 10,1328	58453
	I-2			II-2		
$\sigma_{h1}^2 = 1,45$	1,7953 \pm 0,3119	1,2730 ; 2,4890	47950	2,0668 \pm 0,3439	1,4876 ; 2,8329	60948
$\sigma_{h2}^2 = 6,00$	5,8897 \pm 1,0400	4,1374 ; 8,2026	45316	6,4344 \pm 1,0801	4,6211 ; 8,8432	59088

^aPopulasyon I 4 serbestlik dereceli Student-t dağılımı göstermektedir; Populasyon II Normal (Gaussian) dağılım göstermektedir. Her bir populasyon 2 veri seti içermektedir, ^bPosterior ortalama \pm standart sapma, ^c%95 posterior aralık, ^dEtkili örnek büyüklüğü (Geyer, 1992).

Çizelge 4. t-modeline dayalı simülasyon çalışmasında hata varyans-kovaryansların (σ_e^2) posterior tahmin değerleri

Parameters	Student t ₄ -error model			Gaussian error model		
	Ortalama \pm SS ^b	%95 Posterior Aralık ^c	EÖB ^d	Ortalama \pm SS ^b	%95 Posterior Aralık ^c	EÖB ^d
	I-1			II-1		
$\sigma_{e1}^2 = 5,70$	5,5539 \pm 0,2447	5,0900 ; 6,0497	8535	5,8334 \pm 0,1708	5,5075 ; 6,1777	87505
$\sigma_{e12}^2 = 1,80$	1,7443 \pm 0,2568	1,2478 ; 2,2548	35846	2,2208 \pm 0,2337	1,7684 ; 2,6844	88114
$\sigma_{e2}^2 = 20,00$	19,1868 \pm 0,8344	17,5962 ; 20,8678	8468	21,1336 \pm 0,6176	19,9591;22,3791	89897
	I-2			II-2		
$\sigma_{e1}^2 = 5,70$	5,4574 \pm 0,2338	5,0110 ; 5,9277	8485	5,7279 \pm 0,1677	5,4077 ; 6,0657	87620
$\sigma_{e12}^2 = 1,80$	1,2208 \pm 0,2494	0,7374 ; 1,7168	45295	2,2691 \pm 0,2282	1,8277 ; 2,7215	88570
$\sigma_{e2}^2 = 20,00$	19,1273 \pm 0,8301	17,2752 ; 20,8059	8276	20,4760 \pm 0,5985	19,3356;21,6823	89966

^aPopulasyon I 4 serbestlik dereceli Student-t dağılımı göstermektedir; Populasyon II Normal (Gaussian) dağılım göstermektedir. Her bir populasyon 2 veri seti içermektedir, ^bPosterior ortalama \pm standart sapma, ^c%95 posterior aralık, ^dEtkili örnek büyüklüğü (Geyer, 1992).

Yukarıdaki sonuçlar (posterior ortalama ve %95 posterior aralık) yakınsama özelliklerin yeterince yerine getirildiğini belirtmektedir. Bunlara ek olarak, Çizelge V’de verilen DIC sonuçları da Populasyon I ve II’deki veri setleri için geçerli olan modellerin (Student-t ve Normal) doğru olarak belirlendiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 5. Student-t modeline dayalı simülasyon çalışmasında uygun modellerin belirlenmesi için Deviance information criteria (DIC) model seçme kriterinin karşılaştırılması

Populasyon-Veriseti ^a	Student t ₄ modeli DIC	Gaussian modeli DIC
I-1	28732	29715
I-2	28632	29870
II-1	26386	26384
II-2	26253	26251

^aPopulasyon I 4 serbestlik dereceli Student-t dağılımı göstermektedir; Populasyon II Normal (Gaussian) dağılım göstermektedir. Her bir populasyon 2 veri seti içermektedir.

Tartışma

Hayvan ıslahı alanında ekonomik öneme sahip özelliklerin analizinde Student-t dağılımının kullanımına yönelik ilgi giderek artmaktadır. Bu çalışmada; Bayesian MCMC uygulaması kullanılarak, iki özelliğin birlikte analizinde hata terimi normal dağılım gösteren doğrusal karışık modeller yerine hata terimi Student-t dağılımı gösteren modellerin kullanımı bir alternatif olarak ele alınmıştır. Bu amaçla; simülasyon çalışmasıyla, iki özelliğin birlikte analizi için geliştirilen Student-t dağılımlı modelde serbestlik derecesinin tahmin edilebilir olduğu ve böylece; Student-t dağılımların, doğrusal karışık modellerde hata terimlerinin modellenmesinde alternatif bir yaklaşım oluşturduğu gösterilmiştir. Ayrıca, modellere (Student-t ve Normal) ait DIC farkı 7 değerinden (Spiegelhalter ve ark., 2002) veya Bayes faktör değeri 12'den büyük (Raftery, 1996) olduğundan model uyumunda önemli bir fark bulunduğu ve elde bulunan veri setleri için geçerli olan modelin DIC model seçme kriteriyle doğru şekilde belirlenebildiği ortaya konmuştur. Buna karşılık; bu çalışmada, normal dağılım gösteren veri setlerinde serbestlik dereceleri için daha güvenilir istatistiksel yorumlar elde etmek amacıyla; EÖB'deki düşüklüklerin giderilmesine yönelik etkili Markov Chain Monte Carlo stratejilerinin geliştirilmesi gerektiği de belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Albert J.H., Chib S., 1993. Bayesian analysis of binary and polychotomous response data, J. Am. Stat. Assoc. 88:669-679.
- Box, G. E. P. & Tiao, G. C., 1973. *Bayesian Inference in Statistical Analysis* (Reading, MA: Addison-Wesley).

- Fırat, M.Z., 2004. Ölçek karışım normal dağılımlara dayalı tek değişkenli ve çok değişkenli Student-t dağılımları. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2002-Isparta, 545-549.
- Geyer C.J., 1992. Practical Markov chain Monte-Carlo (with discussion), Stat. Sci. 7: 467-511.
- Gianola D., Sorensen D.A., 1996. A mixed effects threshold model with t -distributions. Book of Abstracts of the 47th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Wageningen Press, the Netherlands, p. 47.
- Kızılkaya, K., B.D. Banks, P. Carnier, A. Albera, G. Bittante, and R.J. Tempelman, 2002. "Bayesian inference strategies for the prediction of genetic merit using threshold models with an application to calving ease scores in Italian Piemontese cattle," *J. Anim. Breed. Genet.*, 119:209-220.
- Kizilkaya K., Carnier P., Albera A., Bittante G., Tempelman R.J., 2003. An assessment of cumulative t -link threshold models for the genetic analysis of calving ease scores, *Genet. Sel. Evol.* 35:489-512.
- Lange K.L., Little R.J.A., Taylor J.M.G., 1989. Robust statistical modeling using the t -distribution, *J. Am. Stat. Assoc.* 84:881-896.
- Raftery A.E., 1996. Hypothesis testing and model selection, in: Gilks W.R., Richardson S., Spiegelhalter D.J. (Eds.), *Markov Chain Monte Carlo in practice*, Chapman & Hall, New York, 163-187.
- Rodriguez-Zas S.L., Gianola D., Shook G.E., 1998. Bayesian analysis of nonlinear mixed effects models for somatic cell score lactation patterns in Holsteins. *Proc. 6th Wld Cong. Genet. Appl. Livest. Prod.* 25:497-500.
- Spiegelhalter D.J., Best N.G., Carlin B.P., van der Linde A., 2002. Bayesian measures of model complexity and t (with discussion), *J. R. Statist. Soc. B* 64: 583-639.
- Stranden I., Gianola D., 1998. Attenuating effects of preferential treatment with Student- t mixed linear models: a simulation study, *Genet. Sel. Evol.* 30:565_583.
- Uimari P., Thaller G., Hoeschele I., 1996. The use of multiple markers in a Bayesian method for mapping quantitative trait loci, *Genetics* 143:1831-1842.

von Rohr P., Hoeschele I., 2002. Bayesian QTL mapping using skewed Student-distributions, *Genet. Sel. Evol.* 34:1-21.

Doğrusal Regresyon Analizinde Örnek Büyüklüğünün Tahmini

Mehmet TOPAL¹

Necati YILDIZ¹

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü,
Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı

Özet: Populasyondaki değişkenler arasındaki fonksiyonel ilgi regresyon analizi ile incelenir. Çalışmada, basit ve çoklu doğrusal regresyon analizinde regresyon doğrusunun eğimi olan λ 'yı en iyi tahmin etmek için I. tip hatanın (α) farklı seviyelerinde örnek büyüklüğünün belirlenmesi üzerinde duruldu. Ayrıca basit korelasyon katsayıları için gerekli örnek büyüklüğü de α 'nın farklı seviyelerinde tahmin edildi. Örnek büyüklüğü arttıkça doğal olarak testin gücü ($1 - \beta$) artmakta ve I. tip hata ihtimali küçülmektedir. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişki büyüdükçe örnek büyüklüğü küçülmektedir.

Anahtar kelimeler: Regresyon, Korelasyon, Örnek Büyüklüğü

Estimation of Sample Size for Linear Regression Analysis

Abstract: Functional relation among variables in a population is studied by regression analysis. In present study, determination of sample size at different levels of type I error (α) was considered to estimate the slope of regression line in simple and multiple linear regression. In addition, sample size required for simple correlation coefficients was estimated at different levels of type I error (α). As sample size increased, power ($1 - \beta$) increased and probability of type I error decreased. Also, as correlation among variables increased, sample size decreased.

Key words: Regression, Correlation, Sample Size

Giriş

Belli bir alan veya zamanda üzerinde durulan karakterle ilgili elemanlar topluluğuna populasyon, populasyondan şansa bağlı olarak seçilen üzerinde inceleme ve araştırma yapılan elemanlar topluluğuna örnek denir. Araştırmalarda populasyonla çalışmak çok zaman alıcı ve masraflı olduğu için genelde örneklerle çalışılır. Populasyondan çekilen örnekten elde edilen istatistiklerin populasyon parametrelerini sapmasız olarak tahmin etmesi için uygulanacak örnekleme metodu ve çekilen örneğin büyüklüğü önemlidir. Yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçların populasyona genelleştirilebilmesi için çekilen örneğin populasyonu temsil etmesi önemlidir. Bunun için çekilen örnekte şansa

bağılığa dikkat edilmeli ve örnek büyüklüğü yeterli olmalıdır. Bir araştırmanın planlama ve uygulamasında temel prensipler; araştırmanın planlanması ve hazırlık çalışmasının yapılması, örneklem çerçevesinin ve planının belirlenmesi, hipotezlerin kurulması, ön test ve pilot çalışmanın yapılması, verilerin toplanması, istatistik analizi yapılarak kararların verilmesi, sunumu ve sonuçların yayınlanması gibi sıralanabilir. Yapılan bir çalışmada üzerinde durulacak örnek büyüklüğünün tahmini araştırmaların planlanmasında en önemli safhalardan biridir.

Doğru bir hipotezin red edilmesiyle işlenen hataya I. tip hata (α), yanlış bir hipotezin kabul edilmesi halinde işlenen hataya II. Tip hata (β) denir. Bu iki hata tipinden herhangi birinin büyümesi diğ erinin küçülmesini sonuç verir. Ancak örnek büyüklüğünü artırmakla iki hata tipi birlikte kontrol altında tutulur. Testin gücü, $1 - \beta$ ile ölçülür (Yıldız ve Bircan 1994).

Self ve Mauritsen (1988) genel doğrusal modeller için testin gücü ve örnek büyüklüğünün tahmini için yeni bir yaklaşım önermiştir. Bu yaklaşım yakın seçenekler altında skor testin gücünün asimptotik yaklaşımına ve birleşik sıfır hipotezlerin uygulanabilirliğine dayandırılmıştır. Adcock (1997) örnek büyüklüğünün tahmin metotları ile ilgili bir çalışma yapmış ve araştırmasında doğrusal regresyonda örnek büyüklüğünün tahminini anlatılmıştır. Shien (2001) poison ve lojistik regresyon modelleri için örnek büyüklüğünün hesaplanması için bir metot geliştirmiştir. Hsieh et all. (1998) basit lojistik regresyon modeli için gerekli örnek büyüklüğünü hesaplamak için oranların veya ortalamaların karşılaştırılmasında örnek büyüklüğü formüllerinin kullanımını çalışmışlardır.

Çalışmada, basit ve çoklu doğrusal regresyon analizinde regresyon doğrusunun eğimi olan β 'yı 1. tip hatanın (α) farklı seviyelerinde en iyi tahmin etmek için örnek büyüklüğünün en az ne kadar alınması gerektiği üzerinde duruldu. Ayrıca basit korelasyon katsayıları için gerekli örnek büyüklüğü de α 'nın farklı seviyelerinde tahmin edildi.

Materyal Ve Yöntem

Araştırma materyalini, basit regresyon ve korelasyon analizi için kullanılan verilerin dağılışının normal olduğu faraziyesi altında, farklı regresyon ve korelasyon katsayılarına göre türetilen veriler oluşturmaktadır. Çoklu regresyon için kullanılan veriler Atatürk Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümünden alınmıştır. Örnek sayılarının

belirlenmesinde PASS istatistik paket programı kullanılmıştır.

En küçük kareler metoduna göre regresyon parametrelerinin tahmini, doğruyu; noktaların kendisinden ayrılışlarının kareleri toplamını minimum yapacak şekilde tayin etme esasına yani hata değerlerin kareler toplamının en küçük olması temeline dayanır. Populasyonda (X_i, Y_i) gözlemlerine ait doğrusal regresyon modeli aşağıdaki gibi yazılır

$$Y_i = \gamma + \lambda X_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

En küçük kareler tahmincisi $\hat{\lambda}$,

$$\hat{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}_n)(X_i - \bar{X}_n)}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_n)^2} \quad [1]$$

ve regresyon doğrusunun Y eksenini kestiği noktanın en küçük kareler tahmincisi $\hat{\gamma}$ ise

$$\hat{\gamma} = \frac{1}{n} (\sum Y_i - \lambda \sum X_i) = \bar{Y} - \lambda \bar{X}_n \quad [2]$$

şeklin de bulunur. Doğrusal regresyonda amaç, bağımsız değişken X_1, X_2, \dots, X_n ile bağımlı değişken Y arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde belirleyecek eşitliği tespit etmektir. Matematik eşitlik belirlenirken populasyonun tüm elemanları kullanılmaz çünkü bir populasyonu tümüyle ele alıp incelemek hem zor hem de masraflıdır. Bunun için eşitlik belirlenirken populasyondan şansa bağlı örnek çekilir ve bu örnek üzerinden populasyon için regresyon eşitliği tahmin edilir. Örnekte bağımsız değişken x ile bağımlı değişken y arasındaki basit regresyon eşitliği,

$$y = a + bx$$

şeklin de yazılır. Eşitlikte

a : regresyon doğrusunun y eksenini kestiği nokta olan γ 'nın tahmincisidir

b : regresyon doğrusunun eğimi olan λ 'nın tahmincisidir.

Örnek için hesaplanan a ve b değerleri γ ve λ 'nın sapmasız tahmincileridir. Örnekler için hesaplanan a değerlerinin ortalaması γ 'ya ve b değerlerinin ortalaması λ 'ya eşittir. Buna göre,

$$\mu_a = \gamma \quad \text{ve} \quad \sigma_a^2 = \frac{\sigma_{YX}^2 \sum X_i^2}{n \sum (X_i - \bar{X})^2}$$

$$\mu_b = \lambda \quad \text{ve} \quad \sigma_b^2 = \frac{\sigma_{YX}^2}{\sum (X_i - \bar{X})^2}$$

Eşitliklerde σ_{YX}^2 , hata kareler ortalamasıdır. a ve b aşağıdaki formüllere göre hesaplanır

$$b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \quad [1]$$

$$a = \frac{1}{n} (\sum y_i - b \sum x_i) = \bar{y} - b\bar{x} \quad [2]$$

β 'nin önemlilik testi yapılırken sıfır hipotezi H_0 ve alternatif hipotez H_1

$$H_0: \lambda = 0$$

$$H_1: \lambda \neq 0, \lambda > 0, \lambda < 0$$

şeklinde kurulur. σ_{YX}^2 biliniyorsa veya n çok büyükse λ 'nın hipotez testinde Z dağılışı kullanılır ve test istatistiği;

$$Z = \frac{b - \lambda}{\sigma_b} \quad [3]$$

σ_{YX}^2 bilinmiyorsa $n < 30$ ise λ 'nın hipotez testinde $(n-2)$ serbestlik dereceli t dağılışı kullanılır ve test istatistiği aşağıdaki formüle göre hesaplanır

$$t_h = \frac{b - \lambda}{S_b} \quad [4]$$

$$S_b = \sqrt{\frac{S_{YX}^2}{\sum (X_i - \bar{X})^2}} = \sqrt{\frac{S_{YX}^2}{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / n}} \quad [5]$$

Populasyon hata kareler ortalaması olan σ_{YX}^2 'nin tahmincisi S_{YX}^2 ise aşağıdaki formüle göre hesaplanır

$$HKO = S_{YX}^2 = \frac{\sum (Y_i - \hat{Y})^2}{n-2} = \frac{n-1}{n-2} (S_Y^2 - b^2 S_X^2) = \frac{1}{n-2} \left[\sum (Y_i - \bar{Y})^2 - \frac{(\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}))^2}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \right]$$

Hata varyansı küçüldükçe, örnek büyüklüğü arttığında ve bağımsız değişkene ait varyans değeri büyüdükçe regresyon katsayısının standart hatası küçülür (Neter vd, 1989).

β 'nin güven sınırları

$$\lambda_{gs} = b \pm t_{(\alpha/2, n-2)} \times S_b$$

eşitliğine göre hesaplanır. λ 'nın güven sınırlarını tahminde alt sınırla üst sınır arasındaki fark ne kadar küçük olursa örnekten elde edilen regresyon katsayısının λ 'yı yansıtma

düzeiyi o kadar iyi olur. Bunun için alınan örnek büyüklüğü önemlidir. Regresyon analizinde örnek büyüklüğünü tahminde güven sınırlarından yararlanılır.

Basit doğrusal regresyon için örnek büyüklüğü aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır

$$n - 1 \geq S_{YX}^2 t_{\alpha/2, (n-2)}^2 / S_X^2 d^2 \quad [6]$$

d : sapma değeri ($d=b-\lambda$)

t : (n-2) serbestlik dereceli kritik cetvel değeri

α : I. tip hata ihtimali

eğer değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı kullanılarak örnek büyüklüğü tahmin edilmek istenirse

$$n - 1 \geq S_Y^2 (1 - r^2) t_{\alpha/2, (n-2)}^2 / S_X^2 d^2 \quad [7]$$

formülüne göre hesaplanır (Adcock, 1997). Ayrıca Dupont ve Plummer (1998) alternatif hipotezin $H_1: \lambda=\lambda_1$ şeklinde kurulması durumunda aşağıdaki eşitliği kullanarak basit doğrusal regresyonda örnek büyüklüğünü tahmin etmişlerdir

$$n = (t_{\alpha/2, (n-2)} + t_{\beta, (n-2)})^2 / \delta^2 \quad [8]$$

β : II. Tip hata ihtimali

$$\delta = \lambda_1 S_X / S_{YX}$$

Çoklu doğrusal regresyon için örnek büyüklüğü

Maxwell ve Kelley (2003), standadize edilmiş regresyon katsayılarının güven sınırlarını

$$\hat{\lambda}_j \pm t_{(1-\alpha/2; N-p-1)} \sqrt{\frac{1 - R^2}{(1 - R_{XX_j}^2)(N - p - 1)}} \quad (j=1,2,\dots,p) \quad [9]$$

Şeklinde tarif etmiş. Eşitlikte

$\hat{\lambda}_j$: standardize edilmiş regresyon katsayıları

p : Bağımsız değişkenlerin sayısı

R^2 : çoklu korelasyon katsayısı (belirleme katsayısı)

$R_{XX_j}^2$: p-1 bağımsız değişkenle j. Bağımsız değişken arasındaki çoklu korelasyon katsayısı

R^2 ve $R_{XX_j}^2$ değerleri aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanır

$$R^2 = \rho'_{YX} R_{XX}^{-1} \rho_{YX} \quad \text{veya} \quad R^2 = \frac{RKT}{GKT} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad [10]$$

R_{XX} : bağımsız değişkenler arasındaki $p \times p$ boyutlu korelasyon matrisi

ρ_{YX} : bağımlı değişkenle bağımsız değişkenler arasındaki $p \times 1$ boyutlu korelasyon vektörü

$$R_{XX_j}^2 = 1 - \frac{1}{r_{jj}} \quad [11]$$

r_{jj} : R_{XX} matrisinin invers matrisi olan R_{XX}^{-1} matrisin j . köşegen (diagonal) elemanları

Eşitlik 9'da $t_{(1-\alpha/2; N-p-1)}$ yerine $Z_{(1-\alpha/2)}$ yazılıp N çekilirse çoklu doğrusal regresyon katsayıları için gerekli olan örnek büyüklüğü

$$N = \left(\frac{Z_{(1-\alpha/2)}}{d} \right)^2 \left(\frac{1 - R^2}{1 - R_{XX_j}^2} \right) + p + 1 \quad [12]$$

eşitliğine göre hesaplanır (Maxwell ve Kelley, 2003; Castelloe ve Brien, 2007). Simetrik bir güven aralığının alt ve üst sınırlarını belirlemek için λ_j 'ye eklenen ve çıkarılan değer d olarak tanımlanır. d toplam güven aralığı genişliğinin yarısıdır. Yani güven aralığının toplam genişliği $2d$ 'dir. d değeri tahminin doğruluğu için büyük öneme sahiptir, çünkü güven aralığının genişliği tahmin edilen parametrenin doğruluğunu belirler (Maxwell ve Kelley, 2003).

Korelasyon katsayısı için gerekli örnek büyüklüğü (N) standart normal dağılışı kullanılarak aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır (Kelly at all, 2003; Hsieh, 1998).

$$N = \left[\frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})}{C} \right]^2 + 3 \quad [13]$$

$$C = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$$

Bulgular Ve Tartışma

Basit doğrusal regresyon analizinde farklı I. ve II. Tip hata seviyelerinde örnek büyüklükleri çizelge 1 de verildi.

Çizelge 1. Basit doğrusal regresyon analizinde farklı I. ve II. Tip hata seviyelerinde örnek büyüklükleri

r=0.5; S _y =10			S _{xy} =5			S _{xy} =10			S _{xy} =30		
H ₀ : λ=0; H ₁ : λ≠0			S _x			S _x			S _x		
b	1-β	α	5	10	30	5	10	30	5	10	30
0.10	0.90	0.010	1492	376	45	5956	1492	169	53570	13955	1492
		0.025	1244	313	38	4967	1244	141	44683	11173	1244
		0.050	1053	265	32	4205	1053	134	37829	9459	1053
	0.80	0.010	1172	296	36	4675	1172	119	42048	10515	1172
		0.025	954	241	30	3805	954	109	34221	8558	954
		0.050	787	199	24	3142	787	90	28258	7066	787
0.50	0.90	0.010	63	19	6	242	63	11	2146	539	63
		0.025	53	16	5	202	53	9	1790	450	53
		0.050	45	13	5	171	45	8	1515	381	45
	0.80	0.010	51	16	6	191	51	10	1686	424	51
		0.025	41	13	5	155	41	8	1372	345	41
		0.050	34	11	2	128	34	7	1133	285	34
1.0	0.90	0.010	19	8	5	63	19	6	539	138	19
		0.025	16	7	2	53	16	5	450	115	16
		0.050	13	6	2	45	13	5	381	97	13
	0.80	0.010	16	7	5	51	16	6	424	109	16
		0.025	13	6	2	41	13	5	345	89	13
		0.050	11	5	2	34	11	5	285	73	11
2.5	0.90	0.010	7	5	2	14	7	5	90	25	7
		0.025	6	2	2	11	6	2	75	21	6
		0.050	5	2	2	10	5	2	63	18	5
	0.80	0.010	6	5	2	12	6	2	71	21	6
		0.025	5	2	2	10	5	2	58	17	5
		0.050	5	2	2	8	5	2	48	14	5
5.0	0.90	0.010	5	2	2	7	5	2	25	10	5
		0.025	2	2	2	6	2	2	21	8	2
		0.050	2	2	2	5	2	2	18	7	2
	0.80	0.010	5	2	2	6	5	2	21	9	5
		0.025	2	2	2	5	2	2	17	7	2
		0.050	2	2	2	5	2	2	14	6	2

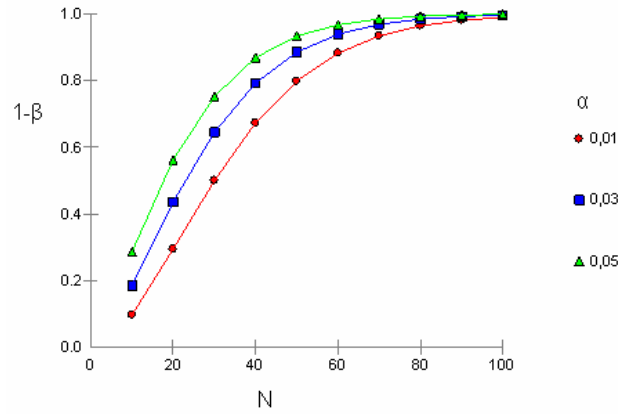
Çizelge 1 incelendiğinde örnek büyüklüğünün tahmininde I. ve II. Tip hata seviyelerinin önemli rol oynadığı tespit edildi. I. ve II. Tip hata ihtimal değerleri büyüdükçe örnek büyüklüğü azalmaktadır. Dolayısıyla örnek büyüklüğü α ve β değerleri ile ters bir ilişki göstermektedir. İstatistik analiz sonucunda amaç H_0 hipotezinin red edilip alternatif H_1 hipotezinin kabul edilmesi yönünde olur. H_0 hipotezi doğru olduğu halde red edilme ihtimali olan α ve H_0 hipotezinin yanlış olduğu halde kabul edilmesi ihtimali olan β hata seviyeleri örnek büyüklüğünün artırılmasıyla kontrol altına alınıyor ve bu şekilde yanlış bir H_0 hipotezinin red edilmesi ihtimali olan testin gücü artıyor. Ön araştırma sonucu elde edilen verilere uygulanan regresyon analizi sonucunda elde edilen hata kareler ortalaması yani hata varyansı ve regresyon doğrusunun eğiminin (b) büyüklüğünde örnek büyüklüğünün tespitinde önemli olduğu gözlenmiştir. Hata varyansı büyüdükçe örnek büyüklüğünde artış olurken regresyon katsayısı büyüdükçe örnek büyüklüğünde azalma gözlenmiştir. Örnekten hesaplanan regresyon katsayısının popülasyonu yansıtma düzeyi regresyon katsayısının güven sınırları arasındaki farkın küçüklüğü ile alakalıdır. Regresyon katsayısının güven sınırları arasındaki farkın az olması regresyon katsayısının standart hatasının küçük olmasına bağlıdır. Regresyon katsayısının standart hatasının küçüklüğü de hata varyansının (S_{XY}^2) küçüklüğüne ve bağımsız değişkenin varyansının (S_X^2) büyüklüğüne bağlıdır. Çizelge 1’de görüldüğü gibi belirli I. ve II. hata ihtimal seviyelerinde hata varyansı büyüdükçe ve bağımlı değişkenin varyansı büyüdükçe örnek büyüklüğünde artış gözlenmiştir. Regresyon katsayısı büyüklüğü ile örnek büyüklüğü arasında da ters bir ilişki gözlenmiştir. Regresyon katsayısı büyüdükçe örnek büyüklüğü azalmaktadır. Çünkü H_0 hipotezinin red veya kabul edilmesi regresyon katsayısına ve standart hatasına bağlıdır. Regresyon katsayısı büyüdükçe ve katsayının standart hatası küçüldükçe doğru H_0 hipotezinin red edilme ihtimali artar.

I. tip hatanın farklı üç seviyesi için örnek büyüklüğüne karşı güç ($1 - \beta$) grafiği aşağıda verilmiştir. Bağımsız değişkenin standart sapması $S_X=5$, hatanın standart sapması $S_{XY}=10$, regresyon doğrusunun eğimi $b=1$, X ve Y değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.5 olarak alınmıştır.

Çizelge 2. I. tip hatanın ve örnek büyüklüğünün farklı seviyelerinde güç (1- β) değerleri

N	I. Tip Hata İhtimali (α)		
	0.01	0.025	0.05
10	0.097	0.185	0.286
20	0.294	0.436	0.562
30	0.500	0.646	0.753
40	0.673	0.793	0.869
50	0.799	0.885	0.934
60	0.882	0.939	0.968
70	0.934	0.969	0.983
80	0.964	0.984	0.993
90	0.981	0.993	0.997
100	0.990	0.996	0.999

b=1 S_X=5 S_{XY}= 10 S_Y=10 r_{XY}=0.50



Şekil 1: Örnek büyüklüğüne karşı güç grafiği.

Çoklu regresyon modelinin en iyi şekilde belirlenmesi için gerekli örnek büyüklüğünün tahmininde standardize regresyon katsayıları, regresyon modelinin belirleme katsayısı ve değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarından yararlanılır. Y bağımlı X_1 , X_2 , X_3 ve X_4 bağımsız değişkenler olmak üzere standardize edilmiş kısmi regresyon eşitliği

$$Y = -0.373X_1 + 0.137X_2 + 0.106X_3 + 0.928X_4$$

şeklinde verilsin. Regresyon eşitliğindeki -0.373, 0.137, 0.106 ve 0.928 sırasıyla X_1 , X_2 , X_3 ve X_4 değişkenlerine ait standart regresyon katsayılarıdır. Standart regresyon katsayıları bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerine doğrudan etkisini gösterir. Buna göre en yüksek doğrudan etkiyi X_4 değişkeni gösterirken negatif yönde en büyük

doğrudan etkiyi de X_1 değişkeni göstermektedir. Modelin belirleme katsayısı $R^2=0.807$ olarak bulunmuştur. Değişkenler arasındaki korelasyon değerleri çizelge 3 de verildi.

Çizelge 3: Değişkenler arasındaki korelasyon değerleri

	X_2	X_3	X_4	Y
X_1	0.630	-0.471	0.307	-0.052
X_2		-0.297	0.508	0.342
X_3			-0.534	-0.255
X_4				0.827

Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon matrisi (R_{XX}) ve bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon vektörü (ρ_{YX}) aşağıda verilmiştir

$$R_{XX} = \begin{bmatrix} 1.000 & 0.630 & -0.471 & 0.307 \\ 0.630 & 1.000 & -0.297 & 0.508 \\ -0.471 & -0.297 & 1.000 & -0.534 \\ 0.307 & 0.508 & -0.534 & 1.000 \end{bmatrix} \quad \rho_{YX} = \begin{bmatrix} -0.052 \\ 0.342 \\ -0.255 \\ 0.827 \end{bmatrix}$$

$R_{XX_1}^2 = 0.5162$, $R_{XX_2}^2 = 0.5360$, $R_{XX_3}^2 = 0.4261$ ve $R_{XX_4}^2 = 0.4531$ olarak hesaplandı. I. tip hata ihtimal seviyesinin (α) % 95, 97.5, 99 ve örnek regresyon katsayısı ile populasyon regresyon katsayısı arasındaki farkın (d) çeşitli seviyelerinde 0.10, 0.15 ve 0.20 her bir değişken ve modelin tümü için alınacak örnek büyüklükleri çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Standardize edilmiş regresyon katsayılarının α ve d ’nin farklı seviyelerinde doğru tahminlenmesi için gerekli örnek büyüklüğü

	$\alpha=0.95$			$\alpha=0.975$			$\alpha=0.99$		
	d			d			d		
	0.10	0.15	0.20	0.10	0.15	0.20	0.10	0.15	0.20
X_1	158	73	44	205	94	55	269	123	71
X_2	165	76	45	214	98	57	281	128	74
X_3	134	62	37	174	80	47	228	104	61
X_4	140	65	39	182	84	49	239	109	64
N	165	76	45	214	98	57	281	128	74

Çizelge 4 incelendiğinde I. tip hata ihtimal seviyesi ve populasyona ait regresyon katsayısı ile örneğe ait regresyon katsayısı arasındaki fark (d) küçüldükçe alınacak örnek büyüklüğünde artış olmaktadır. α ve d değeri ile örnek büyüklüğü arasında ters bir ilişki bulunmaktadır. Modeldeki her bir değişken için alınacak örnek büyüklüğü

tahmin edildikten sonra değişkenlerdeki en fazla örnek büyüklüğü esas alınır. Örneğin $\alpha=0.95$ ve $w=0.10$ alındığında gerekli örnek büyüklüğü 165 olarak alınır. Çoklu regresyon modeli için gerekli örnek büyüklüğünün tahmininde belirleme katsayısı da önemli rol oynamaktadır. Belirleme katsayısı büyüdükçe örnek büyüklüğünde azalma olmaktadır. Çünkü ön çalışma sonucu elde edilen değişkenlere ait uydurulan modelin belirleme katsayısı ne kadar büyük olursa yani 1'e yaklaşması uydurulan modelin gerçek verilere daha iyi uyum sağladığı için gerekli örnek büyüklüğünde de azalma olmaktadır. R^2 değeri büyüdükçe örneğe ait güven sınırları arasındaki fark azalacak böylece populasyon değerlere ait regresyon katsayıları daha dar bir aralıkta bulunacaklar ve b_j ile λ_j değerleri arasındaki fark azalacaktır.

Çizelge 5. Korelasyon katsayıları için I. tip hata (α) ve II. Tip hata (β) seviyesinde gerekli örnek büyüklüğünün tahmini

α	1- β	r							
		0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.99
0.050	0.90	113	62	38	25	17	12	8	4
	0.80	85	47	29	19	13	9	7	4
0.025	0.90	132	72	44	29	19	13	9	5
	0.80	102	56	34	23	16	11	7	4
0.010	0.90	158	86	52	34	23	15	10	5
	0.80	125	68	42	27	19	13	8	5
0.005	0.90	178	96	58	38	25	17	11	5
	0.80	142	77	47	31	21	14	9	5
0.001	0.90	203	110	67	43	29	19	12	6
	0.80	165	90	54	35	24	16	10	5

Çizelge 5'de görüldüğü gibi bir populasyonda ilgilenilen değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının büyüklüğü ve I. ve II. tip hata oranları belirlenecek örnek büyüklüğünü önemli derecede etkilemektedir. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı büyüdükçe örnek büyüklüğü küçülmektedir. I. ve II. tip hata oranları küçüldükçe örnek büyüklüğü artmaktadır. Ayrıca korelasyon katsayılarının pozitif veya negatif yönlü olması gerekli örnek büyüklüğünü etkilememektedir.

Kaynaklar

Adcock, C. J. (1997) Sample size determination: a review. The Statistician, 46 (2), 261-283.

- Castelloe, J. M. ve O'Brien, R.G. 2007. Power and sample size determination for linear models. <http://www2.sas.com/proceedings/sugi26/p240-26.pdf> (10 Mart 2007)
- Dupont, W. D., Plummer, W.D.(1998). Power and sample size calculations for studies involving linear regression. *Controlled Clinical Trials*, 19, 589-601.
- Hsieh, F.Y., Bloch, D. A. ve Larsen, M. D. (1998). A simple method of sample size calculation for linear and logistic regression. *Statistics in Medicine*, 17, 1623 – 1634.
- Maxwell, S.E. ve Kelley, K. (2003). Sample size for multiple regression: obtaining regression coefficients that are accurate, not simply significant. *Psychological Methods*, 8(3), 305-321.
- Neter, J., Wasserman, W ve Kutner, M. H. (1989). *Applied Linear Regression Models*. 2. Baskı, Boston.
- Self, S. G. ve Mauritsen, R. H. (1988) Power/Sample size calculations for generalized linear models. *Biometrics*, 44, 79-86.
- Shieh, G. (2001) Sample size calculations for logistic and poisson regression models. *Biometrika*, 88 (4), 1193-1199.
- Yıldız, N ve Bircan, H. 1994. *Uygulamalı İstatistik*. 4. Baskı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, s. 97-106, Erzurum

Gibbs Örneklemesi Kullanılarak Çok Değişkenli Seleksiyon İndeksleri

Mehmet Ziya FIRAT

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, ANTALYA

Özet: Bir hayvan ıslahı programının amacı, en büyük genetik değerli hayvanları gelecek generasyonun ebeveynleri olarak seçerek çiftlik hayvanlarında kalıcı ilerleme sağlamaktır. Seleksiyon giderek artan oranda çok sayıda özelliğe dayanmaktadır, çünkü ekonomik öneme sahip birden fazla özellik olabilir ve birbirleri ilişkili özellikler seleksiyonun doğruluğunu artırmak için kullanılır. Geleneksel olarak, seleksiyon, her bireyden ölçülen özelliklerin doğrusal bir bileşimi olan seleksiyon indeksi kullanılarak yapılmaktadır. Bu indeksteki katsayılar genetik ve fenotipik parametre tahminlerine dayanmaktadır. Kareler ve çarpımlar ortalama matrisleri arasında farklılığa dayalı tahmin metotları makul olmayan tahminlere yol açabilir, örneğin pozitif tanımlı olmayan varyans-kovaryans matris tahminleri gibi. Bu tahminlerin bir seleksiyon indeksi inşa etmeden önce bazı düzeltmelere gereksinimleri vardır. Çok sayıda özellik ölçüldüğü zaman, yüzlerce hayvandan elde edilen veriler kullanılsa dahi, yetersiz tahminler ve dolayısı ile de etkin olmayan seleksiyon kararları alınabilir. Hayvanların seçimi için parametre tahminine gereksinim yoktur. İslah için seleksiyon, fayda ve maliyetler hakkındaki bilginin hayvan ıslahçısının ön bilgisi ile birlikte bir Bayesian çerçevesinde birleştirilmesi şeklindeki bir karar sürecidir. Bu yaklaşım, bilinmeyen parametreleri tahminler ile değiştirmeye eşdeğer değildir. Bu çalışma, çoklu özellikler için genetik seleksiyon indekslerinin inşasında kullanılan geleneksel yöntemleri gözden geçirmekte ve daha sonra, Bayesian karar yöntemini geleneksel olanlar ile karşılaştırmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Seleksiyon indeksleri, karar teorisi, Gibbs örneklemesi

Multitrait Selection Indices Using Gibbs Sampling

Abstract: The objective of an animal breeding programme is to achieve permanent improvement of livestock by selecting, as parents for a future generation, animals with the greatest genetic merit. Selection is increasingly based on several traits, because more than one trait may be of economic importance and correlated responses are used to improve the accuracy of selection. Conventionally, selection is carried out using a selection index, which is a linear combination of the traits measured on each individual.

The coefficients in this index depend on estimates of genetic and phenotypic parameters. Methods of estimation based on differences between matrices of mean squares and products can lead to unreasonable estimates, such as estimated variance-covariance matrices which are not positive definite. Some adjustment is needed to these estimates before they can be used to construct a selection index. When many traits are measured, unsatisfactory estimates, and hence inefficient selection decisions, may occur even if data on hundreds of animals are used. Parameter estimation is not required for animal selection. Selection for breeding is a decision process in which information on utilities and costs needs to be incorporated in a Bayesian framework along with the prior information of animal breeders. This approach is not equivalent to replacing unknown parameters by estimates. This study reviews the conventional methods of constructing genetic selection indices for multiple traits and then Bayesian decision procedures are contrasted with the use of conventional.

Key words: Selection indices, decision theory, Gibbs sampling

Giriş

Hayvan ıslahı planlarının geliştirilmesinde, birkaç özelliği birden dikkate almak yaygın bir uygulamadır. Bu özellikler kalıtım derecesi, ekonomik önem ve fenotipik varyans bakımından farklılık gösterebilirler. Hayvan ıslahında çok sayıdaki özellik için maksimum genetik ilerlemenin elde edilmesine izin veren seleksiyon indekslerinin inşa edilme ve kullanılma prensipleri orijinal olarak Hazel (1943) tarafından önerilmiştir. Henderson (1963) bu teoriyi bir veya daha fazla özellik için birçok bireyden elde edilen bilgiyi birleştirecek şekilde daha detaylı olarak incelemiştir. Hazel (1943)'e ait makale seleksiyon indeks teorisinin hayvan ıslahı için formül edilmesini tanıtmıştır. Sunduğu temel fikir daha ziyade genetik ilişkileri ve dahil edilen özellikler arasındaki varyans ve kovaryansları dikkate alarak çoklu değişken ıslah hedeflerinin tanımlaması ve kaydedilen farklı özelliklere uygun ağırlıkların belirlenmesinin objektif yolları üzerinde durmaktadır.

Williams (1962) seleksiyonun gruplara uygulandığı özel bir denemede iki değişkenli indeks ağırlıklarının örnekleme varyansı formülünü elde etmiştir. Tahminlerden hesaplanan indeks yerine, indeks ağırlıkları olarak ekonomik ağırlıkların kullanıldığı bir temel indeks önermiştir. İki özellik için tahmin edilen indeksle sağlanan ilerlemenin temel indeks ile elde edilenden oldukça küçük olabileceğini göstermiştir. Parametre

tahmini için yeterli veri yoksa, temel indekse dayalı seleksiyonun tahmin edilen indekse dayalı olana tercih edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Harris (1964), gerçek parametre değerleri yerine örnek tahminleri kullanıldığında indeks yönteminin doğasını incelemiştir. Varyans ve kovaryansın baba bir üvey kardeş analizlerinden hesaplanan beklenen başarılı cevap için yaklaşık formüller geliştirmek üzere Taylor serisi açılımını kullanmıştır. Bu formüller oldukça karmaşıktır.

Hazel ve Lush (1942)'ye göre, çoklu değişken analizi, teksel, bağımsız seleksiyon sınırları ve seleksiyon indeks yöntemine göre yapılır. Parametreler biliniyor veya tahminleri varsa, seleksiyon indeks yöntemi tercih edilmelidir. Hazel (1943) indeks yöntemini tanıttığından itibaren, çoklu özellik gelişimi için teorik olarak en iyi yöntem olduğu varsayılmıştır. Damızlık değerleri ve özelliklerin müşterek dağılışı bilindiğinde, teorik bazı avantajlara sahiptir; tahmin hatasını en aza indirir, gerçek ve tahmini damızlık değerleri arasındaki korelasyonu maksimize eder, doğru sıralama olasılığını artırır ve selekte edilen grubun bireylerinin ortalama damızlık değerini yükseltir. İndeks yönteminin bağımsız seleksiyon sınırlarından, bağımsız seleksiyonun da tekselden daha az etkili olmadığı gösterilmiştir. Ancak, çoklu özellik için seleksiyon yapıldığında, ortalama, varyans ve kovaryanslar bilinmeli ve genetik ve fenotipik değerler normal dağılımalıdır. Beklenen başarımda indeks yönteminin başarısızlığı geçersiz varsayımlar yüzündendir (Xu ve Muir, 1990). Seleksiyon indeksi yaklaşımı ile ilgili sorun açıklayıcı değişkenlerin varyans matrisinin yanlış koşullandırılmasıdır, örneğin, matrisin öz değerleri çok fazla yayılım gösteriyor ve bazıları çok küçük ise, regresyon katsayılarının en küçük kareler tahminleri örnekleme hatalarına çok duyarlı olurlar. Hayes ve Hill (1981)'in geliştirdiği varyans matrisleri için bending yöntemi örnekleme hatalarından kaynaklanan hataları azaltmada kullanılır. Çoklu regresyon analizinde açıklayıcı değişkenlerin yanlış koşullandırılmış kovaryans matrisi problemi önlemek için, Hoerl ve Kennard (1970) ridge regresyon tekniğini tanıtmıştır. Bending yöntemi köklerini bu teknikten almaktadır. Çoklu özelliklerin seleksiyon cevaplarını geliştirmek için yapılan çalışmalar parametre tahminlerini modifiye eden bir yöntem araştırmışlardır. Meyer ve Hill (1983), birey ve kardeşin her ikisine ait bilgi olduğunda, bir grup özelliğe uygulanabilecek genel bir bending yöntemi geliştirmişlerdir. İyi indeksi kötü yapma yerine zayıf indeksleri geliştirmesi nedeniyle, yöntem güvenle kullanılabilir. Bending faktörünün seçimi sorunludur, fakat Monte Carlo simülasyonu biraz bending

yapılmasının daima avantajlı olabileceğini önermektedir. Hayes ve Cue (1985) dengesiz verilerden elde edilen iki veya üç özellik için varyans ve kovaryansların tahmininde kısıtlanmış maksimum olabilirlik ve Henderson III yöntemini kullanmışlardır. Amaçları, bending yöntemi ile tahminlerin geliştirilip geliştirilemediği ve ne kadar geliştirildiğini görmektir. Tüm durumlarda başarılı cevap bending ile geliştirilmiştir ve bu gelişme üç özellik için iki özellikten daha fazladır. Meuwissen ve Kanis (1988) çok sayıda indeks özelliği ve az sayıda ıslah hedef özelliği olan bir ıslah istasyonunda parametre tahminlerini modifiye etmek için, Foulley ve Olivier (1986)'nın genel tutarlılık kriteri ile bending yöntemini birleştirerek kullanmışlardır. Essl (1991) parametrelere ait ön bilgiyi kullanarak genetik seleksiyon indekslerinin inşasında uygun bending faktörünün seçiminde yeni bir yöntem geliştirmiştir. Yöntem, hesaplama formülündeki tahmini değerlerle popülasyon parametrelerini değiştirerek, gerçek ve tahmini toplam genotip arasındaki korelasyonu maksimize eden bending faktörü kullanmaktadır. Çalışmada, çoklu özellik bireysel seleksiyon için karar teorisinin uygulaması incelenecektir. Sonsuz bir popülasyondan sabit bir oranın seleksiyonu için dengeli çoklu özellik tek yönlü boğa modeli dikkate alınmıştır. Genetik seleksiyon indekslerinin inşasının geleneksel yöntemi gözden geçirilmiş ve seleksiyon cevaplarını geliştirmek için bending yönteminin kullanımı dikkate alınmıştır. Daha sonra Bayesian karar yöntemleri geleneksel yöntem ile karşılaştırılmıştır. Seleksiyon cevapları hakkındaki Bayesian yorumlamalar Gibbs örnekleme ile elde edilen marjinal posterior dağılımlarla yapılmaktadır.

Çoklu Değişken İndeks Seleksiyonu Teorisi

t özellik gözlemlensin ve \mathbf{x} ve \mathbf{g} sırasıyla bir bireye ait gözlemler vektörü ve buna karşılık gelen eklemeli genetik katkıların vektörü olsun. Bireyin toplam damızlık değeri şöyledir

$$H = \mathbf{a}'\mathbf{g},$$

burada \mathbf{a} , \mathbf{g} 'ye karşılık gelen ekonomik ağırlıklar vektörüdür. Belirli bir birey için H değeri bilinmeyeceğinden, seleksiyon H ile pozitif korelasyon olan indeks I üzerinden yapılmaktadır. H ile korelasyonu maksimize eden indeks aşağıdaki gibi inşa edilir

$$I = \mathbf{b}'\mathbf{x} \quad (1)$$

burada \mathbf{b} indeks ağırlıklarının vektörüdür. H' daki genetik ilerleme indeks ve toplam damızlık değeri arasındaki korelasyona ρ_{hi} oransaldır. ρ_{hi} 'yi maksimum yapan \mathbf{b} şöyledir

$$\mathbf{b}_{opt} = \Sigma_p^{-1} \Sigma_g \mathbf{a} . \quad (2)$$

burada Σ_p ve Σ_g özellikler arasındaki fenotipik ve genetik varyans matrisleridir. Bu durumda seleksiyona optimum yanıt, R , şöyledir

$$R_{opt} = \bar{i} (\mathbf{b}'_{opt} \Sigma_p \mathbf{b}_{opt})^{1/2} , \quad (3)$$

burada \bar{i} seleksiyon yoğunluğu veya ortalama indeks üstünlüğüdür. İndeks ağırlıkları ve cevap hesaplamalarında Σ_p ve Σ_g parametrelerinin hatasız olarak bilindiği varsayılmaktadır. Ancak, bu uygulamada olası değildir. Σ_p ve Σ_g 'nin tahminleri $\hat{\Sigma}_p$ ve $\hat{\Sigma}_g$ verildiğinde tahmin edilen indeks ağırlıkları (2) nolu ifadeden şöyle elde edilir

$$\hat{\mathbf{b}} = \hat{\Sigma}_p^{-1} \hat{\Sigma}_g \mathbf{a} , \quad (4)$$

Tahmin edilen cevap, \hat{R} , (3)'de tahminler yerine konularak aşağıdaki gibi hesaplanır

$$\hat{R} = \bar{i} (\hat{\mathbf{b}}' \hat{\Sigma}_p \hat{\mathbf{b}})^{1/2} . \quad (5)$$

Popülasyonda seleksiyon kararları vermek için tahmin edilen ağırlıklar, $\hat{\mathbf{b}}$, kullanılarak gerçekten başarılımış beklenen cevap şöyledir

$$R^a = \bar{i} \hat{\mathbf{b}}' \Sigma_g \mathbf{a} (\hat{\mathbf{b}}' \Sigma_p \hat{\mathbf{b}})^{-1/2} . \quad (6)$$

Bending yöntemi

Doğrudan parametre tahminlerinden hesaplanan indeksin veya temel indeksin kullanılması yerine, modifiye edilmiş parametre tahminleri kullanarak seleksiyon indekslerini inşa etmek mümkündür. Modifiye edilmiş tahmini ve başarılı cevaplar şöyle elde edilmiştir

$$\hat{R}^* = \bar{i} (\hat{\mathbf{b}}^{*'} \hat{\Sigma}_p^* \hat{\mathbf{b}}^*)^{1/2} \quad \hat{R}^{*a} = \bar{i} \hat{\mathbf{b}}^{*'} \Sigma_g \mathbf{a} (\hat{\mathbf{b}}^{*'} \Sigma_p^* \hat{\mathbf{b}}^*)^{-1/2}$$

burada $\hat{\mathbf{b}}^*$ bending yöntemi ile elde edilen tahmini göstermektedir, $\hat{\mathbf{b}}^* = \hat{\Sigma}_p^{*-1} \hat{\Sigma}_g^* \mathbf{a}$.

$w=1$ olduğunda, $\hat{\mathbf{b}}^* = \hat{\Sigma}_p^{*-1} \hat{\Sigma}_g^* \mathbf{a} = c\mathbf{a}$ burada $c=4(\bar{v}-1)/(\bar{v}+n-1)$, w bending faktörü, \bar{v}

$\mathbf{M}_w^{-1}\mathbf{M}_b$ 'nin köklerinin ortalamasıdır ve \mathbf{M}_b ve \mathbf{M}_w gruplar arası ve içi ortalama kareler ve çarpımlar matrisidir ve $w=0$ olduğunda, $\hat{\mathbf{b}} = \hat{\mathbf{b}}^*$.

Karar teorisi yaklaşımı

\mathbf{x} , seleksiyon için her adaydan kaydedilen t özellik vektörünü ve \mathbf{Y} özelliklerin deneysel gözlemlerini gösterebilir. Genetik teori, özel bir popülasyonda bireyin çiftleşmesinden oluşan döller arasında özelliklerin beklenen değerlerini temsil eden genetik değerlerden ibaret \mathbf{g} vektörünü dikkate alır. Seçilecek adayların oranı sabit ve belirli bir adayı seçmenin faydası onun toplam damızlık değeri, $\mathbf{a}'\mathbf{g}$ olsun. Bu durumda en iyi hayvanlar damızlık değerinin posterior beklenen değeri en büyük olanlardır. Dolayısıyla ile, $\mathbf{a}'\mathbf{g}$ 'nin posterior beklenen değerine gerek vardır ve seçilen hayvanlar aşağıdaki ifadeyi maksimum yapanlardır

$$E\left[\mathbf{a}'\boldsymbol{\Sigma}_g\boldsymbol{\Sigma}_p^{-1}\mathbf{x}|P, \mathbf{Y}\right] = \mathbf{a}'E[\mathbf{B}|P, \mathbf{Y}]\mathbf{x}, \quad (7)$$

burada P , $\boldsymbol{\mu}$, $\boldsymbol{\Sigma}_s$ ve $\boldsymbol{\Sigma}_e$ hakkındaki ön dağılışı göstermektedir ve $\mathbf{B} = \boldsymbol{\Sigma}_g\boldsymbol{\Sigma}_p^{-1}$ 'nin posterior beklenen değeridir. (7) nolu ifade \mathbf{x} 'deki doğrusal indeksi temsil etmektedir, fakat \mathbf{B} 'deki katsayılar tahminler ile değil posterior beklenen değerlerle elde edilmişlerdir. Gibbs örnekleme bu beklenen değerlerin kolayca bulunmasını sağlar.

Sonuçlar

Bu çalışmada dengeli çoklu-özellik tek-yönlü bir boğa modeli kullanılarak üretilen gözlem değerleri, seleksiyon ilerlemesini belirlemek için kullanılmıştır. Üvey kardeş grupları için y_{ij} değerleri farklı sayıdaki boğa (s), aile büyüklükleri (n), kalıtım dereceleri ve özellik için üretilmiştir. Tüm simülasyonlarda, 500 tekrarlı veri setleri kullanılmış ve parametrelerin ANOVA tahminleri ve posterior beklenen değerlerinden elde edilen seleksiyon cevaplarına ait sonuçlar her bir deneme deseni için bu tekrürlerin ortalamasına dayanmaktadır. Sayısal sonuçlar, $t=2, 4$ ve 6 özellik için elde edilmiş, fakat $t=2$ ve 6 için benzer bir sonuçlar elde edildiğinden bu makalede tablolar sadece $t=4$ için sunulmuştur.

Çizelge 1. Dört özellik ($t=4$) için optimum seleksiyon cevapları, R_{opt} .

a	h^2	R_{opt}
1 1 2 2	.1 .1 .2 .2	0.583
4 6 3 5	.1 .1 .2 .2	1.371
1 1 1 1	.1 .1 .2 .2	0.316
1 1 2 2	.1 .3 .4 .6	1.171
4 6 3 5	.1 .3 .4 .6	4.100
1 1 1 1	.1 .3 .4 .6	0.787

Farklı kalıtım dereceleri, ekonomik ağırlıklar ve dört özellik için R_{opt} Çizelge 1’de verilmiştir. Tahmin edilen \hat{R} ve başarılı cevap R^a ’nın ortalamaları, modifiye edilmemiş ANOVA tahminler ($w=0.0$), bending faktörü w ile modifiye edilmiş tahminler ve prior tanımlaması 1 ve 2 ile elde edilen posterior beklenen değerler için, sırasıyla Çizelge 2 ve 3’de gösterilmiştir. ANOVA tahminlerinden parametre uzayı dışına düşenler analiz dışı bırakılmamışlardır, yani negatif kalıtım derecesi tahminleri dahil olmak üzere, $\hat{\Sigma}_p^{-1}\hat{\Sigma}_g$ ’nin kökleri 0-1 aralığı dışında olabilir. Marjinal posterior beklenen değerlerin prior tanımlamadaki farklılıklar ile nasıl etkilendiklerini göstermek için iki prior tanımlaması kullanılmıştır. Prior tanımlaması Prior1’de, prior parametreleri S_s ve S_e gerçek parametre değerleri Σ_s ve Σ_e ’nin aynısı olarak seçilmiştir. Prior2’de, prior parametreleri birim matrise oransal olarak seçilmiştir, yani $S_s=(1-a)I_t$ ve $S_e=aI_t$ burada a hata varyans matrisi Σ_e ’nin köşegen elemanlarının ortalaması, S_s ve S_e gruplar arası ve içi toplam kareler ve çarpımlar matrisidir. Bu seçim, $\Sigma_e^{-1}\Sigma_s$ ’nin köklerinin birbirine yakın olduğu şeklindeki prior ön bilgiyi temsil etmesi bakımından bending yöntemine benzemektedirler. Her iki prior tanımlamasında, serbestlik dereceleri özellik sayısına eşitlenmiştir, $v_s=v_e=t$; bu değerler prior dağılımları tam yapan en küçük değerlerdir.

Çizelge 2’nin değerlerinin Çizelge 1’inkilerle karşılaştırılması, tahmin edilen cevapların \hat{R} optimum ilerleme R_{opt} ’u neredeyse her zaman olduğundan daha fazla tahmin ettiğini gösterir. Bu yukarı doğru yanlılık özellikle az sayıda aile ve çok sayıda özellik olduğu zaman dikkate değer olur fakat yeterli miktardaki veri ile oldukça azalır. Tahmin edilen cevapların bending faktörü w ’nün artmasıyla iyileştiği de açıktır. Çizelge 2’den de görüleceği üzere, ANOVA ve iki Bayesian yönteminin karşılaştırılması, karar teorisi yaklaşımının seleksiyon cevaplarını, \hat{R} , daha az yanlılıkla verdiğini ortaya çıkarmaktadır. Küçük aile büyüklükleri için Prior2 Prior1’e göre yanlılığı daha fazla azaltmaktadır, fakat örnek büyüklüğü arttığı zaman iki yöntem birbirinden ayırt edilemez sonuçlar verirler. Farklı prior tanımlamaları büyük örnekler için marjinal posterior yorumlamaları etkilememektedir.

Çizelge 2. Dört özellik ($t=4$), farklı kalıtım dereceleri, ekonomik ağırlıklar, aile büyüklükleri ve bending faktörü, w , için 500 tekrarlı örneklerden elde edilen ANOVA tahminleri ve iki prior tanımlaması kullanılarak tahmin edilen seleksiyon cevabının, \hat{R} , ortalamaları

a	h^2	w						Prior1	Prior2
		0.0	0.2	0.4	0.6	0.8			
$s=25 \ n=8$									
1 1 2 2	.1.1.2.2	1.014	0.877	0.754	0.652	0.580	0.836	0.750	
4 6 5 3	.1.1.2.2	2.827	2.435	2.095	1.828	1.658	2.103	2.079	
1 1 1 1	.1.1.2.2	0.618	0.533	0.459	0.399	0.360	0.475	0.458	
1 2 2 1	.1.3.4.6	1.481	1.366	1.281	1.223	1.202	1.317	1.485	
4 5 3 6	.1.3.4.6	4.887	4.451	4.086	3.801	3.607	4.375	4.729	
1 1 1 1	.1.3.4.6	0.972	0.889	0.825	0.783	0.762	0.861	0.964	
$s=25 \ n=20$									
1 1 2 2	.1.1.2.2	0.706	0.643	0.587	0.541	0.505	0.722	0.679	
4 6 5 3	.1.1.2.2	1.823	1.633	1.518	1.442	1.408	1.764	1.777	
1 1 1 1	.1.1.2.2	0.400	0.366	0.339	0.319	0.308	0.401	0.396	
1 2 2 1	.1.3.4.6	1.312	1.253	1.208	1.177	1.159	1.331	1.358	
4 5 3 6	.1.3.4.6	4.477	4.165	3.891	3.669	3.485	4.455	4.451	
1 1 1 1	.1.3.4.6	0.874	0.823	0.782	0.753	0.736	0.875	0.885	
$s=80 \ n=8$									
1 1 2 2	.1.1.2.2	0.734	0.665	0.604	0.555	0.517	0.706	0.669	
4 6 5 3	.1.1.2.2	1.909	1.735	1.596	1.501	1.454	1.748	1.775	
1 1 1 1	.1.1.2.2	0.425	0.386	0.354	0.330	0.317	0.396	0.394	
1 2 2 1	.1.3.4.6	1.255	1.211	1.180	1.161	1.153	1.253	1.278	
4 5 3 6	.1.3.4.6	4.291	4.022	3.789	3.598	3.455	4.255	4.287	
1 1 1 1	.1.3.4.6	0.835	0.793	0.761	0.740	0.730	0.829	0.847	
$s=80 \ n=20$									
1 1 2 2	.1.1.2.2	0.616	0.581	0.550	0.522	0.498	0.627	0.607	
4 6 5 3	.1.1.2.2	1.468	1.423	1.394	1.383	1.388	1.490	1.503	
1 1 1 1	.1.1.2.2	0.338	0.324	0.314	0.307	0.304	0.344	0.342	
1 2 2 1	.1.3.4.6	1.203	1.174	1.154	1.141	1.135	1.226	1.220	
4 5 3 6	.1.3.4.6	4.185	3.947	3.736	3.557	3.414	4.252	4.146	
1 1 1 1	.1.3.4.6	0.807	0.773	0.747	0.729	0.720	0.821	0.802	

Çizelge 3. Dört özellik ($t=4$), farklı kalıtım dereceleri, ekonomik ağırlıklar, aile büyüklükleri ve bending faktörü, w , için 500 tekrarlı örneklerden elde edilen ANOVA tahminleri ve iki prior tanımlaması kullanılarak başarılan seleksiyon cevabının, R^a , ortalamaları

a	h^2	w				Prior1	Prior2	
		0.0	0.2	0.4	0.6			0.8
$s=25 \ n=8$								
1 1 2 2	.1.1.2.2	0.2686	0.315	0.372	0.440	0.497	0.512	0.493
4 6 5 3	.1.1.2.2	0.552	0.676	0.826	0.989	1.127	1.172	1.127
1 1 1 1	.1.1.2.2	0.133	0.160	0.193	0.230	0.261	0.273	0.261
1 2 2 1	.1.3.4.6	0.828	0.929	1.018	1.081	1.113	1.054	1.024
4 5 3 6	.1.3.4.6	3.169	3.430	3.638	3.787	3.811	3.784	3.600
1 1 1 1	.1.3.4.6	0.577	0.637	0.686	0.717	0.722	0.718	0.680
$s=25 \ n=20$								
1 1 2 2	.1.1.2.2	0.441	0.480	0.517	0.546	0.566	0.529	0.516
4 6 5 3	.1.1.2.2	0.931	1.050	1.166	1.254	1.299	1.212	1.183
1 1 1 1	.1.1.2.2	0.223	0.249	0.273	0.291	0.301	0.282	0.274
1 2 2 1	.1.3.4.6	1.045	1.088	1.115	1.128	1.125	1.082	1.062
4 5 3 6	.1.3.4.6	3.772	3.864	3.913	3.911	3.845	3.865	3.776
1 1 1 1	.1.3.4.6	0.713	0.736	0.746	0.744	0.729	0.735	0.715
$s=80 \ n=8$								
1 1 2 2	.1.1.2.2	0.421	0.462	0.505	0.542	0.565	0.530	0.518
4 6 5 3	.1.1.2.2	0.907	1.025	1.143	1.242	1.296	1.217	1.190
1 1 1 1	.1.1.2.2	0.213	0.239	0.265	0.288	0.300	0.283	0.275
1 2 2 1	.1.3.4.6	1.064	1.101	1.123	1.131	1.125	1.089	1.074
4 5 3 6	.1.3.4.6	3.827	3.903	3.936	3.920	3.844	3.892	3.825
1 1 1 1	.1.3.4.6	0.724	0.743	0.750	0.746	0.729	0.740	0.725
$s=80 \ n=20$								
1 1 2 2	.1.1.2.2	0.541	0.554	0.565	0.571	0.573	0.547	0.542
4 6 5 3	.1.1.2.2	1.227	1.276	1.307	1.320	1.315	1.260	1.251
1 1 1 1	.1.1.2.2	0.288	0.297	0.303	0.306	0.305	0.293	0.290
1 2 2 1	.1.3.4.6	1.131	1.142	1.146	1.141	1.128	1.122	1.119
4 5 3 6	.1.3.4.6	4.005	4.022	4.009	3.957	3.857	3.986	3.966
1 1 1 1	.1.3.4.6	0.765	0.769	0.765	0.753	0.731	0.760	0.756

ANOVA tahminleri ile elde edilen tahmin \hat{R} 'nin aksine, Çizelge 3'deki başarılan cevap R^a 'nın aşağı doğru yanlılığı belirten optimum ilerlemeyi gereğinden daha az tahmin ettiği görülmektedir. Bu yanlılık, kalıtım dereceleri sıfıra ve birbirlerine yaklaştıkça, analize dahil edilen özellik sayısı arttıkça ve aile büyüklüğü küçüldükçe daha da büyür, fakat, artan bending faktörü ile azalır. Genel olarak, parametreleri tahmin etmede kullanılan örnek büyüklüğü fazla ve özellik sayısı az olduğu zaman, bending modifiye edilmemiş cevaplara göre seleksiyon için başarılan cevabı önemli derecede iyileştirmez. Buradaki sorun, bending faktörünün optimum değerinin önceden belirlenememesidir. ANOVA ile karşılaştırıldığında, Çizelge 3'de iki Bayesian yöntemi R^a 'nın daha geliştirilmiş değerlerini vermektedirler, fakat Bayesian yöntemleri nerdeyse daima daha iyidir. İki prior genellikle benzer sonuçlar vermektedirler. Bayesian karar yöntemlerinin büyük örneklerle her zaman R^a 'nın daha büyük bir değerini vermedikleri bu tablodan

açıktır. Küçük aile büyüklükleri için tüm yöntemler etkilidirler, fakat daha büyük aileler için benzer sonuçlar verirler.

Tartışma

Bu çalışmada, çoklu özellikler için parametre tahminleri ve Bayesian karar teorisi yaklaşımından elde edilen üvey kardeş aileleri seleksiyon yöntemlerinin değerlendirilmeleri yapılmış ve iki yöntem karşılaştırılmıştır. Sınırlı örnek büyüklüğüne dayalı parametre tahminlerinden hesaplanan seleksiyon indeksi, parametrelerden hesaplanan optimum indeks ile karşılaştırıldığında, aşağı doğru yalığa sahip olabilirler. Bu esasen pozitif tanımlı olmayan genetik matrislerin elde edilme olasılığının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Eğer çok sayıda özellik varsa, optimumdan sapmalar daha çok olacaktır. Böyle bir indeksin tamamen atılması yerine bending tahminleri ile geliştirilebileceği gösterilmiştir. Bending yönteminin zorluğu bending faktörü, w , için uygun değer seçiminde yatmaktadır.

Parametreler hakkında daima önemli miktarda prior bilgi mevcuttur ve bu bilgi bir Bayesian yaklaşımı kullanılarak sistematik bir yolla seleksiyon indeksinin inşasına dahil edilebilir. İki farklı prior tanımlaması benimsenmiş ve bunlardan elde edilen seleksiyon cevabına ait değerler geleneksel yöntemin sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Farklı prior tanımlamaları kullanımı, iki özelliğin olması ve bunlardan birinin 0 ekonomik ağırlığa sahip olması durumu hariç, seleksiyon indeksleri hakkındaki marjinal posterior yorumlamalarda önemli değişiklikler yapmaz. Farklı priora sahip Bayesian yöntemleri küçük aile büyüklükleri ile oldukça etkilidirler fakat daha büyük sayıdaki aileler için benzer sonuçlar vermektedir.

Bayesian karar teorisi yaklaşımı kuşkusuz birçok bakımdan geleneksel yöntemlere tercih edilir. İlk olarak, popülasyon parametreleri hakkındaki prior bilgiyi Bayesian seleksiyon yöntemine dahil eder. Bu, tahmine dayalı yöntemlerle mümkün değildir. Bu çalışmadaki prior bilginin tanımlaması marjinal posterior yoğunluğu önemli miktarda değiştirmez. Bundan dolayı, seleksiyona Bayes çözümünün prior varsayımlarındaki değişimlere dirençli olduğu görülmektedir. İkinci olarak, Bayesian yöntemleri daima parametre uzayı içerisinde marjinal posterior beklenen değerler verdiklerinden, seleksiyon indeksini geliştirmek için bir çeşit modifikasyon yöntemi uygulama zorunluluğu yoktur.

Kaynaklar

- Essl, A. 1991. Choice of an appropriate bending factor using prior knowledge of the parameters. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 108: 89-101.
- Foulley, J.L., Ollivier, L. 1986. A note on criteria of coherence for the parameters used to construct a selection index. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 103: 81-86.
- Harris, D.L. 1964. Expected and predicted progress from index selection involving estimates of population parameters. *Biometrics*. 20: 46-72.
- Hayes, J.F., Cue, R.I. 1985. A comparison of achieved responses to selection using multitrait selection indices constructed from parameter estimates obtained by three methods of estimation. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 102: 321-330.
- Hayes, J.F., Hill, W.G. 1981. Modification of estimates of parameters in the construction of genetic selection indices ("bending"). *Biometrics*. 37: 483-493.
- Hazel, L.N. 1943. The genetic bases for constructing selection indexes. *Genetics*. 28: 476-490.
- Hazel, L.N., Lush, J.L. 1942. The efficiency of three methods of selection. *Journal of Heredity*. 33: 393-399.
- Henderson, C.R. 1963. Selection index and expected genetic advance. In *Statistical Genetics and Plant Breeding*. (eds. W.D. Hanson and H.F. Robinson). Publication 982, pp.141-163. Washington: National Academy of Sciences, National Research Council.
- Hoerl, A.E., Kennard, R.W. 1970. Ridge regression: biased estimation for non-orthogonal problems. *Technometrics*. 12: 55-67.
- Meuwissen, T.H.E., Kanis, E. 1988. Application of bending theory in a pig breeding situation. *Livestock Production Science*. 18: 85-91.
- Meyer, K., Hill, W.G. 1983. A note on the effects of sampling errors on the accuracy of genetic selection indices. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 100: 27-32.
- Williams, J.S. 1962. Soma statistical properties of a genetic selection index. *Biometrika*. 49: 325-337.
- Xu, S. and Muir, W.M. 1990. The application of ridge regression to multiple trait selection indices. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 107: 81-88.

Zooteknide Bulanık Mantık Teorisinin Kullanılabilirliği ve Bazı Uygulamalar

Özkan GÖRGÜLÜ¹, Suat ŞAHİNLER¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Antakya/HATAY

Özet: Bulanık mantık, insanlara özgü yaşayarak öğrenme olayının modellenilebilmesi ve sözel ifadelerin matematiksel olarak formülize edilebilmesine olanak sağlayan bir çoklu mantık sistemidir. Bulanık mantık teorisi Aristo mantığının (0, 1) ikili önermelerine karşın gerçek hayatta karşılaşılan olayları üç veya daha fazla sayıda önerme ile açıklayabilen ve kısmi üyeliğe izin veren bir teoridir. Hayvancılık alanında yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen verileri kullanarak Karar Destek Sistemlerinin (KDS) geliştirilmesi ve bulanık modelleme aracılığıyla tahmin yapmada kullanılmaktadır. Hayvancılık alanında çalışan araştırmacılar ve yetiştiriciler mevcut bilgi ve tecrübelerini kullanarak birçok konuda kritik kararlar vermektedirler. Verilen kararların doğruluğu kararı veren kişinin bilgisine, tecrübesine, ruh haline vb., birçok etkene bağlıdır. Bulanık mantık kullanarak oluşturulan KDS'leri, doğruluğu kanıtlanmış bilimsel bilgiler ve konusunda tecrübeli kişilerin vermiş oldukları bilgileri IF-THEN kural tabanına dönüştürerek, doğru kararlar verilmesine yardımcı olmaktadır. Bu sistemler, uzmanların vermiş olduğu kararların kontrol edilmesini sağladığı gibi mesleki tecrübesi az olan araştırmacılar ve yetiştiricilerin de doğru karar vermesine yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada son zamanlarda sıkça kullanılmaya başlanan bulanık mantık teorisi incelenmiştir. Hayvancılık alanında yapılmış farklı uygulamalar incelenerek bu alanda sağlamış olduğu avantaj ve dezavantajlar tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bulanık mantık, Karar Destek Sistemleri, Hayvancılık, Mantık

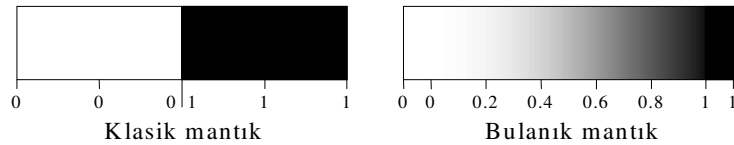
Abstract: Fuzzy logic is a multiple logic enabling to formulize linguistic terms as mathematical terms and to model experience-based knowledge of human. Fuzzy logic theory, unlike binary premises of Aristotle logic (0, 1), allows to work more than 3 premises due to uncertainties in applied sciences (i.e. medicine, biology, agriculture) dealing with real life and living organisms. Fuzzy logic can be used towards developing decision support systems (DSS) and modeling from experimental data in animal sciences. Researcher and farmers making their critical decisions are using their experiences and

knowledge. Accuracy of these decisions is dependent on many factors such as knowledge, experience and mental status etc. of decision makers. Fuzzy logic based DSS is a useful tool in making correct decisions by transforming the conformed scientific knowledge and expert knowledge into IF-THEN rules. DSS can be used to control the correctness of expert decisions and to help inexperienced workers and farmers to make rightful decisions. In this study, fuzzy logic theory which is widely used in the last decades was elucidated. Advantages and disadvantages of the method were investigated from the previous applications in animal sciences.

Key words: Fuzzy logic, Decision support system, Animal breeding, Logic

Giriş

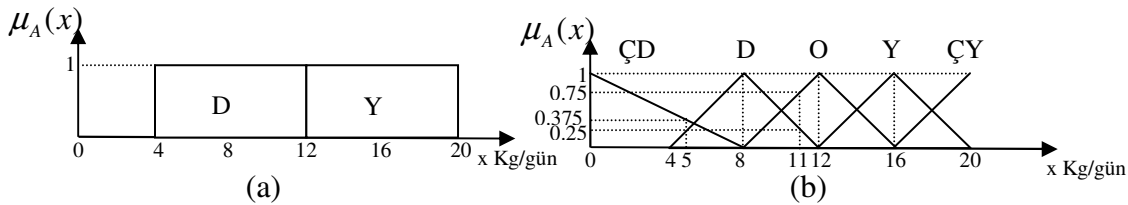
Temelde olasılık kuramı ve yapay zekâ teorileri üzerine oturmuş olan bulanık mantık, matematik modellemenin gerçek olaylara uyarlanması şeklinde yorumlanabilir. Bulanık mantık; “açık/kapalı; soğuk/sıcak; hızlı/yavaş gibi ikili denetim değişkenlerinden oluşan klasik mantık dünyasını, az açık/az kapalı, serin/ılık, biraz hızlı/biraz yavaş gibi gerçek nitelilerle belli üyelik dereceleri atayarak, olayları gerçeğe yakın tanımlamayı ve gerçek dünyayı daha yaklaşık temsil eden sistemler oluşturmayı başarmıştır (Karanfil,1997). Klasik mantıkta bir önermenin doğruluk değeri, doğrular için 1 ve yanlışlar için 0 olur. E evrensel kümesindeki bir klasik A kümesi, matematiksel olarak $X_A : E \rightarrow \{0,1\}$ fonksiyonuyla karakterize edilir. Burada A kümesine ait elemanlara 1 değerini, ait olmayan elemanlara ise 0 değerini veren X_A fonksiyonuna A kümesinin karakteristik fonksiyonu denir (Çağman, 2006). Halbuki gerçek dünya hiçde öyle sadece siyah veya beyaz gibi ikili önermeden ibaret değildir. Gerçek hayatta Şekil 1’de gösterildiği gibi siyah ile beyaz arasında gri tonlarda vardır.



Şekil 1. Klasik ve bulanık mantığın şekilsel gösterimi

Günlük hayatta konuşma dilinde ifade edilen ve üzerinde çalıştığımız çoğu sınıflandırmalarda kullanılan, kesin sınırlarla tanımlanamayan ve kişiden kişiye farklı yorumlanabilen “çok güzel, fazla uzun, çok yaşlı, aşırı sıcak, hafif şişman, yüksek verimli,

çok kaliteli vb. gibi bulanık kavramlar klasik mantığın öngördüğü şekilde incelenemezler. İşte bu tür terimler kesin hüküm belirtmediğinden klasik mantık bunları önerme olarak kabul etmez ve bu kavramlarla da klasik anlamda küme tanımlanamaz. Bu tür önermelere bulanık önermeler ve bunlarla uğraşan mantığada bulanık mantık denir (Çağman, 2006). Bulanık mantığın temelini oluşturan bulanık küme teorisinin klasik küme teorisinden olan temel farkı, kümede bulunan herbir eleman klasik küme teorisinde olduğu gibi üye veya üye değil olarak değil bir dereceye kadar üye olarak görülür. Kısmi üyelik söz konusudur (Ahamed ve ark., 2000; Baykal ve Beyan, 2004). Yani, bir kümenin tam üyeliği ile o kümenin üyesi olmaması durumları arasında kademeli bir geçişe izin verir. Verilen bir elemanın bir kümede kısmi üyeliğinin başlaması demek, aynı zamanda bu elemanın bu kümenin üyesi olmama durumunun da kısmen başlaması demektir (Sicat ve ark., 2005). Bu olaylar bir örnek ile açıklanacak olunursa, $D = \{\text{Düşük süt verimli inekler}\}$ olmak üzere bu kümenin alt sınırı ve üst sınırı kişiden kişiye değişebilecektir. Örneğin alt sınır 4 kg/gün, üst sınır 12 kg/gün kabul edildiğinde $D = [4-12]$ belirli aralığı elde edilir. Klasik mantığa göre bir sınıflandırma yapıldığında (Şekil 2a) bazı problemler ortaya çıkmaktadır. Neden 11 kg/gün süt veren inek düşük süt verimlidir de, ondan 2 kg/gün fazla veren inek düşük süt verimli değildir? Veya 5 kg/gün süt veren inekle 11 kg/gün süt veren inek arasında 6 kg/gün fark olmasına karşın neden aynı sınıfta yer almaktadır? Bunlar yapısal problemlerdir. Üst sınır 12 kg/gün den daha yukarı çekilse de aynı problemlerle yine karşılaşılacaktır.



Şekil 2. İneklerin süt verimlerinin klasik küme (a) ve bulanık küme (b) teorisine göre sınıflandırılması

Bu yapısal problemi çözenin en kolay yolu düşük süt verimli ve düşük süt verimli olmayan arasındaki ayrımı esnetmektir. Yani “Çok Düşük (ÇD), Düşük (D), Orta (O), Yüksek (Y), Çok Yüksek (ÇY)” gibi ara sınıflar da tanımlanmalıdır. Bu iki durumu Şekil 2. ile açıklamaya çalışalım Şekil 2a. ile gösterilen ilk sınıflandırmada D kümesinde bulunan tüm elemanlar 1 üyelik değeri ile kümenin elemanı iken diğer elemanlar 0 üyelik değerine

sahiptir. Yani D kümesinin elemanı değildirler. Şekil 2b. ile gösterilen ikinci sınıflama ise her bir elemanın her sınıfta 0 ile 1 arasındaki sonsuz sayıdaki üyelik değerini almalarına izin vermektedir. Klasik küme teorisinde 4–12 kg/gün arasında verim veren tüm hayvanlar 1 üyelik derecesi ile düşük kümenin elemanıdır. Bulanık küme teorisine göre ise 5 kg/gün süt veren bir inek 0.25 üyelik derecesi ile düşük verimli kümenin elemanı iken 0.375 üyelik derecesi ile çok düşük verimli kümenin elemanıdır. Benzer şekilde 11 kg/gün süt veren bir inek 0.25 üyelik derecesi ile düşük verimli kümenin elemanı iken 0.75 üyelik derecesi ile orta verimli kümenin elemanıdır. Bu şekilde yapılan bir kümeleme daha önce ifade edilen yapısal problemleri de çözmektedir.

Bu çalışmada zootekni alanında bulanık mantık teorisi kullanılarak yapılan farklı uygulamalar incelenmiştir. Bu uygulamalarda teorinin daha çok hangi amaçlarla kullanıldığı araştırılmıştır. Bu uygulamaların, teorinin ortaya atıldığı 1965 yılından 2006 yılına kadar geçen 41 yıllık süreçte nasıl bir değişim gösterdiği ortaya konulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada zootekni alanında yapılan bulanık mantık uygulamalarına ulaşmak için Google, Yahoo, Hotbot ve Search arama motorları kullanılmıştır. Bu arama motorlarında Fuzzy logic, Fuzzy logic+Animal, Fuzzy logic+Animal Science, Fuzzy logic+Animal breeding, Fuzzy logic+Animal feeding anahtar kelimeleri ile arama yaptırılmıştır. Yapılan aramalar sonucu ulaşılan bağlantı (link) sayıları Çizelge 1.'de verilmiştir. Zootekni alanında Türkçe içerikli bağlantıların sayılarını belirlemek için ise aynı arama motorlarında bu anahtar kelimelerin Türkçe karşılığı kullanılmıştır. Bu aramaya ait sonuçlarda Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Arama motorlarında farklı ingilizce anahtar kelimeler kullanılarak bulunan bağlantı sayıları

Arama Motoru	Fuzzy Logic	Fuzzy Logic +Animal	Fuzzy Logic +Animal Science	Fuzzy Logic +Animal breeding	Fuzzy Logic +Animal feeding
Yahoo	3.100.000	626.000	408.000	39.900	70.900
Google	1.640.000	1.040.000	723.000	128.000	565.000
Hotbot	852.600	46.300	26.200	3.470	4.680
Search	103.020	62.700	51.250	9.350	40.610

Çizelge 1 incelendiğinde dünya üzerinde bulanık mantık konusunun oldukça yaygın olduğu gözlenmektedir. Bu çalışmalardan hayvancılıkla ilgili olanların sayısında azımsanamayacak kadar fazla olduğu görülmektedir. Hayvancılık konusunda yapılan çalışmalardan beslemeye yönelik olanların sayısı yetiştirmeye nazaran daha fazladır. Türkiyede bulanık mantık teorisi ile ilgili çalışmalar ile dünyayı kıyaslamak amacıyla aynı arama motorlarında Türkçe anahtar kelimeler kullanılarak yapılan arama sonuçları (Çizelge 2) incelendiğinde, Türkiyede bulanık mantık konusunun henüz yeni olmasına karşın elde edilen veriler olumlu gelişmelerin olduğunu göstermektedir. Arama motorlarının yardımıyla ulaşılan bağlantılarda, yapılan çalışmaların daha çok elektrik mühendisliği, makine mühendisliği ve inşaat mühendisliği konularında olduğu tespit edilmiştir. Hayvancılık alanında yapılan çalışmalar henüz ödev sitelerinde yer alan ödevlerden ibaret olup bunun teorinin henüz bu alanda tanınmadığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 2. Arama motorlarında farklı Türkçe anahtar kelimeler kullanılarak bulunan bağlantı sayıları

Arama Motoru	Bulanık mantık	Bulanık mantık + Hayvan	Bulanık mantık + Hayvancılık bilimi	Bulanık mantık + Hayvan besleme	Bulanık mantık + Hayvan yetiştirme
Yahoo	12.900	955	387	63	419
Google	92.600	38.500	13.100	11.300	11.900
Hotbot	52	2	-	-	-
Search	6.580	2740	869	786	826

Bunların yanında CAB abstract'ta Fuzzy logic+Animal Science anahtar kelimesi kullanılarak yapılan aramada 66 çalışmanın özetine ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçların yıllara göre dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. CAB abstract'ta Fuzzy logic+Animal Science anahtar kelimesi ile yapılan aramada ulaşılan yayınların yıllara göre dağılımı

Yıllar	<1990	1990-1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sayı	-	8	4	6	8	3	7	6	7	5	2	6	4

Çizelge incelendiğinde 1990 yılından önce hayvancılık alanında kullanılmış bir bulanık mantık uygulamasının CAB abstract' ta yer almadığı görülmektedir. Bulanık mantığın hayvancılık alanında kullanıldığı CAB abstract'ta yer alan ilk çalışma Zhang ve Chritionsun'un 1991 yılında broiler kümeslerindeki nem düzeyinin kontrol edilmesi amacıyla geliştirdikleri bir sistemde bulanık mantığı kullandıkları çalışma olmuştur. 1990-2006 yılları arasında CAB abstractta yayınlanan 66 çalışmanın yıllara göre dağılımı homejen bir yapı göstermiştir.

Zootekni alanında bulanık mantık kullanılarak yapılan çalışmaların tamamının incelenmesi ve ayrıntılı olarak analiz edilmesi zor olacağından bu çalışmalardan seçilen birkaç çalışma teorisinin zooteknide hangi amaçlar için kullanıldığını göstermek amacıyla aşağıda kısaca özetlenmiştir. Grinspan ve ark. (1994) yılında yaptıkları çalışmada, sağmal ineklerin beslenmesinde hangi rasyonun kullanılması gerektiğine karar verebilen bir uzman sistemi geliştirmişlerdir. Bulanık mantık kullanılarak oluşturulan bu sistem hayvanların farklı enerji seviyelerine sahip rasyon gruplarından hangisine gireceğine karar vermektedir. Dongping ve ark., (2005) Hayvan barınaklarında sıcaklığın kontrolü için bir bulanık kontrol sistemi geliştirmişlerdir. Bulanık mantık teorisinin çevre sıcaklığının matematiksel modellemesinin yapımında kullanıldığını ve bulanık kontrol teknolojisinin hayvan barınaklarında çevre sıcaklığını gerçek zamanlı olarak kontrol edebildiğini söylemişlerdir. Firk ve ark., (2001) sağmal ineklerde kızgınlığın belirlenmesi için bir bulanık model geliştirmişlerdir. Gates ve ark., (1999) seralarda ve broiler kümeslerinde iç çevre şartlarını kontrol eden bir bulanık kontrol sistemi için simülasyon çalışması yapmışlardır. Maltz ve ark., (1992) bulanık mantığı kullanarak, bireysel besleme yapıldığında hayvanların hangi besleme grubuna düşeceğini belirleyen bir uzman sistem geliştirmişlerdir. Salehi ve ark. (2000) süt veriminin kalitatif analizleri için bir yapay sinir ağı bulanıklaştırıcısı geliştirmişlerdir. Lacroix'in 1998 yılında geliştirmiş olduğu tek değişkenli bulanıklaştırıcı ile karşılaştırmışlar ve geliştirmiş oldukları bulanıklaştırıcının daha iyi sonuçlar verdiğini ve bu bulanıklaştırıcının kullanıldığı karar destek sistemlerinin uzmanların vermiş olduğu kararlara oldukça yakın sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Morag ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada, bulanık mantığı kullanarak çiftlik hayvanlarının rasyonlarına katılması gereken kesif yem miktarını hayvanların performanslarına (süt verimi ve vücut ağırlığı) göre bireysel olarak belirleyen bir karar destek sistemi geliştirmişlerdir. Wade ve ark. (2005) Bulanık mantık teorisini

kullanarak sağmal ineklerde üretim indeksi, üreme etkinliği ve laktasyon sayılarına göre hayvanların kuruya çıkarılıp çıkarılmayacağına karar veren bir karar destek sistemi oluşturmuşlardır. Cavero ve ark., (2006). yaptıkları çalışmada bulanık mantık teorisini kullanarak sağmal ineklerde mastitis teşhisini daha erken dönemde ve daha doğru yapabilen bir sistem geliştirmişlerdir. Otomatik sağım sistemi bulunan işletmelerde geliştirmiş oldukları bulanık modelin çok rahat ve güvenle kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Mol ve Moldt, (2001) Mol ve Ouweltjes tarafından 2001' yılında geliştirilen otomatik sağım sistemlerinde mastitis kontrolü yapan istatistik tabanlı bir modelin vermiş olduğu kararların doğruluğunu kontrol eden bir bulanık model geliştirmişlerdir. Bu model otomatik sağım sisteminin sensörleri tarafından ölçülen süt verimi, sütün sıcaklığı ve elektrik iletkenliğine ait değerleri kullanarak karar vermektedir. Modelin başarısı sensörlerin performanslarına bağlıdır. Model mastitisin teşhisi yanında hayvanların kızgınlık gösterip göstermediğinide belirleyebilmektedir. Modelin en önemli problemi hayvanların beslenmesinde veya çevre sıcaklığında bir değişim olduğunda sensörler yanlış ölçüm yapıyor buna bağlı olarakta model hatalı karar verebilmektedir. Modelin vermiş olduğu kararlar uzman tarafından kontrol edilerek modelin doğru yada yanlış karar verip vermediği belirleniyor. Bu işlem gereksiz işgücü ve zaman harcanmasına yol açmaktadır. Bu problemi gidermek için Mol ve Woldt uzmanın nihai kararı verirken izlediği yolu kullanarak gelen uyarıları değerlendirebilen bir bulanık model geliştirmişlerdir. Bu modelin vermiş olduğu mastitis uyarısı sayıları ve bulanık modelin bu uyarılardan kaç tanesinin doğru olduğunu gösteren değerler Çizelge 4' de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde İstatistik modelin 1265 kez mastitis uyarısı verdiğini, bulanık modelin ise bu sayıyı 64 e düşürdüğu görülmektedir. Araştırmacılar çalışma sonunda bulanık model oluşturmanın diğer modelleme tekniklerine göre daha kolay, daha esnek, ve sonuçlarının daha anlaşılır olduğunu belirtmişlerdir. Bulanık modelin yapısının çok basit olmasına karşın mastitis ve kızgınlık teşhisinde çok başarılı sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Denemede kullanılan 25 hayvana ait değerler

Kulak numarası	Sağım sayısı	İstatistiki	Mastitis uyarısı	Bulanık
51	1689	73		1
164	1018	47		9
174	1276	74		2
301	1122	68		1
534	1345	69		0
544	1431	89		6
566	1290	53		0
663	1390	74		0
665	1335	50		4
666	1460	53		0
701	1064	27		2
723	1576	54		0
773	1353	31		0
803	1614	45		0
827	830	15		1
829	1115	42		0
877	912	31		0
929	907	23		1
997	612	11		1
1000	580	19		0
4143	1326	54		5
5225	999	46		5
5698	1086	79		0
5804	1202	121		26
9318	501	17		0
Toplam	29033	1265		64

Bulgular ve Tartışma

Zootekni alanında henüz çok yeni olan bulanık mantık teorisi daha çok hayvanların rasyonlarının belirlenmesi, mastitis ve kızgınlık tespiti yapan karar destek sistemlerinde kullanılmıştır. Bulanık mantık yardımıyla oluşturulan bu karar destek sistemleri işletmelerde insan gücü ile yapılan işleri otomatikleştirerek daha hızlı ve daha güvenilir bir hale dönüştürmüştür.

Hayvan yetiştiriciliğinde verilmesi gereken bazı kararlar herhangi bir formül veya matematiksel bağıntıya göre değil yetiştiricinin ya da konunun uzmanının önceden kazandığı tecrübelerine dayanarak verilmektedir. Bulanık mantık, yetiştiricilerin veya uzmanların tecrübeleri sonucu elde ettiği bu bilgileri ve konu ile ilgili kanıtlanmış bilimsel gerçekleri modelleyerek uzman veya yetiştiriciler gibi karar verebilen sistemlerin oluşturulmasına izin vermektedir. Oluşturulan bu sistemler hayvan yetiştiriciliği konusunda tecrübesi az olan kişilere karar vermede yardımcı olurken diğerlerinede kararlarını kontrol

etme şansı tanımaktadır. Bu teorinin araştırıcılara ve uygulayıcılara sağlamış olduğu en önemli kolaylık ise model oluştururken çok fazla matematik bilgisine ihtiyaç duyulmaması ve sağlanması gereken herhangi bir varsayımının olmamasıdır. Bu avantajlarının yanında bulanık mantığın en büyük dezavantajı, oluşturulacak olan modelin veya sistemin uzman bilgisine çok bağlı kalmasıdır. Uzmanın vereceği bilgilerde olabilecek bir yanlış, sistemin baştan kurulmasına neden olmaktadır. Bu da emek ve zaman israfına yol açmaktadır.

Fen bilimlerinden sosyal bilimlere, uygulamaları sayesinde son zamanlarda adından çok söz ettiren bulanık mantık teorisinin uygulamalarda sağlamış olduğu fayda ve başarılardan dolayı, birçok alanda olduğu gibi zootekni alanında da farklı amaçlar için yaygın olarak kullanılacağı tahmin edilmektedir. Bu alanda henüz çok tanınmamış olmasına karşın farklı uygulamalarda başarılı bir şekilde kullanılan bulanık mantık teorisinin yakın bir zamanda bu alanda da veri işlemeden model oluşturmaya kadar çok farklı uygulama alanı bulacağı dūřünölmektedir.

Kaynaklar

- Ahamed, T.R.N., Rao, G.K. ve Murthy, J.S.R., 2000. Gis-based fuzzy membership model for crop-land suitability analysis. *Agricultural Systems*. 63 (2):75–95.
- Baykal, N ve Beyan, T., 2004. Bulanık mantık ilke ve temelleri. Bıçaklar Kitapevi, Ankara.
- Cavero, D., Tölle, K. H., Buxade, C., Krieter, J. 2006. Mastitis detection in dairy cows by application of fuzzy logic. *Live Stock*. 105 (1-3): 207-213.
- Çağman, N. 2006. Bulanık mantık. *Bilim ve Teknik*. Haziran: 50-51.
- DongPing, Q., JianXin, W., MeiLi, S., RuiQing, Z. 2005. Implement of temperature **fuzzy** control system for animal building. *Nongye Jixie Xuebao = Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*. 36 (12): 95-98.
- Firk, R., Stamer, E., Junge, W., Krieter, J. 2001. Application of fuzzy logic for oestrus detection in dairy cows. *Proceedings of the 7th Baltic Animal Breeding Conference, Tartu, Estonia, 17-18 April 2001*. 41-45.
- Gates R. S.; Chao K.; Sigrimis N. 1999. Fuzzy control simulation of plant and animal environments. *ASAE/CSAE-SCGR Annual International Meeting, Toronto, Ontario, Canada. 18-21 July 1999*. 24 pp.

- Grinspan, P., Edan, Y., Kahne.H., Maltz, E., 1994. A fuzzy logic expert system for dairy cow transfer between feeding groups. Transactions of The ASAE. 37(5):1647–1654.
- Karanfil, S., 1997. Fuzzy logic problemlerinde üyelik fonksiyonunun belirlenmesinde deneysel verilere dayanarak bir yöntem geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi. 59s, İstanbul.
- Maltz, E., Grinspan, P., Edan, Y., Antler, A., Kroll, O., Spahr, S. L. 1992. Expert system for cow transfer between feeding groups: potential applications. Prospects for automatic milking. Proceedings of the international symposium on prospects for automatic milking, Wageningen, Netherlands, 23-25 November. 1992. : 322-330.
- Mol, R. M. ve Moldt, W. E. 2001. Application of fuzzy logic in automated cow status monitoring. Journal of Dairy Science. 84 (2): 400-410.
- Morag, I., Edan, Y., Maltz, E .2001. An individual feed allocation decision support system for the dairy farm. Journal of Agricultural Engineering Research. 79 (2): 167-176
- Nascimento, L.F.C ve Ortega, N.R.S., 2002. Fuzzy linguistic model for evaluating the risk of neonatal death. Rev Saude Publica. 36(6):686–692.
- Pereira, J.C.R., Tonelli, P.A., Barros, L.C. ve Ortega, N.R.S., 2004. Clinical signs of pneumonia in children:association with and prediction of diagnosis by fuzzy sets theory. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 37(5):701-709.
- Salehi, F., Lacroix, K.M. ve Wade, K.M., 2000. Development of neuro-fuzzifiers for qualitative analyses of milk yield. Computers and Electronics in Agriculture. 28(3); 171–186.
- Sicat, R.S., Carranza, E.J.M., Nidumolu, U.B., 2005. Fuzzy modeling of farmers' knowledge for land suitability classification. Agricultural systems.83 (1): 49–75.
- Wade, K.M., Lacroix, R. and Strasser, M., 2005. Fuzzy logic membership values as a ranking tool for breeding purposes in dairy cattle. www.cdn.ca/committees/archives/dec97/info07.html (11/02/05).
- Zhang, Y., Christianson, L. L. 1991. An introduction of fuzzy control for moisture balance ventilation. Paper - American Society of Agricultural Engineers.

Çok Seviyeli Modellemede İki MCMC Yöntemi: Gibbs ve Metropolis-Hastings Örnekleme Yaklaşımları

S. AKKOL¹

H. OKUT¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

Özet: Parametre tahminlemede klasik yöntemlerin alternatifi olan Bayes yaklaşımında, posterior bilgileri elde etmek için toplanan veri ile prior bilgiler bir araya getirilir. Parametrelerin ortak posterior dağılışının bulunabilmesi çok boyutlu integrasyonların çözümünü gerektirir ve genellikle bu integrasyonun çözümü zor olur. MCMC (Markov zinciri Monte Carlo) yöntemi parametrelerin ortak posterior dağılışından doğrudan örnekleme yapmak yerine parametrelerin şartlı posterior dağılışlarını kullanır. MCMC’de gruplara ayrılan parametreler için şartlı posterior dağılışlar oluşturulur. Bu dağılışlardan sırasıyla yapılan örnekleme ortak posterior dağılıştan yapılan örneklemeyle denktir. Bayes yaklaşımında pratikte kullanılan iki temel MCMC yöntemi vardır. Bunlardan biri Gibbs örnekleme diğeri Metropolis-Hastings (MH) örneklemedir. Bu çalışmada, çok seviyeli modellemede kullanılan iki farklı örnekleme için teorik özelliklerin verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Bayes yaklaşımı, MCMC, Gibbs örnekleme, Metropolis-Hastings.

Two MCMC Approaches In Multilevel Models: Metropolis-Hastings

Abstract: Multilevel Generalized Linear Model is used when response variables that had non Gaussian has hierarchical structure. Multilevel GLM are including random effect or random effects, except residuals. Alternative estimation methods are used, because of difficulty evaluation of likelihood function in GLMM. In this study, it is aimed that to compare two MCMC methods in multilevel. Those are Gibbs sampling and Metropolis-Hasting approaches. Although MCMC methods evaluate different methods used Gibbs sampling and Metropolis Hastings sampling. Hybrid method is proposed method that included Metropolis Hastings and Gibbs sampling. In hybrid method It is estimated fixed and random effect in multilevel GLM by using Metropolis Hastings and variances by using Gibbs sampling. Metropolis Hastings method is different by means of founding the best of proposed distribution

Key Words: Multilevel generalized linear models, MCMC methods, Gibbs sampling, Metropolis-Hastings, Multilevel models.

Giriş

Bayes İstatistiği ve MCMC Yöntemlerinin Kullanımı

Bayes yaklaşımında toplanan veri ile prior bilgiler, problem hakkında posterior bilgiler elde etmek için bir araya getirilir. Bayes yorumlamada veri seti sabit olarak kabul edilir ve θ şansa bağlı olarak işlem görür. θ 'ya ait prior bilgi prior dağılışı içinde özetlenir. Daha sonra olabilirlik fonksiyonu $L(y|\theta)$ 'yı verecek veri, y , toplanır. Burada $L(y|\theta)$ ML yöntemlerini maksimize eden bir fonksiyondur. Daha sonra posterior dağılışı verecek olan iki dağılışı birleştirilir (Browne, 1998; Rasbash ve ark., 2000; Browne ve Rasbash, 2004). Başka bir ifade ile;

$$p(\theta|y) \propto p(\theta)L(y|\theta)$$

olur. Burada $p(\theta)$, θ parametre vektörü için prior dağılıştır. Prior dağılışlar iki tipte incelenebilir. 1) Informative prior; ilgilenilen prior hakkında güçlü bir bilgi mevcut olduğunda kullanılır. 2) Noninformative prior; ilgilenilen prior hakkında çok az bilinen olması durumunda kullanılır. Çok seviyeli modellemede daha çok “diffuse” veya “flat” informative prior kullanılmaktadır (Browne, 1998; Rasbash ve ark., 2000; Browne ve Draper, 2001). Bayes yorumlamada parametrelerin ortak posterior dağılışı bulunması gerekir. Daha sonra bu dağılışın sahip olduğu uzaydan örnekleme yapılır. Ortak posterior dağılışın bulunabilmesi, çok boyutlu integrasyonların çözümünü gerektirir ve genellikle bu integrasyonun çözümü zor olmaktadır (Rasbash ve ark., 2000; Browne, 2003a; Goldstein ve ark., 2002b). Her ne kadar ortak posterior dağılıştan doğrudan örnekleme yapmak mümkün olmasa bile bunun bir alternatifi vardır. Bu alternatif parametrelerin şartlı posterior dağılışının kullanılması ile örnek seti elde etmektir (Rasbash ve ark., 2000; Browne, 2003a).

MCMC yöntemleri bu alternatif yaklaşımı kullanır (Browne ve Draper, 2000; Browne ve Draper, 2001; Browne, 2003a). MCMC'de parametreler gruplara ayrılır ve sırasıyla her bir grup için şartlı posterior dağılıştan örnekler oluşturulur (Rasbash ve ark., 2000; Goldstein ve ark., 2002b; Browne, 2003a). Her bir parametre için oluşturulan şartlı dağılışlardan sırasıyla yapılan örnekleme ortak posterior dağılıştan yapılan örneklemeye denktir (Browne, 2001, 2003a; Rasbash ve ark., 2000; Goldstein ve ark., 2002b).

MCMC yöntemleri bir çok istatistiksel modelin uyumu için kullanılabilir. Bayes modelleme için pratikte kullanılan iki temel MCMC yöntemi vardır (Browne, 1998;

Browne ve Draper, 2000; Goldstein ve ark., 2002b; Browne, 2003a). Bunlar; Gibbs Örnekleme ve Metropolis -Hastings Örnekleme olmaktadır.

Gibbs örnekleme genellikle, parametrelerin şartlı posteriorları standart bir forma (Normal dağılış gibi) sahip olduğu durumda kullanılır. Eğer şartlı posteriorler standart bir forma sahip değilse Metropolis Hastings (MH) yöntemi kullanılır.

Gibbs Örnekleme

Bir grup parametreye ait şartlı posterior dağılışlar Normal dağılış gibi standart forma sahipse, şartlı posterior dağılışlardan örnekler çekilebilir. Bu yöntem Gibbs örnekleme olarak bilinir (Browne, 2003a; Rasbash ve ark., 2000; Goldstein ve ark., 2002b). Gibbs örnekleme, her bir parametrenin şartlı dağılışından yeni bir değer simüle ederek çalışır. Bu arada diğer parametreler için geçerli olan değerlerin doğru olduğunu kabul eder. Y cevap değişkeninin normal dağılış gösterdiği sadece β_{0j} 'nin şansa bağlı kabul edildiği bir regresyon modeli düşünelim. Buna göre,

$$y_{ij} = X_{ij}\beta + Z_{ij}u_j + e_{ij}$$

şeklinde ifade edilen genel eşitlik

$$y_{ij} = \beta_0 + u_{0j} + e_{ij} \quad (1)$$

olur. Burada $u_j \sim N(0, \sigma_u^2)$, $e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$, $i = 1, \dots, n_j$, $j = 1, \dots, j$ ve $\sum_i n_j = N$ olur. Bu durumda parametreler β_0 , u_0 , σ_u^2 ve σ_e^2 olacaktır. İlk olarak her bir parametre için başlangıç değeri seçilmelidir. Bu değerler $\beta(0)$, $u(0)$, $\sigma_u^2(0)$, ve $\sigma_e^2(0)$ olsun. Bu yöntem çalışırken, aşağıda verildiği gibi şartlı posterior dağılışları kullanılarak örnekleme yapacaktır (Browne, 1998; Browne 2003a; Browne ve Rasbash, 2004).

- 1) $\beta_0(1)$ 'i yaratmak için $p(\beta_0|y, u_0(0), \sigma_u^2(0), \sigma_e^2(0))$
- 2) $u_0(1)$ 'i yaratmak için $p(u_0(1)|y, \beta_0(1), \sigma_u^2(0), \sigma_e^2(0))$
- 3) $\sigma_u^2(1)$ 'i yaratmak için $p(\sigma_u^2(1)|y, \beta_0(1), u_0(1), \sigma_e^2(0))$
- 4) $\sigma_e^2(1)$ 'i yaratmak için $p(\sigma_e^2(1)|y, \beta_0(1), u_0(1), \sigma_u^2(1))$.

Bu şekilde bilinmeyen tüm değerler güncellenir. Bu örnekleme yöntemi ile yaratılan değerler zinciri Markov zinciri olarak bilinir. Çünkü bu parametre için elde edilen her bir yeni değer yalnızca onun bir önceki değerine bağlıdır ve bu durum, son değer elde edilinceye kadar devam eder (Rasbash ve ark., 2000; Browne, 2003a).

β_{0j} ve β_{1j} 'nin şansa bağlı olduğu iki seviyeli standart bir modeli ele alalım.

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}x_{ij} + e_{ij} \quad (2)$$

yazılır ve eşitlikteki β_{0j} ve β_{1j} için açılımlar; $\beta_{0j} = \beta_0 + u_{0j}$ ve $\beta_{1j} = \beta_1 + u_{1j}$ şeklinde olur. Burada u_{0j} ve u_{1j} sırasıyla β_{0j} ve β_{1j} için ikinci seviyeye ait şansa bağlı değişkenlerdir ve bu model aynı zamanda “şansa bağlı slopes regresyon” denir (Browne, 1998). Kısaca yazılacak olursa 2 numaralı eşitlik,

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 x_{ij} + u_{0j} + u_{1j} x_{ij} + e_{ij} \quad \text{ve}$$

$$u_j = \begin{pmatrix} u_{0j} \\ u_{1j} \end{pmatrix} \sim MVN(0, \Omega_u), \quad e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$$

olur. Burada $i = 1, \dots, n_j$, $j = 1, \dots, J$ ve $\sum_i n_j = N$. Gibbs örnekleme algoritmasında önce parametreler 4 gruba ayrılır; 1) sabit etkiler 2) seviye 2 hataları, u_j 3) seviye 2 varyans matrisi Ω_u ve 4) seviye 1 varyansı, σ_e^2 . Daha sonra her bir parametrenin şartlı posterior dağılışı bulunur. Sırasıyla bu dağılışlardan yapılan örnekleme parametrelere ait tahminleri verir ve bu parametrelerin posterior dağılışları simülasyon yoluyla bulunur (Browne, 1998; Browne, 2003a; Browne ve Rasbash, 2004).

Tahminlenecek parametrelerden sabit etkili β_0 ve β_1 için uniform prior, seviye 1 varyansı σ_e^2 için ν_e ve s_e^2 parametrelili invers χ^2 prior ve seviye 2 varyansı σ_u^2 için ν_p ve s_p^2 Wishart prior kullanılır. Posterior dağılışlar için algoritma aşağıdaki gibi devam eder (Browne, 1998; Browne ve Draper, 2001; Browne ve ark., 2001):

1. Aşama: $p(\beta|y, \Omega_u, \sigma_e^2, u)$ için, $\beta \sim N(\hat{\beta}, \hat{D})$ olsun. Daha sonra $\hat{\beta}$ ve \hat{D} 'yi bulmak için,

$$p(\beta|y, \Omega_u, \sigma_e^2, u) \sim \prod_{ij} \left(\frac{1}{2\sigma_e^2} \right) \exp \left[-\frac{1}{2\sigma_e^2} (y_{ij} - X_{ij}u_j - X_{ij}\beta)^2 \right]$$

$$\hat{D} = \sigma_e^2 \left[\sum_{ij} X_{ij}' X_{ij} \right]^{-1} \quad \text{ve} \quad \hat{\beta} = \frac{\hat{D}}{\sigma_e^2} \sum_{ij} X_{ij}' (y_{ij} - X_{ij}u_j)$$

2. Aşama: $p(u_j|y, \Omega_u, \sigma_e^2, \beta)$ için, $u_j \sim N(\hat{u}_j, \hat{D}_j)$ olsun \hat{u}_j ve \hat{D}_j 'yi bulmak için,

$$p(u_j|y, \Omega_u, \sigma_e^2, \beta) \propto \prod_{i=1}^{n_j} \left(\frac{1}{2\sigma_e^2} \right)^{\frac{1}{2}} \exp \left[-\frac{1}{2\sigma_e^2} (y_{ij} - X_{ij}\beta - X_{ij}u_j)^2 \right] * |\Omega_u|^{-\frac{1}{2}} \exp \left[-\frac{1}{2} u_j' \Omega_u^{-1} u_j \right]$$

$$\hat{D}_j = \left[\left(\sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}' X_{ij} \right) + \Omega_u^{-1} \right]^{-1} \text{ ve } \hat{u}_j = \frac{\hat{D}_j}{\sigma_e^2} \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}' (y_{ij} - X_{ij} \beta)$$

3. Aşama: $p(\Omega_u | y, \beta, u, \sigma_e^2)$ için, $p(\Omega_u^{-1} | y, \beta, u, \sigma_e^2)$ düşünölsün ve $\Omega_u^{-1} \sim (v_u, s_u)$ olsun. O halde $p(\Omega_u^{-1}) \sim \text{Wishart}(v_p, s_p)$ olur. Buna göre; $p(\Omega_u^{-1} | y, \beta, u, \sigma_e^2) \propto \prod_{j=1}^j |\Omega_u|^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2} u_j' \Omega_u^{-1} u_j\right) p(\Omega_u^{-1})$

yazılır ve bu daha sonra Wishart dağılışının formu ile karşılaştırılır. Burada,

$$v_u = j + v_p \text{ ve } s_u = \left(\sum_{j=1}^j u_j' u_j + s_p^{-1} \right)^{-1} \text{ olur.}$$

4. Aşama: $p(\sigma_e^2 | y, \beta, u, \Omega_u)$ yerine $p(1/\sigma_e^2 | y, \beta, u, \Omega_u)$ düşünölsün ve $1/\sigma_e^2 \sim \text{gamma}(a_e, b_e)$ verilir ve

$$p(1/\sigma_e^2 | y, \beta, u, \Omega_u) \propto \prod_{ij} \left(\frac{1}{2\sigma_e^2} \right)^{\frac{1}{2}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_e^2} (y_{ij} - X_{ij}\beta - X_{ij}u_j)^2\right] \left(\frac{1}{\sigma_e^2} \right)^{\frac{1}{2}} p(\sigma_e^2)$$

$$a_e = \frac{N + v_e}{2} \text{ ve } b_e = \frac{1}{2} \left(v_e s_e^2 + \sum_{ij} e_{ij}^2 \right) \text{ ve } e_{ij} = y_{ij} - X_{ij}(\beta + u_j) \text{ şeklinde yazılır.}$$

Bu aşamadan sonra modeldeki bütün parametrelerin tam şartlı dağılışları tanımlanır.

Metropolis Hastings Örnekleme

Metropolis algoritması ilk olarak Metropolis ve ark. (1953) tarafından tanımlanmış ve Hastings (1970) tarafından önerilen (proposal) dağılışların simetrik olmadığı durumlar için genelleştirilmiştir (Browne, 1998). Genelleştirilen bu algoritma, Metropolis-Hastings (MH) olarak bilinir.

MH şartlı posterior dağılışların kolaylıkla simüle edilemediğı durumlarda kullanılır. Bu nedenle MH, şartlı posterior dağılış yerine önerilen dağılış adı verilen başka bir dağılış formunu kullanır. Burada amaç ilgilenilen parametre θ 'nın değerlerini önerilen dağılıştan yaratmaktır (Browne, 1998; Browne, 2001). Bir önerilen dağılış genel olarak θ 'nın en son değerine bağlı fakat Markov özelliğini sağlaması için θ 'nın daha önceki tüm değerlerinden bağımsızdır (Browne, 2003a). Gibbs örneleyicisi MH örneleyicisinin özel bir durumdur. Çünkü Gibbs örneleyicide şartlı posterior dağılış onun önerilen dağılış gibidir ve MH'den farklı olarak teklif edilen her değer kabul edilir (Browne, 2003a).

MH'de kullanılabilecek iki tip önerilen dağılıştan söz edilebilir. Bunlar bağımsız (independence) önerilen ve şansa bağlı hareket (random-walk) eden önerilen dağılıştır. Bağımsız önerilen dağılış en basit önerilen dağılıştır. Şansa bağlı hareket önerilen ise

daha yaygın kullanılmaktadır. Sıkça kullanılan örnekler olarak uniform ve normal dağılış verilebilir (Browne, 1998).

t 'inci iterasyonda θ_i parametrelerini güncelleyecek MH algoritması için genel aşama aşağıdaki gibi verilir (Browne ve Rasbash, 2000; Browne, 2003a, 2003b).

1) Önerilen dağılış $p_t(\theta_i^{(t-1)}|\theta_i^*)$ 'den θ_i^* örneklenir.

2) $h = \frac{p_t(\theta_i^{(t-1)}|\theta_i^*)}{p_t(\theta_i^*|\theta_i^{(t-1)})}$ hesaplanır. Bu Hastings oranı olarak bilinir. Önerilen dağılışın simetrik

olması durumunda bu 1'e eşittir ve bu, Metropolis örneklemede kullanılır (Anonymus, 2002; Chib ve Greenberg, 1995).

3) $r_t = h \frac{p(\theta_i^*|y)}{p(\theta_i^{(t-1)}|y)}$

Burada r_t , kabul oranı veya posterior oran olarak bilinir. Bu oran önerilen değerlerin kabul edilme olasılığını verir.

4) $a_t = \min(1, r_t)$ olasılığı ile $\theta_i^{(t)} = \theta_i^*$ olur. Aksi durumda $\theta_i^{(t)} = \theta_i^{(t-1)}$ yani önerilen değer reddedilir.

MCMC algoritması için yukarıda verilen genel aşama, sırasıyla tüm parametreler için güncelleştirilir. Bu yöntemin nasıl çalıştığını göstermek amacıyla sadece β_0 'ların şansa bağlı kabul edildiği 1 numaralı eşitliği hatırlayalım. Buna göre t 'nci iterasyondaki β_0 parametresi için aşağıdaki algoritma yazılabilir (Browne ve ark., 2000; Browne ve ark., 2002; Browne, 2003a).

- Önerilen dağılış $\beta_0(t) \sim N(\beta_0(t-1), \sigma_p^2)$ 'den β_0^* çekilir. Burada σ_p^2 , önerilen dağılışın varyansıdır.
- Posterior oran olarak $r_t = p(\beta_0^*, u_0, \sigma_{u_0}^2, \sigma_{e_0}^2 | y) / p(\beta_0^*(t-1), u_0, \sigma_{u_0}^2, \sigma_{e_0}^2 | y)$ tanımlanır ve $a_t = \min(1, r_t)$ kabul olasılığı olur.
- Kabul olasılığı a_t 'ye göre $\beta_0(t) = \beta_0^*$ kabul edilir. Aksi durumda reddedilir ve $\beta_0(t) = \beta_0(t-1)$ olur.

MH örnekleme kullanıldığında esas zorluk "iyi" bir önerilen dağılış bulmaktır. Önerilen dağılış ne kadar iyi olursa, o kadar düşük otokorelasyonlu bir zincir elde edilir (Browne ve ark., 2002; Browne, 2003a).

MLwin’de MH, parametreler için tek değişkenli (univariate) önerilen ve çok değişkenli (multivariate) önerilen dağılışlar kullanılmaktadır (Rasbashve ark., 2000; Browne, 2003a). Gelman ve ark. (1995) en iyi tek değişkenli normal önerilen dağılışların, varyansını parametrenin gerçek varyansını 5.8 katı olduğunu bildirmişlerdir (Browne, 1998; Browne ve Draper, 2000).

Bir diğer önerilen dağılışı bulma tekniği adaptive yöntemdir. Önerilen dağılış varyanslarının ayarlanması, her bir parametre için bir kabul (acceptance) oranının başarılmasına dayanır. Bu amaçla her bir parametre için özelleştirilmiş tolerans aralığı ($r-\delta$, $r+\delta$) olmaktadır. Browne ve Draper (2000), (r , δ) için (0.50, 0.10) değerlerinin kullanılmasının uygun önerilenlerin seçiminde iyi bir kriter olduğunu bildirmişlerdir. Bu algoritma her 100 iterasyonda kabul oranını belirler. Bir önceki 100 iterasyondaki kabul oranı r^* , ve verilen parametre için önerilen dağılışın standart sapması σ_p olsun. Her bir 100 iterasyon sonunda yapılan modifikasyon aşağıdaki gibi olur (Gilks ve ark., 1998; Browne ve Draper, 2000, 2001).

$$\text{Eğer, } r^* \geq r, \sigma_p \rightarrow \sigma_p \left[2 - \left(\frac{1-r^*}{1-r} \right) \right], \text{ aksi durumda, } \sigma_p \rightarrow \left(\frac{\sigma_p}{2 - \frac{r^*}{r}} \right)$$

Burada, eğer r^* çok düşük ise σ_p azaltılır, aksi durumda, σ_p artırılır

Hibrit Metropolis-Gibbs Yöntemi

Bu yöntem, önerilen dağılışlara göre iki başlık altında incelenebilir. İlkine tek değişkenli normal önerilen, ikincisinde ise çok değişkenli önerilen dağılış kullanılmaktadır. Hibrit Metropolis-Gibbs yöntemlerine ilişkin algoritmayı vermeden önce, 3 seviyeli Poisson regresyon modeline ait bir eşitlik yazalım.

$$y_{ijk} \sim \text{Poisson}(\lambda_{ijk})$$

$$\log(\lambda_{ijk}) = \beta_0 + \beta_1 X_{ijk} + u_{0ik} + v_{0k} + u_{1ik} + v_{1k} \quad (3)$$

Bu model aşağıdaki kısaca gibi yazalım (Browne, 1998; Browne ve Draper; 2000).

$$\log(\lambda_{ijk}) = X_{1ijk} \beta_1 + X_{2ijk} \beta_{2,jk} + X_{3ijk} \beta_{3k} \quad (4)$$

$$\beta_{2,jk} \sim \text{MVN}(0, \Omega_2) \text{ ve } \beta_{3k} \sim \text{MVN}(0, \Omega_3)$$

Çok seviyeli Poisson regresyonunda seviye 1’e ait hata terimi yoktur. Çünkü hem ortalama hem de varyans yalnızca λ_{ijk} parametresinin fonksiyonudur. Bu nedenle

ortalamanın tahminlenmesi yeterli olmaktadır (Browne, 1998). Dolayısıyla N seviyeli genel poisson regresyon modeli için MCMC’de algoritma yalnızca 3 aşamadan ibarettir. N seviyeli bir model için M_T modeldeki tüm gözlemlerin seti olsun. M_{lj} seviye l ’deki (Burada $l=1, 2, 3$) j kategorisinde olan gözlem seti olsun. X_{li} l seviyesindeki i ’nci gözlem için değişken vektörü olsun. Burada $l=1$ sabit etkileri gösterebilir. Seviye l ’deki şansa bağlı parametreler β_{lj} ile gösterilsin ($l>1$) burada l yüksek seviye terimlerinin kombinasyonu olsun ve sabit etkiler β_1 olsun. Son olarak Ω_l seviye l varyans matrisi olsun. $(X\beta)_i$ kısıtlaması ile (Browne, 1998; Browne ve ark., 2001)

$$(X\beta)_i = X_{1ijk}\beta_1 + X_{2ijk}\beta_{2jk} + X_{3ijk}\beta_{3k} \quad (5)$$

kullanılırsa model daha kısa bir notasyonla aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$y_i = \text{Poisson}(\lambda_i), \quad \log(\lambda_i) = (X\beta)_i, \quad \beta_{li} \sim \text{MVN}(0, \Omega_l)$$

3 seviyeli bir Poisson regresyonu için Hibrit Metropolis-Gibbs algoritmalarını verelim.

Hibrit Metropolis-Gibbs yöntemi I: (Univariate Update): Bu yöntemde sabit etkiler ve hatalar için tek değişkenli normal önerilen dağılımlı MH örnekleme ve varyanslar için Gibbs örnekleme kullanılır. Çok seviyeli bir Poisson regresyonu için 3 aşamalı algoritma aşağıdaki gibi verilir. Browne (1998), lojistik regresyon için bu yöntemi kullanmış ve çok seviyeli Poisson regresyon analizi için bilgi vermiştir.

1. Aşama: Sabit etkiler (β_1) için; $\beta_{li}^{(t-1)}$ önerilen dağılımdan β_{li}^* örneklenir. $\min(1, p(\beta_{li}^*|y, \dots)/p(\beta_{li}^{(t-1)}|y, \dots))$ olasılığı ile değerlendirilir. Eğer olasılık değeri birden küçük ise önerilen dağılım ve dolayısı ile önerilen değer kabul edilir. Aksi halde bir önce elde edilen değer ile algoritma devam eder. Buna göre algoritma aşağıdaki gibi özetlenir.

$i = 1, \dots, N_{\text{sabit}}$ için

$$\begin{aligned} \beta_{li}^{(t)} &= \beta_{li}^* \min(1, p(\beta_{li}^*|y, \dots)/p(\beta_{li}^{(t-1)}|y, \dots)) \\ &= \beta_{li}^{(t-1)} \text{ diğer durumda.} \end{aligned}$$

Burada $\beta_{li}^* = \beta_{li}^{(t-1)} + \gamma_{li}$, $\gamma_{li} \sim N(0, \sigma_{li}^2)$ olur ve sabit etkiler için şartlı dağılım;

$$p(\beta_{li}|y, \dots) \propto p(\beta_1) \prod_{i \in MT} e^{-e^{(X\beta)_i}} (e^{(X\beta)_i})^{y_i} \text{ şeklinde verilir.}$$

2. Aşama: l seviyesi hataları (β_l) için; $\beta_{lji}^{(t-1)}$ ’den β_{lji}^* örneklenir. $\min(1, p(\beta_{lji}^*|y, \dots)/p(\beta_{lji}^{(t-1)}|y, \dots))$ olasılığı ile değerlendirilir. Eğer olasılık değeri birden küçük

ise önerilen dağılış ve dolayısı ile önerilen değeri kabul edilir. Aksi halde bir önce elde edilen değeri ile algoritma devam eder. Buna göre algoritma aşağıdaki gibi özetlenir.

$l = 2, \dots, N, j = 1, \dots, n_l$ ve $i = 1, \dots, n_{rl}$

$$\beta_{ji}^{(l)} = \beta_{ji}^* \cdot \min(1, p(\beta_{ji}^* | y, \dots) / p(\beta_{ji}^{(l-1)} | y, \dots)) \text{ olasılık ile} \\ = \beta_{ji}^{(l-1)}, \text{ diğeri durumda.}$$

Burada $\beta_{ji}^* = \beta_{ji}^{(l-1)} + \gamma_{ji}$, $\gamma_{ji} \sim N(0, \sigma_{ji}^2)$, ve hatalar için şartlı dağılış,

$$p(\beta_{ji} | y, \dots) \propto \prod_{i \in M_{jl}} e^{-e^{(X\beta)_i}} (e^{(X\beta)_i})^{y_i} |\Omega_l|^{-\frac{1}{2}} \exp\left[-\frac{1}{2} \beta_{ji}' \Omega_l^{-1} \beta_{ji}\right] \text{ olur.}$$

3. Aşama: Seviye l varyansı (Ω_l) için; Varyanslar için önerilen dağılış ters (invers)

Wishart dağılışdır. Buna göre varyanslar için,

$$p(\Omega_l^{-1} | y, \dots) \propto p(\beta_l | \Omega_l) p(\Omega_l^{-1})$$

$$\Omega_l^{-1} \sim \text{Wishart}_{n_{rl}} \left[S_{pos} = \left(\sum_{i=1}^{n_l} \beta_{li} \beta_{li}' + S_{pl} \right)^{-1}, v_{pos} = n_l + v_{pl} \right]$$

verilir. Burada n_l seviye l birimlerinin sayısı ve n_{rl} seviye l 'deki şansa bağlı değişkenlerin sayısıdır.

Hibrit Metropolis-Gibbs yöntemi II (Multivariate Update): Bu yöntem, Metropolis-Gibbs Hibrit yönteminde olduğu gibi varyanslar için Gibbs örnekleme kullanır. Ancak sabit etkiler ve hatalar için çok değişkenli normal önerilenleri kullanmaktadır. Özetle algoritma aşağıda verildiği gibidir (Browne, 1998).

1. Aşama: Sabit etkiler (β) için;

$i = 1, \dots, N_{\text{sabit}}$

$$\beta_1^{(l)} = \beta_1^* \cdot \min(1, p(\beta_1^* | y, \dots) / p(\beta_1^{(l-1)} | y, \dots)) \text{ olasılık ile,} \\ = \beta_1^{(l-1)} \text{ diğeri durumda,}$$

Burada $\beta_1^* = \beta_1^{(l-1)} + \gamma_1$, $\gamma_1 \sim MVN(0, \Sigma_1)$ ve sabit etkiler için şartlı dağılış daha önce verildiği gibi

$$p(\beta_1 | y, \dots) \propto p(\beta_1) \prod_{i \in MT} e^{-e^{(X\beta)_i}} (e^{(X\beta)_i})^{y_i} \text{ olur.}$$

2. Aşama: l seviyesi hataları β_l için,

$l = 2, \dots, N, j = 1, \dots, n_l$ ve $i = 1, \dots, n_{rl}$

$$\beta_{ji}^{(l)} = \beta_{ji}^* \cdot \min(1, p(\beta_{ji}^* | y, \dots) / p(\beta_{ji}^{(l-1)} | y, \dots)) \text{ olasılık ile}$$

= $\beta_{ji}^{(t-1)}$ diğ er durumda,

Burada $\beta_{ji}^* = \beta_{ji}^{(t-1)} + \gamma_{ji}$, $\gamma_{ji} \sim MVN(0, \Sigma_{ij})$ ve şansa bağı etkiler için şartlı dağılış,

$$p(\beta_{ji} | y, \dots) \propto \prod_{i \in M_{ij}} e^{-e^{(x\beta)_i}} (e^{(x\beta)_i})^{y_i} |\Omega_i|^{-\frac{1}{2}} \exp\left[-\frac{1}{2} \beta_{ij}' \Omega_i^{-1} \beta_{ij}\right] \text{ olur.}$$

3. Aşama: Seviye l varyansı, Ω_l

Tek değışkenli özellikte önerilen dağılış için verildiğı gibidir.

Kaynaklar

Anonymyos, 2002. Markov chain monte carlo and gibbs sampling.

Breslow, N. E. and Clayton, D. G., 1993. Approximate inference generalized linear mixed models. JASA. 88(421):9-25.

Browne, W.J., 1998. Applying MCMC methods to multilevel models. PhD Dissertation. <http://www.maths.nott.ac.uk/personal/pmzwjb/materials/wbphd.pdf>

Browne, W.J., 2001. Using the WinBUGS interface in MLwiN. <http://www.maths.nott.ac.uk/personal/pmzwjb/materials/wbbugsps.pdf>

Browne, W.J., 2003a. MCMC estimation in MLwiN version (2.0). <http://www.maths.nott.ac.uk/personal/pmzwjb/materials/mcmcman2.pdf>

Browne, W.J., 2003b. MCMC algorithms for constrained variances matrices. <http://www.maths.nott.ac.uk/personal/pmzwjb/materials/macvm.pdf>

Browne, W.J., Draper, D., 2000. Implementation and performance issues in the bayesian fitting of multilevel models. Computational Statistics. 15: 391-420.

Browne, W.J., Draper, D., 2001. A comparison of bayesian and likelihood-based methods for fitting multilevel models. Computational Statistics. Institute of Education, University of London. London. UK.

Browne, W.J., Draper, D., Goldstein, H., Rasbash, J., 2000. Bayesian and likelihood methods for fitting multilevel models with complex level-1 variation. Submitted.

Browne, W.J., Draper, D., Goldstein, H., Rasbash, J., 2002. Bayesian and likelihood methods for fitting multilevel models with complex level-1 variation. Computational Statistics&Data Analysis. 39:203-225.

- Browne, W.J., Rasbash, J., 2004. Multilevel modelling. <http://multilevel.ioe.ac.uk/team/materials/mmsage.pdf>
- Chib, S., Greenberg, E., 1995. Understanding the metropolis-hastings algorithm. *The American Statistician*. 49(4): 327-335.
- Dobson, J.A., 1990. An introduction to generalized linear models. New York: Chapman and Hall.
- Gilks, W.R., Roberts, G.O., Sahu, S.K., 1998. Adaptive markov chain monte carlo sampling through regeneration. *Journal of American Statistical Association*. 93: 1045-1054.
- Gilks, W.R., Wild, P., 1992. Adaptive rejection sampling for gibbs sampling. *Appl. Statist.* 41(2):337-348.
- Gökdere, A. S., Okut, H., 2005. Çok seviyeli genelleştirilmiş doğrusal modellerde parametre tahminlemesinde Mql, Pql ve MCMC yöntemlerinin karşılaştırılması. YYÜ. Fen-Bilimleri Enst. Van (Basılmamış doktora tezi)
- Goldstein, H., Browne, W., Rasbash, J., 2002b. Multilevel modelling of medical data. <http://www.maths.nott.ac.uk/personal/pmzwjb/materials/mmmd.pdf>
- McCullagh, P. and Nelder, J. A., 1989. *Generalized Linear Models*. 2nd Edition, New York: Chapman and Hall.
- Rasbash, J., Browne, W.J., Goldstein, H., Yang, M., Plewis, I., Healy, M., Woodhouse, G., Draper, D., Langford, I., Lewis, T., 2000. *A User's Guide to MLwiN*. Version 2.1. Institute of Education, University of London. <http://www.maths.nott.ac.uk/personal/pmzwjb/materials/userman.pdf>
- Zeger, S.L., Karim, M.R., 1991. Generalized linear models with random Effects: A gibbs sampling approach. *Journal of The American Statistical Association*. 86: 79-86.

Denetim Günü Süt Verimlerinin Kalıtım Derecesi Tahminleri Üzerine Farklı Uyum Dereceli Şansa Bağlı Regresyon Modellerinin Etkisi

Yavuz Akbaş¹, Çiğdem Takma¹

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 35100 Bornova, İzmir

Özet: Bu çalışmada Siyah Alaca ineklerin denetim günü süt verimlerine ait kalıtım dereceleri tahminlemiştir. Tahminlemelerde şansa bağlı regresyon modeli kullanılmıştır. Modelde sabit sürü-denetim günü etkisi yanısıra, kovaryet olarak Ali-Schaeffer fonksiyon katsayıları, şansa bağlı etki olarak eklemeli genetik, kalıcı çevre ve hata terimi yer almıştır. Eklemeli genetik ve kalıcı çevre etkilerinin ikinden altıncı dereceye kadar farklı uyum düzeylerini içeren 25 farklı Legendre polinomial şansa bağlı regresyon modeli denenmiştir. Analizler, Dalaman, Tahirova, Sarımsaklı ve Türkgeldi Tarım İşletmelerinde 1987 ve 1993 yılları arasında buzağlayan ineklerin, toplam 5918 adet aylık denetim günü süt verim kayıtlarında gerçekleştirilmiştir. Hata varyansının laktasyon boyunca sabit olduğu varsayılmıştır. Modellerin karşılaştırılmasında hata varyansın düzeyi, -2LogL değeri, Akaiki Bilgi Kriteri, Bayes Bilgi Kriteri ile genetik ve kalıcı çevre etkilerine ait (ko)varyans matrislerinin özdeğerleri kullanılmış, hangi uyum düzeyinin daha iyi olduğu konusu tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Denetim günü süt verimi, şansa bağlı regresyon modeli, model uyum derecesi, kalıtım derecesi

Effects of Random Regression Models with Different Order of Fits on Heritability Estimates of Test Day Milk Yields

Abstract: Heritabilities for test day milk yields of Holstein Friesian cows have been estimated using a random regression model in this study. The model consists of fixed herd-test day effect, five covariates from Ali-Schaeffer function, and random additive genetic, permanent environmental and residual error effects. Total 25 different random regression models based on Legendre polynomials of different orders from two to six for additive genetic and permanent environmental effects were used. The analyzes were applied on 5918 test day milk yields of Holstein Friesian cows calving from 1987 to 1993 in Dalaman, Tahirova, Sarımsaklı and Türkgeldi farms. Residual variance was assumed to be constant throughout lactation. Residual variances, -2LogL value, Akaike's information criterion, Bayesian information criterion and eigenvalues for

additive genetic and permanent environmental random regression (co)variance matrices were used to compare and discuss for model goodness of fit.

Key words: Test day milk yields, random regression models, order of fit, heritability

Giriş

Süt verimi yönünde yapılan ıslah çalışmalarında uzun yıllar 305 günlük süt verimlerinden yararlanılmıştır (Ptak ve Schaeffer, 1993). 305 günlük süt veriminde genetik ve çevresel etkiler tüm laktasyon için genel bir etki şeklinde dikkate alınmaktadır (Kettunen ve ark., 1998). Süt verimine etki eden faktörlerin laktasyon boyunca değişim göstermesi nedeniyle, 305 günlük süt verimlerinin hesaplanması yerine, denetim günü süt verimlerinin kullanılması gündeme gelmiştir (Reents ve Doop, 1996; Olori ve ark., 1999). Bu şekilde daha doğru genetik değerlendirmeler yapılarak genetik ıslah hızının artması sağlanmıştır (Akbaş, 1994). Diğer yandan genetik değerlendirmelerin güvenilirliği, değerlendirmelerde kullanılan bilgi miktarına ve kullanılan yöntemle de bağlıdır. Denetim günü verimlerinin analizinde tekrarlanabilir model, çok özellikli model ve şansa bağlı regresyon modeli gibi farklı modellerden yararlanılmaktadır. Şansa bağlı regresyon modellerinde, tekrarlanan gözlemler arasındaki (ko)varyans yapısını tanımlamada Ali Schaeffer, Wilmink ve Legendre polinomiyailler gibi çeşitli fonksiyonlar kullanılabilir. İyi yakınsama sağlaması ve diğer polinomiyaillere göre tahminlerinin daha güvenilir olması nedeniyle, Legendre polinomiyaillerin kullanımı yaygınlaşmıştır (Pool ve Meuwissen, 1999).

Bu araştırma, Siyah Alaca ineklerin denetim günü süt verimlerinin kalıtım derecesi tahminleri üzerine, farklı uyum dereceli şansa bağlı Legendre polinomiyaill modellerinin etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini, 92 baba ve 130 anadan olan, 1987 ile 1993 yılları arasında Dalaman, Tahirova, Sarımsaklı ve Türkgeldi Tarım işletmelerinde bulunan ineklerin toplam 5918 adet aylık denetim günü süt verimleri oluşturmaktadır. Denetim günü kayıtlarında yapılan kısıtlamalar sonucu, en az 150 gün ve en fazla 308 gün süren ilk laktasyon kayıtları analize alınmıştır.

Denetim günü süt verimlerinin analizinde aşağıdaki şansa bağlı regresyon modeli kullanılmıştır.

$$y_{ij} = \text{HTD}_i + \sum_{m=1}^5 \beta_{jm} X_m(t_{ij}) + \sum_{m=1}^{k_A} \alpha_{jm} \varphi_m(t_{ij}) + \sum_{m=1}^{k_p} p_{jm} \varphi_m(t_{ij}) + e_{ij}$$

Modelde HTD_i : i'inci sabit sürü denetim günü etkisi, β_{jm} : j'inci ineğin m'inci sabit regresyon katsayısı, $X_m(t_{ij})$: j'inci ineğin i'inci denetim günü (ay) için hesaplanan m'inci sürekli bağımsız değişkenler. Bu değişkenler Ali-Schaeffer (1987) fonksiyonundaki değişkenlerdir: $C=305$ olup $X_1 = 1$, $X_2 = \frac{\text{DIM}}{c}$, $X_3 = (X_2)^2$, $X_4 = \ln\left(\frac{c}{\text{DIM}}\right)$, $X_5 = (X_4)^2$. α_{jm} : j'inci ineğin m'inci eklemeli genetik etkiye ait şansa bağlı regresyon katsayısı, p_{jm} : j'inci ineğin m'inci kalıcı çevre etkisine ait şansa bağlı regresyon katsayısı, k_A, k_p : sırasıyla eklemeli genetik ve kalıcı çevre etkisine ait regresyon katsayılarının uyum dereceleri, t_{ij} : j'inci ineğin i'inci denetim günü (ay), φ_m : t_{ij} zamanında hesaplanan m'inci Legendre polinomial katsayılar, e_{ijk} : şansa bağlı hata etkisidir.

Tahminlemelerde DFREML paket programı (Meyer, 1997) kullanılmıştır. Analizlerde eklemeli genetik (α_{im} , $m=2, \dots, 6$) ve kalıcı çevre etkilerine ait şansa bağlı regresyon katsayılarının (p_{im} , $m=2, \dots, 6$) farklı derecede uyumları denenmiştir. Bu şekilde toplam 25 farklı şansa bağlı Legendre polinomial modelinin $L(\alpha, p)$ uyumu yapılmıştır. Çalışmada hata varyansının laktasyon boyunca sabit olduğu varsayılmıştır.

Modellerin karşılaştırılmasında, kısıtlanmış log olabilirlik fonksiyonu ($\log L$), bu fonksiyonun $-2\log L$ şeklindeki formu, Akaike Bilgi Kriteri (AIC) (Akaike, 1973), Bayes Bilgi Kriteri (BIC) (Schwarz, 1978) ve hata varyansları (RV) kullanılmıştır. AIC ve BIC değerleri sırasıyla $\text{AIC} = -2\log L + 2p$ ve $\text{BIC} = -2\log L + p \log(N-r(x))$ şeklinde hesaplanmıştır. Eşitlikteki p tahminlenen parametre sayısını, N örnek büyüklüğünü ve $r(x)$ modeldeki sabit etkilere ait katsayılar matrisinin rankını ifade etmektedir (Meyer, 2001). Karşılaştırmalarda $-2\log L$, AIC, BIC ve RV kriterlerinin en küçük değerleri sözkonusu modelin iyi uyum gösterdiğini açıklamaktadır (Romero ve Carabano, 2003). Ayrıca, şansa bağlı regresyon modellerinin karşılaştırılmasında Olabilirlik Oran Testi (LRT) (Rao, 1973) uygulanmıştır. Bu kriterlere ilave olarak, şansa bağlı regresyon modellerinin uyumu, kovaryans matrislerinin özdeğerleri bakımından da incelenmiştir (Van der Werf ve ark., 1998; Pool ve ark., 2000; Romero ve Carabano, 2003).

Bulgular ve Tartışma

Modellerin Karşılaştırılması

Model karşılaştırmalarında kullanılan kriterlere (-2LogL, LRT, AIC, BIC ve RV) ait değerler Çizelge 1’de verilmiştir. Şansa bağlı regresyon modellerinde, -2LogL, AIC ve BIC değerlerinin 16908 ile 18484 arasında değiştiği görülmektedir. Modellerde yer alan eklemeli genetik ve kalıcı çevre etkilerinin uyum derecesi arttıkça, Log olabilirlik değerleri ve dolayısıyla AIC, BIC, -2LogL ve RV değerleri azalmaktadır (Çizelge 1 ve Şekil 1). Diğer yandan, LRT testi sonucu aynı eklemeli genetik etki uyum derecesi durumunda, kalıcı çevre etkisi uyum derecesinin değişimiyle L(4,3) ile L(4,4); L(5,3) ile L(5,4); L(5,4) ile L(5,5); L(6,4) ile L(6,5) ve L(6,5) ile L(6,6) modelleri birbirine benzer uyum göstermişlerdir. Benzer yaklaşımla, aynı kalıcı çevre etkisi uyum derecesi içinde, değişen eklemeli genetik etki uyum dereceleri karşılaştırıldığında, tüm modeller birbirinden farklı ($P < 0.05$) tepki vermişlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. L(α ,p) modellerinde P, -2LogL, LRT, AIC, BIC ve RV değerleri

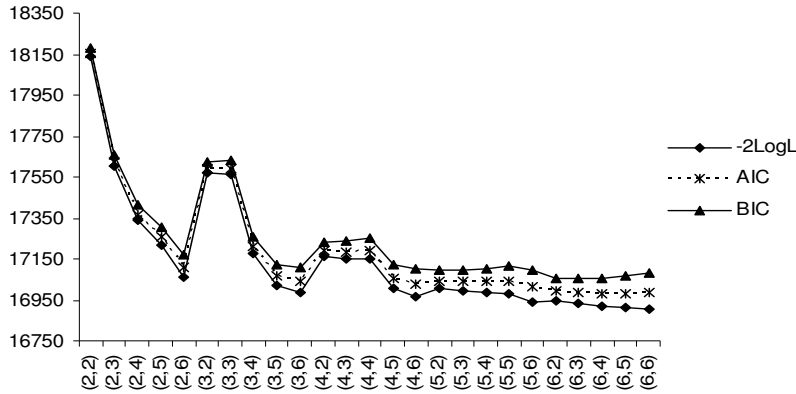
Model	P	-2LogL	LRT L(α ,...)	LRT L(...,p)	AIC	BIC	RV
L(2,2)	12	18136	-	-	18150	18182	5.5
L(2,3)	15	17602	535	-	17622	17658	4.2
L(2,4)	19	17340	262*	-	17368	17412	3.4
L(2,5)	24	17219	121*	-	17257	17309	3.6
L(2,6)	29	17060	159*	-	17108	17169	3.1
L(3,2)	15	17571	-	566*	17591	17627	4.2
L(3,3)	18	17562	8*	39*	17588	17630	4.2
L(3,4)	22	17177	386*	163*	17211	17260	3.4
L(3,5)	27	17024	153*	195*	17068	17126	3.0
L(3,6)	32	16989	35*	71*	17043	17109	2.9
L(4,2)	19	17162	-	408*	17190	17233	3.4
L(4,3)	22	17153	9*	409*	17187	17236	3.4
L(4,4)	26	17152	2 ÖD	25*	17194	17250	3.4
L(4,5)	31	17005	146*	19*	17057	17122	3.0
L(4,6)	36	16967	39*	22*	17029	17102	2.8
L(5,2)	24	17006	-	156*	17044	17096	3.0
L(5,3)	27	16995	11*	158*	17039	17097	3.0
L(5,4)	31	16987	8 ÖD	165*	17039	17104	3.0
L(5,5)	36	16978	9 ÖD	28*	17040	17113	3.0
L(5,6)	41	16942	36	25*	17014	17096	2.8
L(6,2)	29	16944	-	62*	16992	17053	2.9
L(6,3)	32	16933	11*	62*	16987	17054	2.9
L(6,4)	36	16922	11*	65*	16984	17058	2.9
L(6,5)	41	16911	10 ÖD	66*	16983	17066	2.8
L(6,6)	46	16908	3 ÖD	34*	16990	17082	2.8

*Fark önemli ($P < 0.05$), ÖD fark önemli değil

Kullanılan kritere göre en iyi uyumu gösteren model değişmektedir. Nitekim Çizelge 1 incelendiğinde en düşük BIC değerini L(6,2) modeli; en düşük AIC değerini ise L(6,5) modeli verirken, en düşük -2LogL değerine sahip model L(6,6) olarak bulunmuştur.

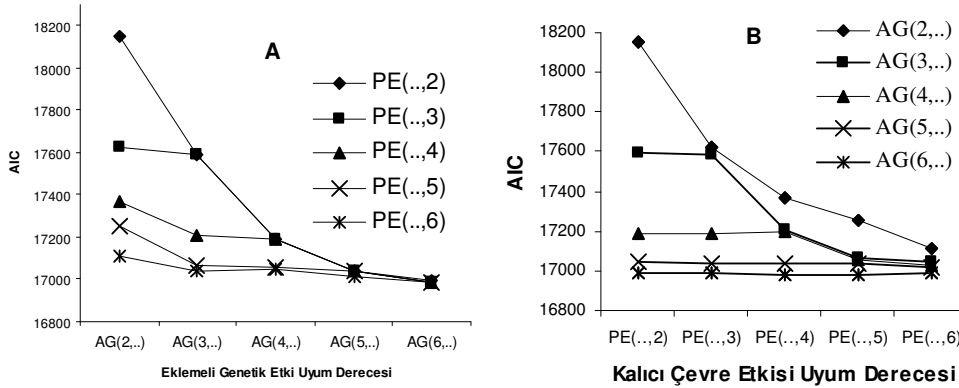
Ayrıca tüm modellerin hata varyansları incelendiğinde, L(4,6), L(5,6), L(6,5) ve L(6,6) modellerinde hata varyansı en düşüktür. Yani 6. dereceden kalıcı çevre etkisi uyumuna sahip modellerin, diğer modellere göre düşük hata varyansına sahip olduğu görülmektedir.

İyi uyum kriterlerinin benzer eğilim göstermesi nedeniyle (Şekil 1) diğer şekillerde sadece AIC kriteri kullanılmıştır. Ayrıca, en yüksek ve en düşük AIC değeri, sırasıyla L(2,2) ve L(6,6) modellerinde bulunmuştur.



Şekil 1. Şansa bağlı regresyon modellerinde -2LogL, AIC ve BIC değerleri.

Şansa bağlı Legendre polinomial modellerde aynı eklemeli genetik etki uyum derecesi içinde, kalıcı çevre etkisi uyum derecesinin artmasına bağlı olarak AIC değeri azalmaktadır (Şekil 2A). Benzer biçimde, aynı uyum dereceli kalıcı çevre etkisine karşın, artan eklemeli genetik etki uyum derecesi ile AIC değeri azalmaktadır (Şekil 2B). Söz konusu uyum kriterinin modellere göre değişimine ait bu çalışmada saptanan eğilim, Romero ve Carabano (2003) tarafından bildirilen değerlere benzerdir.



Şekil 2. Eklemeli genetik ve kalıcı çevre etkisinin uyum derecesine göre AIC'nin değişimi

Bir etkinin değişen uyum derecelerinde saptanan AIC'lerine ait değişkenlik, diğer etkinin uyum derecesine göre değişmektedir. Örneğin PE'nin uyum düzeyi 2 iken, AG'nin farklı uyum düzeylerinde saptanan AIC değerlerinin değişim aralığı 1192; PE'nin uyum dereceleri 4 ve 6 iken, AG'nin farklı uyum düzeylerinde saptanan AIC değerlerinin değişim aralıkları ise sırasıyla 418 ve 152 olarak bulunmuştur.

Bir başka karşılaştırma kriteri olarak, genetik ve kalıcı çevre etkilerine ait (ko)varyans matrislerinde hesaplanan özdeğerlerin büyüklüğü ve bu özdeğerlerin toplam özdeğerler içindeki payları her iki etki için sırasıyla Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir. Söz konusu özdeğerlerin eklemeli etki için 2 veya 3 tanesi, kalıcı çevre etkisi için ise iki tanesi, toplam özdeğerlerin %90'dan fazlasını oluşturmaktadır. Buna göre, 3. dereceden eklemeli genetik ve kalıcı çevre etkisine sahip Legendre polinomiyal modelin yeterli uyumu sağlayabileceği anlaşılmaktadır (Çizelge 2 ve Çizelge 3). Bu sonuç, genellikle 3 dereceden uyumun kullanıldığı literatür uygulamaları ile de uyumludur. Halbuki bu çalışmada ele alınan diğer kriterler açısından en iyi uyum, eklemeli genetik etkinin 5 veya 6, kalıcı çevre etkisinin ise 3 veya 4. dereceden uyumunda saptanmıştır. Bu ikinci sonuç, şansa bağlı Legendre polinomiyelerin uyumu üzerine yapılan çalışmalar ile örtüşmemektedir. Nitekim, iyi uyumu Pool ve ark. (2000) L(3,4) modelinde; Van der Werf ve ark. (1998) L(2,3) modelinde, Romero ve Carabano (2003) ise L(2,5) ya da L(3,6) modellerinde yakalamışlardır. Bu çalışmalarda eklemeli genetik etki uyum derecesinin, kalıcı çevre etkisine ait uyum derecesinden daha düşük olduğu görülmektedir.

Kriterlerinin tümü birlikte değerlendirildiğinde, L(6,4), L(6,5) ve L(6,6) modellerinin diğerlerine göre daha iyi uyum sağladığı belirlenmiştir. Bu sonuç, en düşük $-2\text{Log}L$ ve AIC değerine sahip modelin L(6,6) olduğunu saptayan Romero ve Carabano (2003)'nun sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 2. L(α ,p) modellerinde eklemeli genetik etki için (ko)varyans matrisi özdeğerleri

Model	Eklemeli Genetik (Ko)varyans Matrisi Özdeğerleri (Yüzdesi)					
	1	2	3	4	5	6
L(2,2)	5.18(71.0)	2.12(29.0)				
L(2,3)	5.88(70.8)	2.42(29.2)				
L(2,4)	16.63(82.0)	3.64(18.0)				
L(2,5)	14.17(87.3)	2.06(12.7)				
L(2,6)	13.91(78.8)	3.74(21.2)				
L(3,2)	0.00(0.00)	0.42(38.9)	0.66(61.1)			
L(3,3)	15.01(88.8)	0.00(0.0)	1.89(11.2)			
L(3,4)	7.05(72.9)	2.14(22.1)	0.48(5.0)			
L(3,5)	12.31(82.7)	2.15(14.4)	0.43(2.9)			
L(3,6)	13.29(83.5)	2.34(14.7)	0.28(1.8)			
L(4,2)	8.02(62.5)	3.08(24.0)	1.37(10.7)	0.36(2.8)		
L(4,3)	8.00(66.4)	2.84(23.6)	0.94(7.8)	0.27(2.2)		
L(4,4)	7.39(64.3)	2.93(25.5)	0.96(8.3)	0.22(1.9)		
L(4,5)	7.31(65.9)	2.86(25.8)	0.86(7.8)	0.06(0.5)		
L(4,6)	7.69(69.6)	2.75(24.7)	0.68(6.1)	0.00(0.0)		
L(5,2)	8.90(62.1)	3.42(23.8)	1.25(8.7)	0.69(4.8)	0.08(0.6)	
L(5,3)	8.34(65.8)	2.94(23.2)	0.49(3.9)	0.84(6.6)	0.07(0.6)	
L(5,4)	7.36(65.0)	2.70(23.8)	0.78(6.9)	0.49(4.3)	0.00(0.0)	
L(5,5)	7.84(66.6)	2.69(22.9)	0.77(6.5)	0.47(4.0)	0.00(0.0)	
L(5,6)	7.67(67.7)	2.58(22.8)	0.41(3.6)	0.67(5.9)	0.00(0.0)	
L(6,2)	8.17(59.9)	3.32(24.3)	1.23(9.0)	0.70(5.1)	0.20(1.5)	0.03(0.2)
L(6,3)	8.01(63.1)	3.13(24.7)	0.56(4.4)	0.77(6.1)	0.20(1.6)	0.02(0.2)
L(6,4)	6.92(63.5)	2.76(25.3)	0.56(5.1)	0.00(0.0)	0.60(5.5)	0.05(0.5)
L(6,5)	7.52(65.5)	2.73(23.8)	0.64(5.6)	0.55(4.8)	0.00(0.0)	0.04(0.3)
L(6,6)	7.65(65.4)	2.78(23.8)	0.66(5.6)	0.58(5.0)	0.00(0.0)	0.02(0.2)

Varyans Bileşenleri

Varyans komponentleri ve kalıtım derecelerinin denetim günlerine göre değişimi, en iyi uyumu verdiği düşünülen L(6,4), L(6,5) ve L(6,6) modeller üzerinden sunulmuştur. Bu modellerde denetim günü süt verimlerine ait eklemeli genetik varyanslar 3.94 ile 11.05 arasında değişme göstermiştir (Şekil 3A). Genetik varyans tahminleri aynı özellik için bildirilen tahminlerden (Jamrozik ve Schaeffer, 1997, Olori ve ark., 1999, Rekaya ve ark., 1999, Romero ve ark., 2003) genellikle düşük bulunmuştur. Kettunen ve ark. (1998)'nın tahminleri ile aynı düzeylerde bulunan genetik varyansların, bazı çalışmalarda (Romero ve Carabano, 2003, Van der Werf ve ark., 1998, Druet ve ark., 2003) bildirilen tahminlerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

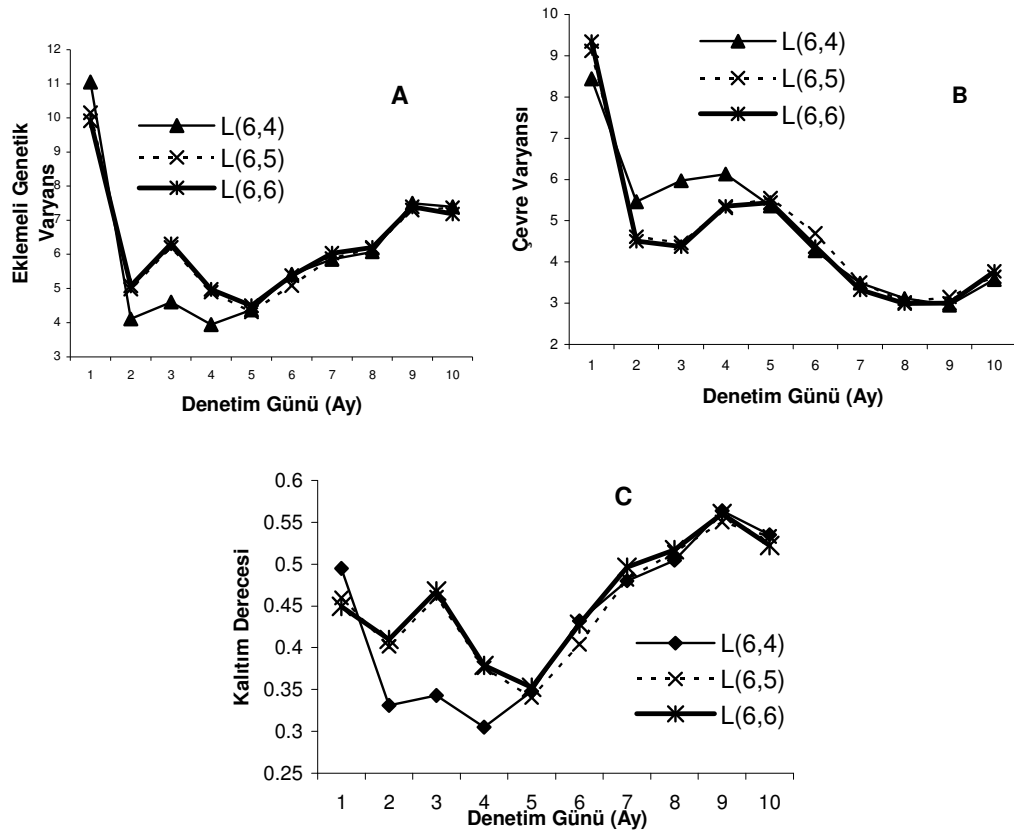
Diğer yandan, genetik varyans tahminleri her üç modelde de laktasyonun başında ve sonunda büyük bulunmuştur (Şekil 4). Modeller kendi aralarında karşılaştırıldığında, L(6,4) modeline kıyasla L(6,5) ve L(6,6) modellerinde genetik varyansların benzer düzeyde olduğu görülmektedir. Denetim günü süt verimlerine ait genetik varyans tahminlerinin seyri, bazı çalışmalarda (Pool ve ark., 2000; Rekaya ve ark., 1999) bildirilen seyre tamamen ters iken, benzer eğilimde olan çalışmalar da vardır (Jamrozik

ve Schaeffer, 1997; Kettunen ve ark., 1998, Olori ve ark., 1999). Cobuci ve ark. (2005)'nin sonuçları ile karşılaştırıldığında genetik varyansların, laktasyonun başlangıcında yüksek, sonraki dönemlerde ise düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3. L(α ,p) modellerinde kalıcı çevre etkisi için (ko)varyans matrisi özdeğerleri

Model	Kalıcı Çevre (Ko)varyans Matrisi Özdeğerleri (Yüzdesi)					
	1	2	3	4	5	6
L(2,2)	7.30(84.8)	1.31(15.2)				
L(2,3)	8.25(79.7)	0.44(4.3)	1.66(16.0)			
L(2,4)	3.16(60.1)	0	2.10(39.9)	0		
L(2,5)	0	1.67(37.4)	2.80(62.6)	0	0	
L(2,6)	3.43(80.7)	0	0	0.82(19.3)	0	0
L(3,2)	0	0				
L(3,3)	0	3.38(100.0)	0			
L(3,4)	7.07(70.6)	1.57(15.7)	0	1.38(13.8)		
L(3,5)	4.62(73.1)	0	1.25(19.8)	0	0.45(7.1)	
L(3,6)	3.75(68.8)	0	1.24(22.8)	0	0.46(8.4)	0
L(4,2)	6.81(93.3)	0.49(6.7)				
L(4,3)	6.33(80.2)	1.56(19.8)	0			
L(4,4)	6.72(80.8)	1.53(18.4)	0	0.07(0.8)		
L(4,5)	6.89(81.2)	1.51(17.8)	0.09(1.1)	0	0.57(6.3)	
L(4,6)	6.96(75.3)	1.46(15.8)	0.52(5.6)	0	0.30(3.2)	0.00
L(5,2)	6.43(100.0)	0				
L(5,3)	6.11(79.1)	1.61(20.9)	0			
L(5,4)	6.84(77.6)	1.62(18.4)	0	0.35(4.0)		
L(5,5)	6.32(75.1)	1.55(18.4)	0.46(5.5)	0.09(1.1)	0	
L(5,6)	6.48(73.8)	1.52(17.3)	0.71(8.1)	0	0.07(0.8)	0.17(6.9)
L(6,2)	6.64(93.7)	0.45(6.3)				
L(6,3)	6.30(80.2)	1.56(19.8)	0			
L(6,4)	7.25(77.6)	1.57(16.8)	0.52(5.6)	0		
L(6,5)	6.61(74.7)	1.49(16.8)	0.64(7.2)	0.11(1.2)	0	
L(6,6)	6.49(75.0)	1.46(16.9)	0.59(6.8)	0.11(1.3)	0	0

L(6,4), L(6,5) ve L(6,6) modelleri ile tahminlenen kalıcı çevre varyansının denetim günlerine göre değişimi Şekil 4B'te verilmiştir. Tahminlenen kalıcı çevre varyansları 2.96 ile 9.34 arasında değişme göstermiştir. En yüksek kalıcı çevre varyansı laktasyonun başlangıcında elde edilmiş, ilerleyen laktasyonla birlikte düşme eğilimi saptanmıştır (Şekil 4B). Bu çalışmada tahminlenen kalıcı çevre varyansları literatürde bildirilen (Kettunen ve ark., 1998, Druet ve ark., 2003, Olori ve ark., 1999, Rekaya ve ark., 1999, Romero ve ark., 2003, Cobuci ve ark., 2005) tahminlerden daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte kalıcı çevre varyanslarının Jamrozik ve Schaeffer (1997) ile Van der Werf ve ark. (1998) tarafından bildirilen tahminlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır.



Şekil 3. L(6,4), L(6,5) ve L(6,6) modellerinde denetim günü süt verimlerinin eklemeli genetik, kalıcı çevre varyansları ile kalıtım derecesinin denetim günlerine göre değişimi.

Denetim günü süt verimleri için L(6,4), L(6,5) ve L(6,6) modelleri ile tahminlenen kalıtım derecelerinin seyri Şekil 4C’de sunulmuştur. Denetim günü süt verimine ait kalıtım derecesi tahminleri 0.31 ile 0.56 arasında değişmiş olup, bu değişimin seyri genetik varyans tahminlerinin seyrine benzerlik göstermiştir. Laktasyonun orta kısmındaki denetim günlerine ait kalıtım dereceleri, laktasyonun başı ve sonundaki denetimlerinden daha düşük bulunmuştur. Kalıtım derecesi tahminlerinin bu seyri, L(6,4) modelinde daha göze çarpıcıdır. Nitekim L(6,4) modeli 2., 3. ve 4. denetim günlerine ait kalıtım derecesini L(6,5) ve L(6,6) modellerine kıyasla daha düşük tahminlemiştir (Şekil 6). Bu sonuç, Olori ve ark. (1999) ile aynı; Strabel ve Misztal (1999), Rekaya ve ark. (1999), Kettunen ve ark. (2000), Romero ve ark. (2003), Druet ve ark. (2003), Cobuci ve ark. (2005) tarafından bildirilen tahminlerden daha yüksek; Jamrozik ve Schaeffer (1997)’in sonuçlarından düşük bulunmuştur. Kalıtım derecesi tahminlerinin Rekaya ve ark. (1999) ile Kettunen ve ark. (2000) tarafından bildirilen

tahminlere ters eğilimde olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada kullanılan toplam 25 farklı model arasından eklemeli genetik etki uyum derecesi, kalıcı çevre etkisi uyum derecesinden daha yüksek olan modellerin iyi uyum gösterdiği saptanmıştır. Bu durumun nedeni; çalışılan veri setinin küçük olması, bakım ve besleme koşullarının sürülere göre önemli değişkenlik göstermesi sonucu kalıcı çevre varyansının büyük olmasına bağlanabilir. Kalıtım derecesinin 5. denetim gününden itibaren laktasyonun sonuna kadar yükselme eğilimi ise, söz konusu dönemlerde azalan çevre varyansı ile buna ters olarak artan genetik varyansa bağlanabilir. Şansa bağlı regresyon modellerinden L(6,4), L(6,5) ve L(6,6) modellerinin daha iyi uyum gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Alternatif olarak, hesaplama kolaylığı açısından L(3,3) gibi uyum derecesi küçük, dolayısıyla az parametrelili bir şansa bağlı regresyon modelinin de tercih edilebileceği öngörülmektedir. Ayrıca, eklemeli genetik ve kalıcı çevre etkisi için eşit uyum düzeyi uygulaması, her iki etkiye için varyansın eşit şansa değerlendirilmesini de sağlamış olacaktır.

Kaynaklar

- Akaike, H. 1973. Information theory as an extension of the maximum likelihood principle. Pp. 267-281 in B. N. Petrov and F. Csaksi, editors. 2nd International Symposium on Information Theory. Akademiai Kiado, Budapest, Hungary.
- Akbaş, Y., 1994. Damızlık değerin "en iyi sapmasız tahminleyicisi" BLUP yöntemi. Hayvansal Üretim Dergisi. 35: 13-22.
- Ali, T.E., Schaeffer, L. R. 1987. Accounting for covariances among test day milk yields in dairy cows. Can.J.Anim.Sci. 67:637-644.
- Cobuci, J.A., Euclides, R.F., Lopes, P.S., Costa, C.N, Torres, R.A., Pereira, C.S. 2005. Estimation of genetic parameters for test-day milk yield in Holstein cows using a random regression model. Genet. Mol. Biol., 28, 1, 75-83.
- Druet, T., Jaffrezic, F., Boichard, D., Ducrocq, V. 2003. Modelling lactation curves and estimation of genetic parameters for first lactation test-day records of French Holstein cows. J.Dairy Sci., 86:2482-2490.
- Jamrozik, J., Schaeffer, L. R. 1997. Estimates of genetic parameters for a test day model with random regressions for yield traits of first lactation Holsteins. J. Dairy Sci. 80:762-770.

- Kettunen, A., Mantysaari, E. A., Pösö, J. 2000. Estimation of genetic parameters for daily milk yield of Primiparous Ayshire Cows by random regression test day models. *Lives. Prod. Sci.*, 66:251-261.
- Kettunen, A., Mantysaari, E. A., Strandén, I., Pösö J. and Lidauer, M. 1998. Estimation of genetic parameters for first lactation test day milk production using random regression models. 6th WGCALP, Armidale, NSW2351, Australia, 23:307-310.
- Meyer, K. 1997. DFREML 3.0 α Program Package and User Notes. Animal Genetics and Breeding Unit, Univ. New England, Armidale, New South Wales, Australia.
- Meyer, K. 2001. Estimates of direct and maternal covariance functions for growth of Australian beef calves from birth to weaning. *Genet. Sel. Evol.* 33:487-514.
- Olori, V. E., Hill, W.G., Mcguirk, B.J., Brotherstone, S. 1999. Estimating variance components for test day milk records by restricted maximum likelihood with a random regression animal model. *Livestock Production Science*, 61:53-63.
- Pool, M. H., Meuwissen, T. H. E. 1999. Prediction of daily milk yields from a limited number of test days using test day models, *J. Dairy Sci.* 82:1555-1564.
- Pool, M.H., Janss, L. L. G., Meuwissen, T. H. E. 2000. Genetic parameters of Legendre polynomials for first parity lactation curves. *J. Dairy Sci.* 83:2640-2649.
- Ptak, E. and Schaeffer, L.R. 1993. Use of the test day yields for genetic evaluation of dairy sires and cows. *Lives. Prod. Sci.* 34 :23-34.
- Rao, C.R. 1973. *Linear Statistical Inference and its Applications*. 2nd edition. John Wiley & Sons, New York, 522.
- Reents, R. and Doop, L., 1996. Genetic evaluation for dairy production traits with a test day model for multiple lactations. *Inter. Bullet.* 14:113-117.
- Rekaya, R., Carabano, M.J., Toro, M.A. 1999. Use of test day yields for the genetic evaluation of production traits in Holstein–Friesian cattle. *Livest. Prod. Sci.* 57:203.
- Romero, P., Carabano, M.J. 2003. Comparing alternative random regression models to analyse first-lactation daily milk yield data in Holstein-Friesian cattle. *Livest. Prod. Sci.* 82:81–96.
- Romero, P., Rekaya, R., Carabano, M. J. 2003. Assessment of homogeneity vs. heterogeneity of residual variance in random regression test-day models in a bayesian analysis. *J. Dairy Sci.* 86:3374-3385.

- Schwarz, G. 1978. Estimating the dimension of a model. *Ann. Statist.* 6:461-464.
- Strabel, T., Misztal, I. 1999. Genetic parameters for first and second lactation milk yields of polish black and white cattle with random regression test-day models. *J. Dairy Sci.* 82:2805-2810.
- Van Der Werf, J.H.J., Goddard, M.E., Meyer, K. 1998. The use of covariance functions and random regressions for genetic evaluation of milk production based on test day records. *J. Dairy Sci.* 81:3300-3308.

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Hayvancılığının Dağılım Profiline Çok Değişkenli İstatistik Analiz Yöntemleriyle İncelenmesi

İrfan ÖZTÜRK¹, Sabri YURTSEVEN¹, Hikmet ORHAN², Zeki DOĞAN¹

¹ Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

² Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet: Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesi hayvancılığının yapısal durumunun ortaya konulması amacıyla, bu bölgelere ait illerin hayvan varlıkları ve hayvansal üretim değerleri DİE kaynaklarından temin edilerek çok değişkenli istatistik analiz yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Kümeleme analizi sonunda birbirleri ile yapısal benzerlik gösteren iller, elde edilen dendogramlarla belirlenmiştir. Üç kümeyle ayrılan Doğu ve Güneydoğu Anadolu illeri Wilk's Lamda istatistik değeri ile test edilmiş olup, ayrıca illerin doğru kümelere ayrılıp ayrılmadıkları Diskriminant analizi ile incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok değişkenli istatistik, diskriminant, kümeleme, hayvansal üretim, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Evaluation of Distribution Profile of Animal of East and Southeast Anatolia with Multivariate Statistic Analysis Methods

Abstract: Living animal and animal production values of cities located in East and Southeast Anatolia were evaluated by multivariate statistic analysis methods in order to reveal the recent structure of raising livestock in the region. Data were taken from national Government Statistics Institute (DİE). The cities showed structural resemblance with each other established as a result of cluster analysis were summarized in dendograms. Also, truthness of the clustering analysis was tested by Wilk's Lamda statistic value and straightness of cluster of cities was investigated by discriminant analysis.

Key Words: Multivariate statistics, discriminant, clustering, animal production, East and Southeast Anatolia

Giriş

Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri gerek coğrafik yapısı ve gerekse olumsuz iklim şartları nedeniyle sanayileşme imkânlarından yoksun kalmıştır. Tarım ve hayvancılık sektörleri bakımından önemli bir potansiyele sahip olan bu iki bölgemiz aynı zamanda bu alanlarda da beklenen gelişmeyi gösterememiştir.

Doğu Anadolu bölgesinde çayır mera alanlarının toplam arazi içindeki payı %39 olup, bu değer Türkiye ortalamasının iki katı kadardır (Dap, 2000). Güneydoğu Anadolu bölgesinde ise bu oran yaklaşık %11 civarında olup Türkiye ortalamasının altındadır (Şahin, 1999).

Doğu Anadolu bölgesinde en yüksek yağışı Kars ve Ardahan illeri almaktadır. Bu yağış illerdeki meraların veriminin yüksek olmasına neden olmaktadır. Doğu Anadolu'daki işletmelerin %81,2' si bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte yapmakta olup, %7,6 sı ise sadece hayvancılıkla uğraşmaktadır. Hayvancılıkla uğraşan işletmeler ise modern ve ihtisaslaşmış işletmecilikten uzaktırlar. Söz konusu modern tesislerin sayısı ise son derece azdır. Genel olarak bu bölgelerimizde hayvancılık ekstansif olarak yapılmakta olup, her bir işletmede 1-5 arasında büyükbaş hayvan barındırılmaktadır (Dap, 2000). Doğu Anadolu Bölgesinde sığırcılık yazın merada, kışın tamamen ahırda bağlı bir sistem ile yürütülürken, sıcak ve ılıman iklime sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesinin bazı illerinde yazın yine meralarda kışın ise kapalı ve yarı açık ahırlarda yapılmaktadır (Özkütük, 1996).

Bölge hayvancılığının bugüne kadar yeterli düzeyde gelişmemiş olmasının çeşitli sebepleri vardır. Bu sebepleri doğru olarak ortaya koyabilmek için mevcut durumunun doğru analiz edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmamızda çok değişkenli istatistik analiz yöntemleri ile Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimize ait illerin hayvan varlıkları değerlendirilerek bölgenin dağılım profili çıkarılmaya çalışılmıştır. Özellikle kümeleme analizi sonunda elde edilen dendogramlar la iller arasındaki benzerlik ve farklılık ilişkilerinin sebepleri ile bölge hayvancılığının mevcut yapısal durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak DİE ve GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı kayıtlarındaki hayvan sayıları ve hayvansal üretim istatistiklerine ait 2002-2004 yılları arasındaki ortalama değerler kullanılmıştır (Anonim (DİE), 2002; Anonim (DİE), 2003

ve Anonim (DİE), 2004). Bu istatistikler büyükbaş, küçükbaş, kanatlı hayvan ve kovan sayıları ile et, süt, yumurta, yapağı, deri ve bal üretimine ait serilerdir. Büyükbaş hayvanlara ait veriler değerlendirilirken sığır ve manda sayıları birlikte değerlendirilmiştir. Küçükbaş hayvanlara ait verilerde ise koyun ve keçiler birlikte ele alınmıştır. Kanatlı sayısı olarak tavuk ve horoz sayıları birlikte, ördek, kaz ve hindi verileri diğer kanatlılar olarak birlikte değerlendirilmiştir. Kanatlı et üretim değerlerinde ise hem yumurtacı hem de etçi tavukların genel sayıları birlikte kullanılmıştır. Yumurta üretiminde sadece tavuk yumurtaları esas alınmıştır. Yapağı başlığı altında yün, kıl ve tiftik üretimi (ton) ise birlikte değerlendirilmiştir. Deri üretim verileri adet olup; manda, sığır, koyun, keçi derileri birlikte ele alınmıştır.

Bu çalışmada illere ilişkin değerlendirilmeye alınan istatistikler çok değişkenli veriler olup, bunlar $n \times p$ boyutlu X veri matrisi ile gösterilmiştir. Yani, n tane ilin p tane özelliğine ilişkin karakterin oluşturduğu $n \times p$ boyutlu bir veri matrisi olup Şekil 1.'deki gibi düzenlenmiştir. Matriste illeri satırlar, illerin özelliklerine ilişkin karakteri (hayvan varlığı ve hayvansal üretim değerleri) ise sütunlar göstermektedir.

KARAKTERLER			
	1	2	3 . . . p
1	X_{11}	X_{12}	$X_{13} . . . X_{1p}$
İ	2	X_{21}	. . . . . X_{2p}
L	3	X_{31}	. . . . . X_{3p}
L	.	.	. . . . . .
E	.	.	. . . . . .
R	.	.	. . . . . .
n	X_{n1}	X_{n2}	$X_{n3} . . . X_{np}$

$X = [X_{ik}]_{np}, \quad i=1,2,\dots,n \quad k=1,2,\dots,p$

ise;

veya

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & . & . & x_{1p} \\ x_{21} & . & . & . & x_{2p} \\ x_{31} & . & . & . & x_{3p} \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ x_{n1} & x_{n2} & . & . & x_{np} \end{bmatrix}_{n \times p}$$

matrisi şeklinde gösterilebilir.

Şekil 1. Çok değişkenli veri matrisi

Hayvansal üretim bakımından illerin yapısal dağılımının çıkarılması için; illeri hayvan varlığı ve hayvansal ürün düzeylerine göre sınıflandırmak gerekmektedir. Bu sınıflandırmayı yapabilmek için iller arasındaki uzaklık düzeylerinin belirlenmesi gerekmektedir. Uzaklık ölçütlerinin hesaplanmasında birçok yöntem geliştirildiği halde, en uygun ölçütün [1] no'lu eşitlikte verilen Öklid uzaklığı olduğunu Özdamar (1988), (Mariott, 1974) ve (Kendall, 1975)'in yaptıkları çalışmada ortaya konulduğunu bildirmiştir. Çünkü Öklid uzaklığında gözlem değerleri aşağıdaki [3] no'lu eşitlik

vasıtasıyla, standardize edildikten sonra kullanıldığından, karakterlerin farklı ölçü birimleri ile ölçülmüş olmasından etkilenmediğini belirtmiştir.

Öklid uzaklığının bu üstünlüğünden dolayı, sayısal sınıflandırma analizinde en sık kullanılan uzaklık ölçüsü olduğunu, ayrıca gruplar arası hata kareler ortalamasını minimize ettiği için genellikle tercih edildiğini bildirmişlerdir. Ward kümeleme yönteminde ise daha ziyade Karesel Öklid uzaklığı kullanılmakta olup Öklid uzaklığından farkı, değişkenlere göre toplam uzaklığın karekökü alınmaksızın [2] no'lu eşitlikte verildiği gibi elde edilir.

$$d(i, j) \Rightarrow d_2(x_i, x_j) = \left[\sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}|^2 \right]^{1/2} \quad [1]$$

$$d(i, j)^2 \Rightarrow d_2(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}|^2 \quad [2]$$

Burada; $i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,n$ ve $k=1,2,\dots,p$ olup, n birim sayısı p ise değişken sayısıdır (Anderberg, 1973; Murtagh, 1983).

$$Z_{ik} = \frac{x_{ik} - \mu}{\sigma_k} \quad [3]$$

Burada; $i=1,2,\dots,n$ $k=1,2,\dots,p$ olup,

x_{jk} ; j . bireyin k . karakterine ait gözlem değeri, x_{ik} ; i . bireyin k . karakterine ait gözlem değeri, σ_k ; k . karaktere ait standart sapmadır.

İllerin kümelenmesinde Öztürk ve ark (1999)'ın yapmış olduğu çalışmada üstünlüğü ortaya konmuş olan *Ward* yöntemi kullanılmıştır.

En küçük varyans yöntemi olarak ta adlandırılan *Ward* metodu, çok genel aşamalı bir kümeleme yöntemidir. Bu yöntemin en önemli özelliği birey sayısı (n) çok fazla olduğunda ($n>50$), diğer aşamalı kümeleme yöntemlerine göre daha iyi sonuçlar vermesidir (Anderberg, 1973).

İstatistiksel anlamda, kümeleme yayılımının minimize edilmesine dayanan *Ward* metodu kümeler içi varyansı en küçük yapmayı amaçlamaktadır. Kümeleme analizinin herhangi bir aşamasında kümelerdeki bireylerin gruplanmasından dolayı bir miktar bilgi kaybı olmaktadır. Bu bilgi kaybı, belli bir kümeyle ait olan her noktanın küme ortalamasından sapmaların kareler toplamı (*HKT*) ile ölçülür.

Bu metodun ikinci önemli bir özelliği ise benzerlik matrisi elemanlarının Karesel Öklid uzaklığı kullanılarak oluşturulmasıdır. n bireyden elde edilen p karaktere ilişkin verilere göre birimler (gözlem değerleri) k kümeye ayrılmak istenmesi durumunda X_{ijk} ; k .ıncı kümenin j .nci bireyinin i ' nci skorunu gösterir.

Hata kareler toplamı (HKT); k kümesinde yer alan n_k noktanın k kümesinin ortalamalar vektörüne olan Öklid uzaklıkları toplamı,

$$HKT_k = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{n_k} X_{ijk}^2 - \frac{(\sum_{i=1}^p X_{ik})^2}{n_k} \quad [4]$$

şeklinde hesaplanır. HKT_k değeri tüm $k = 1, 2, \dots, n$ kümelerde hesaplanarak toplam küme içi hata kareler toplamı;

$$HKT = \sum_{k=1}^{n} HKT_k \quad [5]$$

şeklinde hesaplanır. Bu değerler hesaplandıktan sonra bireylerin kümelerde birleştirilmeleri aşamalı olarak aşağıdaki şekilde yapılır.

- İlk başta $HKT_k=0$ olacak şekilde her birim bir küme kabul edilerek ilk aşama yerine getirilir.

- İkinci aşamada HKT 'nda en küçük artışı sağlayan (U) ve (V) kümeleri birleştirilerek (UV) kümesi oluşturulur. HKT 'daki bu artış;

$$\Delta HKT_{UV} = HKT_{(UV)} - HKT_{(U)} - HKT_{(V)} \quad [6]$$

olarak hesaplanır ve bu suretle n birim ($n-1$) kümeye ayrılmış olur.

- Küme sayısı $k=1$ oluncaya kadar 2. adım tekrarlanarak bireylerin aşamalı olarak birbirine bağlanmaları sağlanır. Böylece her aşamada HKT 'nda oluşan minimum artış, birleştirilen kümelerin (Küre ortalamaları) merkez noktaları arasındaki Öklid uzaklığının karesi ile orantılı olarak gerçekleşmiş olur (Anderberg; 1973; Sharma, 1996).

Test istatistiği olarak (Wilk's Lamda) Wilks'in Olabilirlik Oran Testi kullanılacaktır. Wilks tarafından önerilen yöntem, genelleştirilmiş olabilirlik oran temeline (Generalized Likelihood Ratio Principle) dayalıdır. Test istatistiği olarak önerilen Λ ,

$$\Lambda = \frac{|W|}{|T|} = \frac{|W|}{|W + B|} \quad [7]$$

biçiminde hesaplanmaktadır. Burada B, W ve T tek yönlü çok değişkenli varyans analizinin değişim kaynakları olup, Çizelge 1 de verilmiştir (Özdamar, 1999).

Çizelge 1. Tek Yönlü Çok Değişkenli Varyans Analiz Çizelgesi

Değişim Kaynakları	Kareler ve Çapraz Çarpımlar Matrisi	Serbestlik Derecesi
Gruplararası (Between)	$B = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{x}_i - \bar{x})'$	k-1
Gruplarıçi (Hata) (Within)	$W = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)(x_{ij} - \bar{x}_i)'$	$v = \sum_{i=1}^k n_i - g$
Genel (Total)	$T = B+W$	$gsd = \sum_{i=1}^k n_i - 1$

Ayrıca 0 ile 1 arasında değerler alan bu test istatistiğinde; Λ 'nın 0'a yakın olması H_0 hipotezinin reddedildiğini, 1'e yakın olması kabul edileceğini gösteren bir işarettir. Bu yöntemde kritik değer olarak F istatistiği kullanılacağından,

$$F = \frac{1 - \Lambda^{1/t}}{\Lambda^{1/t}} \cdot \frac{r \cdot t - 2 \cdot u}{p \cdot q} \sim F_{(p \cdot q, r \cdot t - 2 \cdot u), \alpha} \quad [8]$$

dönüşümü yapılır. Burada sırasıyla;

$$r = v - (p + q + 1)/2, \quad t = \sqrt{\frac{(p^2 q^2 - 4)}{(p^2 q^2 - 5)}}$$

Eğer, $(p^2 q^2 - 5) > 0$ değilse $t=1$ dir.

$u = (pq - 2)/4$, $q = k-1$, n = örneklerde birim sayısı, p = değişken sayısı, k = grup sayısı, v = Hata serbestlik derecesi dir (Tatlıdil, 1992; Bek, 1998).

Kümeleme analizi sonunda illerin doğru kümelere atanıp atanmadıkları ise Diskriminant analizi ile tahmin edilecektir. Bu nedenle Diskriminant Analizi sonunda elde edilen Diskriminant fonksiyonlarının ayırma gücünün önemlilik testi;

$\tilde{n} = \sum_{j=1}^k n_{ij}$, k grup sayısı ve n tüm gruplardaki gözlem sayısı olmak üzere,

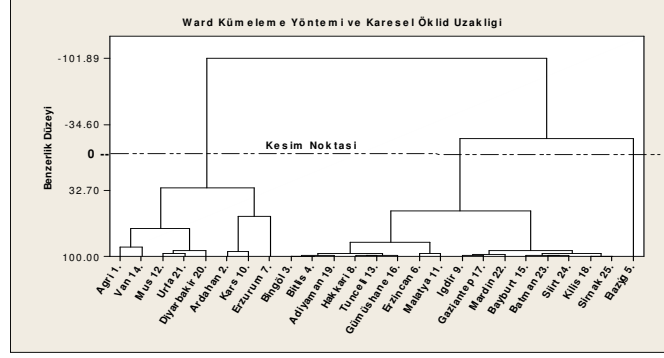
$$Q = \frac{(n - \tilde{n}k)^2}{n(k-1)} \sim \chi^2_{(1; \alpha)} \quad [9]$$

test istatistiği kullanılarak yoklanacaktır (Tatlıdil, 1992).

Bu çalışmanın istatistik analizlerinde, MİNİTAB 14 ve STATİSTİCA 6.1 paket programları kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları

İller 2002-2004 Yılları ortalama verilerine göre, önce ayrı ayrı hayvan varlığı bakımından Ward yöntemine ile kümelendi. Daha sonra ise hayvansal üretim düzeylerine göre kümelemeye tabi tutulmuş ve illerin dağılım profili Şekil 2 ve Şekil 4'de ki gibi elde edilmiştir.



Şekil 2. İllerin hayvan varlığına göre Ward Yöntemi ile kümelenmesi sonunda elde edilen Dendogram

İllerin söz konusu üç kümeye ayırmanın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını anlamak için Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) yapılmış olup, Wilk's Lamda değeri ve F dönüşümü sırasıyla [7] ve [8] no'lu eşitlik vasıtasıyla Çizelge 2 deki gibi hesaplanmıştır.

Çizelge 2. İllerin üç kümeye ayrılmasına ilişkin çok değişkenli varyans analiz sonucu

Kriter	Test İstatistiği	Yaklaşık F	P
Wilks' Lamda	0.00321	59.988	0.000

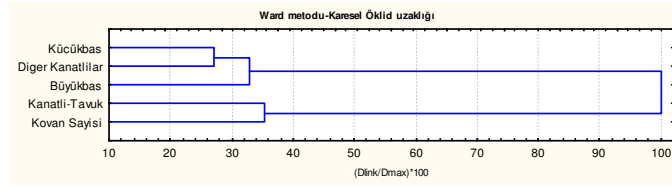
Bu sonuçlara göre kümeler arasındaki Wilk's Lamda değerinin önemlilik düzeyi $P < 0.01$ olup, illerin oluşturdukları üç küme arasında önemli bir fark vardır denilebilir. Ayrıca, illerin doğru kümelere atanıp atanmadığını anlamak için Kümeleme analizi sonucu elde edilen Şekil 2'de ki küme yapısından yararlanarak Diskriminant (Ayrırma) analizi yapılmıştır. Diskriminant analizinin ayrıntısına girmeden sadece tahmin edilen sınıflandırma sonuçlarının doğruluk dereceleri Çizelge 3'de verilmiştir. Analiz sonuçlarını incelediğimizde, bütün illerin %100 doğru kümelere atandıkları [9] no lu eşitlikten yararlanarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Diskriminant analzi sınıflandırma sonuçları

	Küme No	Kümeleredeki İl Sayısı			Total
		1.00	2.00	3.00	
İl Sayısı	1	8	0	0	8
	2	0	16	0	16
	3	0	0	1	1
%	1	100.0	.0	.0	100.0
	2	.0	100.0	.0	100.0
	3	.0	.0	100.0	100.0

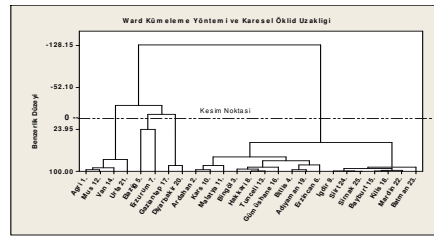
İllerin hayvan varlığına göre kümeleneğinde etkili olan değişkenleri tespit etmek amacıyla, illere ait değişkenleri Ward yöntemine göre sınıflandırdığımızda Şekil 3'de ki

dendogram elde edilmiştir. İllerin birbirinden ayrılmasında kanatlı (tavuk) sayısı ile kovan sayısının etkili olduğunu görmekteyiz.



Şekil 3. İllerin sınıflandırılmasında etkili olan değişkenlerin kümelenmesi

İkinci aşamada illeri hayvansal ürün değerleri bakımından sınıflandıracak olursak Şekil 4' de verilen dendogram elde edilir. Elde edilen dendogramda iller temel olarak yine iki farklı ana kümeye ayrılmış durumdadır. Ancak optimum kesim noktasından; yani asgari fark düzeyi olan sıfır kesim noktasından kümelere ayrıldıklarında, dört farklı küme teşkil ettikleri görülmektedir.



Şekil 4. İllerin hayvansal ürün değerlerine göre kümelenmesi

İllerin dört farklı kümeye ayrılmasının anlamlı olup olmadığını test etmek için çok değişkenli varyans analizi yapılarak Wilks Lamda değerleri Çizelge 4'de ki gibi elde edilmiştir.

Çizelge 4. Hayvansal ürün değerlerine ait kümelerin çok değişkenli varyans analiz sonuçları

Kriter	Test İstatistiği	Yaklaşık F	P
Wilks' Lamda	0.00139	12.157	0.000

Çizelge 5'de elde edilen illerin dağılımının doğru kümelenme oranını hesaplayacak olursak,

$$\tilde{n} = \sum_{j=1}^k n_{ij} = 4 + 16 + 2 + 2 = 24 \quad \text{olup,}$$

orijinal grupların doğru kümelenme oranı, $\frac{\tilde{n}}{n} = \frac{24}{25} = 0.96$ olarak elde edilir.

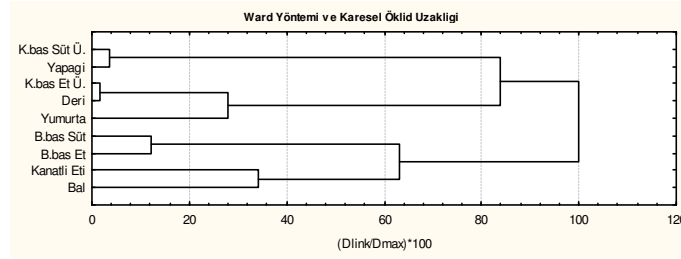
Çizelge 5. Hayvansal ürün değerlerine ait kümelerin diskriminant analizi sonuçları

	Küme No	Kümelerdeki İl Tahminleri				Toplam
		1.00	2.00	3.00	4.00	
İl Sayısı	1	4	0	0	0	4
	2	0	16	1	0	17
	3	0	0	2	0	2
	4	0	0	0	2	2
%	1	100.0	.0	.0	.0	100.0
	2	.0	94.1	5.9	.0	100.0
	3	.0	.0	100.0	.0	100.0
	4	.0	.0	.0	100.0	100.0

Diskriminant analizi sonunda elde edilen Çizelge 5’de ki dağılım [9] no’lu eşitliğe göre test edilecek olursa;

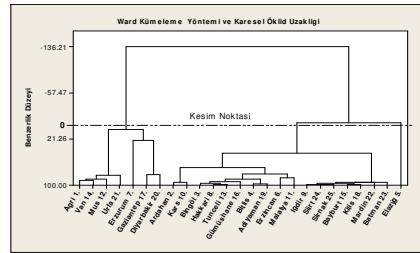
$$Q = \frac{(25 - 24 \cdot 4)^2}{25 \cdot (4 - 1)} = 67.21 > 6.63 = X^2_{1;0,01}$$

elde edilir. Yani Diskriminant analizinin ayırma özelliği önemlidir denilebilir. İllerin Şekil 4’de ki gibi kümelenebilmesinde etkili olan değişkenleri kendi aralarında kümelediğimizde Şekil 5’de ki dendogram elde edilmektedir.



Şekil 5. Hayvansal üretim değerlerine ait değişkenlerin sınıflandırılması

İller hayvan varlıklarına ve hayvansal ürün değerlerine göre birlikte değerlendirilip kümelendiğinde Şekil 6’da ki dağılım profili elde edilir. Dendogramdan illerin temel olarak iki farklı kümeye ayrılmış oldukları görülmektedir. Optimum küme sayısını kestirmek için asgari fark düzeyi olan sıfır kesim noktasından iller birbirinden ayrıldıkları zaman üç kümeye ayrıldıkları görülmektedir.



Şekil 6. İllerin hayvan sayısı ve hayvansal ürün potansiyeline göre kümelenebilmesi

Çok değişkenli varyans analizine göre küme sayısı 3 olarak kabul edildiğinde, Wilk's lamda değerinin 0,00727 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 6). Bu değer 0 (sıfır) 'a oldukça yakın olup gerekli F dönüşümü [8] no'lu eşitlik vasıtasıyla yapıldığında elde edilen 3 küme arasındaki farkın $P < 0.01$ düzeyinde oldukça önemli olduğu söylenebilmektedir.

Çizelge 6. Tüm değişkenlerle elde edilen kümelere ait çok değişkenli varyans analiz sonuçları

Kriter	Test Statistiği	Yaklaşık F	P
Wilk's Lamda	0.00727	38.618	0.000

İllerin doğru kümelere atanıp atanmadığını görmek için ise Diskriminant analizi yapılmış olup elde edilen sonuçlar Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge'da da görüldüğü üzere bütün iller kümelere %100 hatasız olarak atanmıştır.

Çizelge 7. Diskriminant Analizi Sınıflandırma Sonuçları

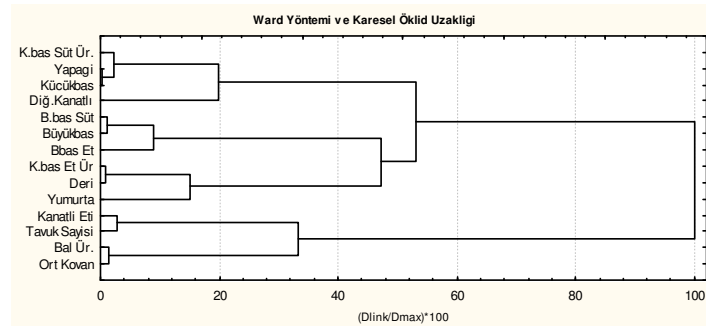
	Küme No	Kümelerdeki İl Sayısı			Total
		1.00	2.00	3.00	
İl Sayısı	1	7	0	0	7
	2	0	17	0	17
	3	0	0	1	1
%	1	100.0	.0	.0	100.0
	2	.0	100.0	.0	100.0
	3	.0	.0	100.0	100.0

Sonuç olarak illerin Şekil 6' da ki dağılım sonuçlarını Çizelge 8'da ki gibi özetleyebiliriz.

Çizelge 8. İllerin Yapısal Zenginliklerine Göre Sınıflandırılması

Küme	Durum	İller
1	Zengin	(Ağrı – Van – Muş – Urfa – Erzurum – Gaziantep – Diyarbakır)
2	Orta	(Elazığ)
	Fakir	a-(Ardahan - Kars - Bingöl - Hakkari - Tunceli - Gümüşhane - Bitlis - Adıyaman - Erzincan - Malatya)
3		b-(İğdır – Siirt – Şırnak – Bayburt – Kilis - Mardin – Batman)

Bazı illerin bir arada, diğer bazı illerin ise farklı gruplarda kümeleneğinde etkili olan değişkenleri tespit etmek için değişkenleri de kendi aralarında Ward yöntemine göre kümelediğimiz zaman Şekil 7'de ki dendogram elde edilmektedir.



Şekil 7. İllerin kümelere ayrılmasında etkili olan değişkenlerin kümeleneşi

Değişkenlerin dağılımını Şekil 7’de ki dendogramdan yararlanarak, Çizelge 9’da ki gibi özetlemek mümkündür.

Çizelge 9. İllerin kümelenmesinde etkili olan değişkenlerin sınıflandırılması

Değişkenler	
İlleri Birleştiren Değişkenler	1. Küçükbaş süt üretimi, 2. Yapağı, 3. Küçükbaş sayısı, 4. Diğer kanatlılar, 5. Büyükbaş süt üretimi, 6. Büyükbaş sayısı, 7. Büyükbaş et üretimi, 8. Küçükbaş et üretimi, 9. Deri, 10. Yumurta verimi
İlleri Birbirinden Ayıran Değişkenler	1. Kanatlı (tavuk) et üretimi, 2. Tavuk sayısı, 3. Bal üretimi, 4. Kovan sayısı

Tartışma ve Sonuç

Bütün bu kümeleme analizlerinden elde edilen dendogramları incelediğimizde, illerin dağılım profilleri hakkında özetle şöyle bir yorumda bulunabiliriz. İller her iki değişken grubu olan hayvan varlığı ve hayvansal ürün üretimlerine göre ayrı ayrı kümelendiğinde aşağı yukarı benzer bir dağılım sergilediği görülmüştür. Bu durum bize illerin olası farklı dağılım profilleri hakkında oluşabilecek tereddüt ve şüpheleri ortadan kaldırmaktadır. Her üç dendogramda da görüldüğü gibi, iller temel olarak önce iki ana kümeye ayrılmaktadır. İleriki aşamalarda ise üç ve dört alt kümeye de ayrıldığı görülmektedir.

Şekil 2 deki dendogram incelendiğinde illerin benzerlik düzeyinin %100 den sıfır kesim noktasına doğru azaldığı görülmektedir. Kesim noktasından sonra ise iller arasında farklılaşma yani benzemezlik düzeyinin arttığı görülmektedir. Buradan optimum küme sayısının sıfır kesim noktasından sonraki noktayı iller arasında ki benzemezlik düzeyi olarak kabul edebiliriz. Yani illerin ayrılacağı optimum küme sayısı üç olarak kabul edilebilir.

Şekil 4’te verilen illerin dağılım profili incelendiğinde; daha önce tek başına bir küme oluşturan Elazığ ilinin bu defa Erzurum ili ile birleşerek ayrı bir küme oluşturduğu görülmektedir. Ağrı, Muş, Van ve Şanlıurfa ise kendi aralarında ikinci bir küme oluşturmaktadır. Üçüncü küme ise Gaziantep ve Diyarbakır tarafından oluşturulmuştur. Sözü edilen bu illerin oluşturdukları ilk üç küme temelde hepsinin bir kümeye ait oldukları, ancak optimum kesim noktasından ayrıldıkları zaman alt kümelere ayrıldıkları gözlenmektedir. Diğer kalan illeri ise dendogramdan da izlendiği üzere kendi aralarında dördüncü bir küme oluşturmuşlardır.

Kümelere arasındaki farkı incelediğimizde Çizelge 4’de de görüldüğü üzere, kümeler arasında $P < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir fark gözükmemektedir, ancak Diskriminant analizi ile illerin doğru kümelere atanıp atanmadığı kontrol edildiği zaman 2 no’lu kümedeki bir

ilin yanlış kümeye atıldığı Çizelge 5.'de tahmin edildiği gözlenmektedir. Bu durum bize kümeleme analizi yapılırken tek bir yonteme bağlı kalınmamasının gerektiğini göstermektedir.

Şekil 5' i incelediğimizde; bazı illerin birbirinden ayrılmasında etkili olan değişkenlerin sırasıyla büyükbaş süt, büyükbaş et, kanatlı eti ve bal üretimi olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 9'da İllerin farklı kümelere ayrılmasında rol oynayan etkili değişkenlerin sırasıyla kanatlı (tavuk) eti üretimi, tavuk sayısı, bal üretimi ve kovan sayısı olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü söz konusu değişkenlerden tavuk sayısı ve tavuk eti üretimi sadece bazı illerde yoğun olarak yapılmaktadır. Bu iller üretim miktarına göre sırasıyla (Elazığ, Malatya, Gaziantep, Erzurum) dır. Ayrıca bal üretimi de benzer bir durum göstermektedir

Küçükbaş süt, yapağı, küçükbaş sayısı, diğer kanatlılar, büyükbaş süt üretimi, büyükbaş sayısı, büyükbaş et üretimi, küçükbaş et üretimi, deri, yumurta verimi gibi diğer değişkenler ise illerin daha çok bir arada kümeleneğinde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Tüm değişkenlerin birlikte değerlendirildiği dendogram üzerinde bir yorum yapılacak olursa, Şekil 6'da ki dendogramda görüldüğü üzere iller önce iki farklı ana kümeye ayrılmaktadır. Daha sonraki aşamada ise optimum küme sayısı Wilk's Lamda test istatistiğine göre $P < 0.01$ düzeyinde üç adet olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 8'i incelediğimizde 1. kümeyi hayvansal üretimi yüksek ve hayvan sayısı fazla olan zengin sınıftaki iller oluşturmuştur. 2. kümeyi Elazığ ili tek başına oluşturmuş olup, hayvan varlığı ve hayvansal ürün potansiyeli bakımından orta zenginlikte bir ildir. Tek başına kümeleneğinde ise Çizelge 8'de ki değişken etkilerini incelediğimizde, tavuk sayısı ile kanatlı eti üretimi ve bal üretimi ile kovan sayısının önemli bir rolü vardır. Çünkü Elazığ ili tavuk sayısı ve ürünlerinde 2002-2004 yılı ortalama değerlerine göre bölgede ilk sırayı almaktadır. Arıcılık konusunda da birinci sırada olmasa da ilk üç il arasındadır. 3. Kümedeki illerimiz ise hayvan varlığı ve hayvansal ürün üretimi bakımından fakir iller sıralamasında olup, kendi arasında iki alt bölgeye ayrılmaktadır. Bunlardan (b) grubunu teşkil eden iller, (a) grubundan daha fakirdir. Sonuç olarak; Doğu ve Güneydoğu bölgelerimizdeki hayvancılığın desteklenmesi ve geliştirilmesinde Çizelge 8' de verilen öncelik sıralamasının dikkate alınması faydalı olacaktır.

Kaynaklar

Anderberg, M.R. 1973. Cluster analysis for applications. Academic Press., New York.

- Anonim, 2000. Doğu Anadolu Projesi Ana Planı (Mevcut Durum Ve Analizi) Tarım Raporu, Cilt II, <http://ekutup.dpt.gov.tr/bolgesel/dap/durum2.pdf>, DPT.(Erişim, 2006)
- Anonim, DİE (2002). Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2002. Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, DİE (2003). Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2003. Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
- Anonim, DİE (2004). Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2004. Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
- Bek,Y., 1998. Çok değişkenli varyans analizi ders notları. Çukurova Ü. Adana.
- Minitab Inc, 2004. Minitab release, Version 14,13.
- Murtagh, F., 1983. A probability theory of hierarchic clustering using random dendograms. J. Statist. Comput. Simul., 13: 145-157.
- Özdamar, K., 1988. Hastalık olgularının incelenmesinde kümeleme çözümlemesinin kullanılması. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:295, Tıp Fakültesi Yayınları No:25, Eskişehir.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi-2. Kaan Kitabevi Yayın No: 2, Eskişehir.
- Özkütük, K.,1996. Sığır Besiciliği Ders Notları. Çukurova Üniversitesi Zootekni Bölümü, Adana, (yayınlanmamış).
- Öztürk İ., Doğan Z., , Sıralı R., Yıldız N., 1999. 'Türkiye'nin Farklı Bölgelerine Ait Bal Arısı (*Apis Millifera L.*) Genotiplerinin Tek Bağlantı, Tam Bağlantı ve Ward Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi' GAP I. Tarım Kongresi 26-28, Şanlıurfa.
- Sharma S., 1996. Applied Multivariate Techniques. John Wiley & Sons.Inc., New York.
- Statistica Inc, 2002. Statistica release, Version 6,1.
- Şahin K., 1999. Doğu Anadolu Hayvancılığını Olumsuz Yönde Etkileyen Yapısal ve Ekonomik Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Uluslararası Hayvancılık 99' Kongresi, s:590-595, İzmir.
- Tatlıdil, H., 1992. Uygulamalı çok değişkenli istatistik analiz. Hacatepe Üniv., Ankara.

Japon Bildircinlerinde Kabuk, Ak ve Sarı Ağırlığına ait Genetik Parametre Tahminlerinin Gibbs Örnekleme Yöntemi İle Elde Edilmesi

Burcu Kurt Mestav¹, Kadir Kızılkaya¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Aydın

Özet: Bu çalışmada, Japon bildircinlerinin (*Coturnix coturnix japonica*) eşeyssel olgunluk döneminden 42. haftaya kadar olan 9 farklı yaş döneminde toplanan yumurtalarda tespit edilen yumurta sarı, ak ve kabuk ağırlıklarına ait genetik parametre tahminleri Gibbs örneklemesiyle gerçekleştirilmiştir. Bildircinlerde eşeyssel olgunluk döneminden 42. haftalık yaş dönemleri arasında tahminlenen kalıtım dereceleri ve standart hataları sarı ağırlığı için $0,19\pm 0,08$ ile $0,57\pm 0,15$ arasında, ak ağırlığı için $0,16\pm 0,08$ ile $0,43\pm 0,12$ ve kabuk ağırlığı için ise $0,14\pm 0,08$ ile $0,52\pm 0,14$ arasında tahminlenmiştir. Bu çalışmada yumurta sarı, ak ve kabuk ağırlığı özellikleri arasında genetik korelasyonlar ise; yumurta sarı ağırlığı ve ak ağırlığı için 10., 18. ve 22. haftalarda, sarı ağırlığı ile kabuk ağırlığı için 42. hafta ve yumurta ak ağırlığı ile kabuk ağırlığı için ise 10., 26., 30., 34. ve 38. haftalarda önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Gibbs Örneklemesi, yumurta kalite özellikleri, Japon bildircini

Estimation of Genetic Parameters for Egg Shell, Albumen and Yolk in Japanese Quails by using Gibbs Sampling

Abstract: This study was carried out to estimate genetic parameters of egg shell, albumen and yolk for nine different age periods determined from sexual maturity to the age of 42 week in Japanese quails by using Gibbs sampling. Heritabilities and standart errors for YW, AW and SW were estimated respectively between $0,19\pm 0,08$ - $0,57\pm 0,15$; $0,16\pm 0,08$ - $0,43\pm 0,12$ and $0,14\pm 0,08$ - $0,52 \pm 0,14$. In this study genetic correlations between YW and AW for 10th, 18th and 22nd. week, between YW and SW for 42nd week and between AW and SW for 10th, 26th, 30th, 34th and 38th week were found to be significant.

Key words: Gibbs Sampling, egg quality trait Japanese quail

Giriş

Bildircinlerin küçük yapılı olmaları, az yer kaplamaları, yem tüketimlerinin az olması, hızlı büyümeleri, erken cinsel olgunluğa ulaşmaları, kısa generasyon aralığına sahip olmaları ve seleksiyon ile genetik ıslah çalışmalarına kısa sürede etki göstermeleri;

hayvan yetiştirmede uygun bir kanatlı türü ve araştırmalarda da uygun bir deney hayvanı olmalarını sağlamıştır (şehu, 2004).

Bütün kanatlı türlerinde olduğu gibi Japon bıldırcınlarında da yumurta kalite özelliklerine ait genetik parametre tahminleri oldukça önemlidir. Yumurta kalite özellikleri gibi ekonomik özelliklerin ışlahında esas olan, genetik parametrelerin en uygun yöntemlerle tahminlenmesidir. Hayvan ışlahında genetik parametre tahminleri genellikle klasik yöntemlerle (ANOVA, ML, REML, DFREML vb.) gerçekleştirilmektedir (Balcıoğlu ve ark., 2005). Ancak son yıllarda varyans unsurlarını tahmin etmek amacıyla Bayesian yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bayesian yaklaşımı 1990'ların ilk yarısından itibaren kantitatif genetik alanında uygulanmaya başlanmıştır (Wang et al. 1993, Sorensen et al 1994). Bayesian yöntemlerinden biri olan Gibbs örneklemesi Geman ve Geman (1984) tarafından geliştirilmiş olup, karmaşık stokastik modeller hakkında yorumlamalar yapmak için oldukça güçlü ve her alanda giderek artan bir biçimde önem kazanan bir yöntemdir (Fırat, 2001). Japon bıldırcınlarında yumurta kalite karakterlerinin kalıtımına ilişkin ilk çalışmalar Garret ve ark. (1972) ve Wilhemson (1975) tarafından 70'li yıllarda başlatılmasına rağmen, günümüze kadar bıldırcınlarda farklı yaş dönemleri için yumurta özelliklerine ait genetik parametrelerle ilgili yapılmış çalışma sayısı hem sınırlı kalmış hem de bu çalışmalarda belirtilen yaş dönemleri kısıtlı tutulmuştur (Altan ve Oğuz, 1995). Bu çalışmada, Japon bıldırcınlarının 10. ile 42. haftalar arasındaki 9 farklı yaş döneminde tespit edilen yumurta Sarı (S), Ak (A) ve Kabuk ağırlıklarının (K) çok değişkenli analiz yöntemiyle analiz edilerek özelliklere ait, eklemeli genetik ve çevresel varyans ve kovaryansların, bunlara bağlı olarak da bu üç özelliğe ait kalıtım derecelerinin ve bunlar arası genetik korelasyonların Gibbs Örnekleme metoduyla tahminlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, ADÜ Ziraat Fakültesi Zootečni bölümü araştırma ünitesinde 2003 yılında yapılan yüksek lisans tez çalışmasında ebeveyn olarak seçilen 25 erkek ve 75 diři Japon bıldırcınının (*Coturnix coturnix japonica*) çiftleştirilmesiyle üretilen 375 diři bıldırcın araştırma materyalini ve dokuz farklı yař döneminde (10., 14., 18., 22., 26., 30., 34., 38. ve 42. hafta) elde edilen yumurtalarda tespit edilen toplam 3132 kabuk, ak ve sarı ağırlık değerleri bu çalışmanın veri setini oluşturmuştur.

Yumurta verim özelliklerinin (sarı, ak ve kabuk ağırlıklarının) dönemler içi analizinde aşağıda matris gösterimiyle tanımlanan çok değişkenli karışık doğrusal model kullanılmıştır:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{u} + \mathbf{e} \quad [1]$$

ve

$$\begin{pmatrix} \mathbf{y}_S \\ \mathbf{y}_A \\ \mathbf{y}_K \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{X}_S & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{X}_A & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{X}_K \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \boldsymbol{\beta}_S \\ \boldsymbol{\beta}_A \\ \boldsymbol{\beta}_K \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{Z}_S & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{Z}_A & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{Z}_K \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{u}_S \\ \mathbf{u}_A \\ \mathbf{u}_K \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{e}_S \\ \mathbf{e}_A \\ \mathbf{e}_K \end{pmatrix} \quad [2]$$

\mathbf{y}_S , \mathbf{y}_A ve \mathbf{y}_K : dönemler içi sarı (S), ak (A) ve kabuk (K) ağırlıklarına ait gözlem değerlerini içeren gözlem vektörleridir ve

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} \mathbf{y}_S \\ \mathbf{y}_A \\ \mathbf{y}_K \end{bmatrix} \sim N \left(\boldsymbol{\mu}_Y = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\mu}_S \\ \boldsymbol{\mu}_A \\ \boldsymbol{\mu}_K \end{bmatrix}, \mathbf{V} = \begin{bmatrix} \mathbf{V}_S & \mathbf{V}_{SA} & \mathbf{V}_{SK} \\ \mathbf{V}_{AS} & \mathbf{V}_A & \mathbf{V}_{AK} \\ \mathbf{V}_{KS} & \mathbf{V}_{KA} & \mathbf{V}_K \end{bmatrix} \right) \text{ dir.}$$

\mathbf{X}_S , \mathbf{X}_A ve \mathbf{X}_K : dönemler içi sarı (S), ak (A) ve kabuk (K) ağılıkları üzerine etkili olan sabit etkilere ait desen matrisleridir.

$\boldsymbol{\beta}_S$, $\boldsymbol{\beta}_A$ ve $\boldsymbol{\beta}_K$: dönemler içi sarı (S), ak (A) ve kabuk (K) ağılıkları üzerine etkili sabit etkiler vektörleridir.

\mathbf{Z}_S , \mathbf{Z}_A ve \mathbf{Z}_K : dönemler içi sarı (S), ak (A) ve kabuk (K) ağılıkları üzerine etkili olan şansa bağlı etkilere ait desen matrisleridir.

\mathbf{u}_S , \mathbf{u}_A ve \mathbf{u}_K : dönemler içi sarı (S), ak (A) ve kabuk (K) ağılıkları üzerine etkili şansa bağlı etkiler vektörleridir ve

$$\mathbf{u} = \begin{bmatrix} \mathbf{u}_S \\ \mathbf{u}_A \\ \mathbf{u}_K \end{bmatrix} \sim N \left(\boldsymbol{\mu}_u = \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{bmatrix}, \mathbf{G} = \mathbf{A} \otimes \mathbf{G}_0 \right) \text{ burada } \mathbf{A} = \text{ akrabalık matrisidir ve}$$

$$\mathbf{G}_0 = \begin{bmatrix} \sigma_S^2 & \sigma_{SA} & \sigma_{SK} \\ \sigma_{AS} & \sigma_A^2 & \sigma_{AK} \\ \sigma_{KS} & \sigma_{KA} & \sigma_K^2 \end{bmatrix} \text{ matrisi de S, A ve K özelliklerine ait genetik varyans ve}$$

kovaryansları içermektedir,

\mathbf{e}_S , \mathbf{e}_A ve \mathbf{e}_K : dönemler içi sarı (S), ak (A) ve kabuk (K) ağılıklarına ait şansa bağlı hata vektörleridir ve

$$\mathbf{e} = \begin{bmatrix} \mathbf{e}_S \\ \mathbf{e}_A \\ \mathbf{e}_K \end{bmatrix} \sim N \left(\boldsymbol{\mu}_e = \begin{bmatrix} \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{bmatrix}, \mathbf{I} \otimes \mathbf{R}_0 \right) \text{ burada } \mathbf{R}_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{e_S}^2 & \sigma_{e_{SA}} & \sigma_{e_{SK}} \\ \sigma_{e_{AS}} & \sigma_{e_A}^2 & \sigma_{e_{AK}} \\ \sigma_{e_{KS}} & \sigma_{e_{KA}} & \sigma_{e_K}^2 \end{bmatrix} \text{ matrisi de S, A ve K}$$

özelliklerine ait hata varyans ve kovaryansları içermektedir.

Bayesian yaklaşımında öncelikle modelde bilinmeyen parametreler (sabit, şansa bağlı etkiler ve varyans komponentleri) için bir prior (ön) dağılışı belirlenir. Bu çalışmada, sabit etkiler için $\boldsymbol{\beta} \sim p(\boldsymbol{\beta})$ şeklinde subjectif prior, genetik varyans-kovaryanslar için de yapısal çok değişkenli prior $\mathbf{u} | \mathbf{G}_0 \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{A} \otimes \mathbf{G}_0)$ olarak tanımlanmıştır. \mathbf{G}_0 ve \mathbf{R}_0 için de ters Wishart dağılımları prior dağılımı olarak belirlenmiştir.

Yukarıda verilen modelde S, A ve K özelliklerine ait sabit etkilerin ($\boldsymbol{\beta}$), eklemeli genetik etkilerin (\mathbf{u}), eklemeli genetik varyans-kovaryans (\mathbf{G}_0) ile hatalara ait varyans-kovaryansların (\mathbf{R}_0) tam şartlı posterior yoğunlukları, modelin olabilirlik fonksiyonu ile ön dağılışıların birleşiminden meydana getirilen ortak posterior (son) dağılıştan elde edilmiş ve Gibbs örnekleme de FORTRAN 90 programlama dilinde yazılan Gibbs.exe programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Kızılkaya et al., 2002).

Farklı başlangıç değerleri kullanılarak 600000'lük 3 ayrı Gibbs zinciri oluşturulmuştur. Her bir Gibbs zincirinde ilk 100000'lik kısım burn-in periyodu olarak atıldıktan sonra her zincirde geri kalan 500000'lik kısım marjinal posterior yoğunlukları oluşturmak için birleştirilmiş ve SAS (SAS Inst. 1999) istatistik yazılımı kullanılarak posterior ortalama, tepe değeri, ortanca değer ile %95lik posterior aralıklar hesaplanarak parametre tahmin değerleri elde edilmiştir.

Bulgular

Burn-in periyodunu oluşturan ilk 100000 değer kullanılarak çizilen iz plotları (trace plot), varyans unsurları için burn-in periyodunun yeterince uzun ve bu uzunluğun farklı başlangıç değerlerin etkisini gidermek için yeterli olduğunu göstermiştir. Varyans unsurlarına ait etkili örnek büyüklükleri üç ayrı zincir için elde edilen değerlerin toplamı olarak 9 farklı yaş dönemi için Çizelge 1'de verilmiştir. Model parametrelerine ait etkili örnek büyüklükleri 3662 ile 786208 arasında bulunmuştur.

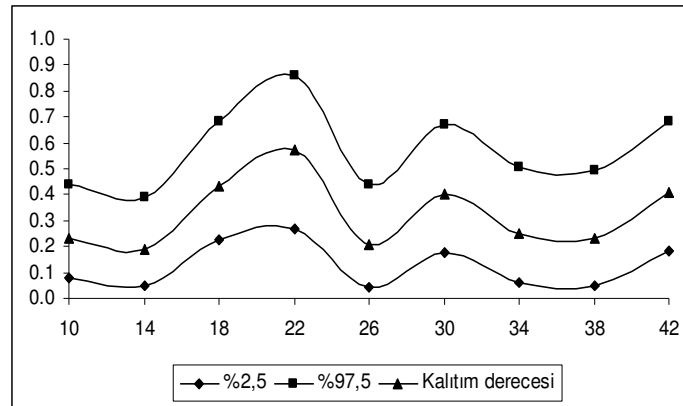
Çizelge 1. yumurta sarı, ak ve kabuk ağırlıklarına ait etkili örnek büyüklükleri

Varyans Unsurları	Hafta								
	10	14	18	22	26	30	34	38	42
σ_S^1	5737	6154	11891	23782	41827	77500	143110	262437	483047
σ_A^2	13830	6239	20069	40137	66444	126650	233232	426326	786208
σ_K^2	6148	3662	9810	19620	33092	62523	115235	210850	388608

Çalışmada yumurta sarı ağırlığının haftalara göre kalıtım dereceleri ve standart hataları Çizelge 2’de ve değişim grafiği ise Şekil 2’de verilmiştir. Yumurta sarı ağırlığına ait kalıtım derecesi, yaşa bağlı olarak 14. haftadan 22. haftaya kadar artmış ve 22. haftada en yüksek ($0,57 \pm 0,15$) kalıtım derecesi tahminlenmiş sonra düşmüş ve 26. haftadan itibaren tekrar artmıştır.

Çizelge 2. Yumurta sarı ağırlığının haftalara göre kalıtım dereceleri ve standart hataları

Hafta	Ortalama	Tepe Değeri	Ortanca Değer	Standart sapma	%95 Posterior Aralık
10	0.2322	0.1987	0.2230	0.0913	0.0792 0.4369
14	0.1897	0.1562	0.1790	0.0883	0.0503 0.3922
18	0.4344	0.4137	0.4280	0.1173	0.2239 0.6815
22	0.5709	0.5608	0.5718	0.1526	0.2697 0.8621
26	0.2044	0.1562	0.1916	0.1016	0.0435 0.4369
30	0.4015	0.3711	0.3933	0.1273	0.1760 0.6705
34	0.2490	0.2155	0.2368	0.1142	0.0637 0.5032
38	0.2323	0.1753	0.2182	0.1160	0.0501 0.4955
42	0.4071	0.3877	0.3987	0.1286	0.1818 0.6816

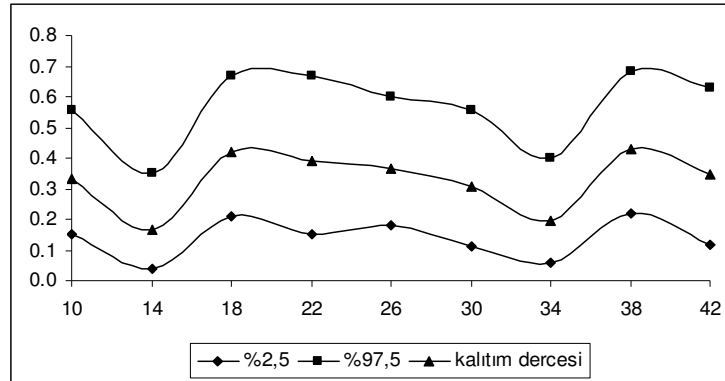


Şekil 2. Sarı ağırlığına ait kalıtım derecelerinin yaşa göre değişim grafiği

Bıldırcınlarda ak ağırlığına ait kalıtım dereceleri ve standart hataları da haftalara göre Çizelge 3’de ve değişim grafiği ise Şekil 3’de verilmiştir. Yumurta ak ağırlığının kalıtım derecesinin yaşa bağlı değişimi incelendiğinde, 18. haftaya kadar arttığı 18. haftadan itibaren 34. haftaya kadar düştüğü ve 38. haftada en yüksek değere ($0,43\pm 0,11$) ulaştığı gözlenmiştir. En düşük kalıtım derecesi ise 14. haftada $0,16\pm 0,08$ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Yumurta ak ağırlığının haftalara göre kalıtım dereceleri ve standart hataları

Hafta	Ortalama	Tepe Değeri	Ortanca Değer	Standart sapma	%95 Posterior Aralık
10	0.3303	0.3094	0.3220	0.1030	0.1525 0.5537
14	0.1638	0.1324	0.1531	0.0803	0.0395 0.3493
18	0.4177	0.3974	0.4105	0.1188	0.2076 0.6704
22	0.3888	0.3655	0.3815	0.1319	0.1518 0.6667
26	0.3677	0.3496	0.3600	0.1079	0.1786 0.6015
30	0.3073	0.2732	0.2967	0.1145	0.1141 0.5582
34	0.1953	0.1535	0.1829	0.0887	0.0581 0.3986
38	0.4300	0.4044	0.4220	0.1194	0.2189 0.6848
42	0.3484	0.3099	0.3398	0.1308	0.1184 0.6283

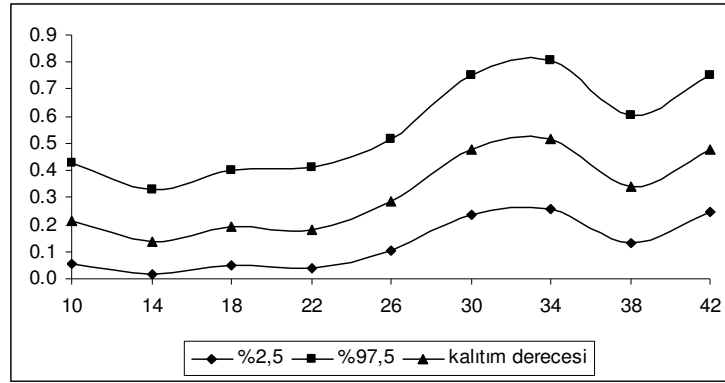


Şekil 3. Ak ağırlığına ait kalıtım derecelerinin yaşa göre değişim grafiği

Kabuk ağırlığının haftalara göre kalıtım dereceleri ve standart hataları Çizelge 4’de ve değişim grafiği ise Şekil 4’de verilmiştir. Yumurta kabuk ağırlığı kalıtım derecesinin yaşa göre değişimine bakıldığında 14. haftada gerçekleşen en düşük değerden itibaren 34. haftaya kadar arttığı ve en yüksek değere ($0,52\pm 0,14$) ulaştığı gözlenmiştir.

Çizelge 4. Yumurta kabuk ağırlığının haftalara göre kalıtım dereceleri ve standart hataları

Hafta	Ortalama	Tepe Değeri	Ortanca Değer	Standart sapma	%95 Posterior Aralık	
10	0.2115	0.1832	0.2004	0.0951	0.0575	0.4270
14	0.1378	0.0968	0.1245	0.0820	0.0186	0.3296
18	0.1937	0.1566	0.1827	0.0900	0.0510	0.3988
22	0.1811	0.1347	0.1647	0.0992	0.0358	0.4139
26	0.2828	0.2527	0.2729	0.1057	0.1048	0.5138
30	0.4755	0.4512	0.4683	0.1333	0.2363	0.7527
34	0.5167	0.4640	0.5108	0.1416	0.2573	0.8072
38	0.3406	0.3022	0.3298	0.1218	0.1331	0.6052
42	0.4791	0.4580	0.4713	0.1311	0.2454	0.7539



Şekil 4. Yumurta kabuk ağırlığına ait kalıtım derecelerinin yaşa göre değişim grafiği

Yumurta sarı ağırlığı ile ak ağırlığı arasındaki genetik korelasyonun yaş dönemlerine göre -0.84 ile 0.98 arasında değiştiği, 10. ($0,80 \pm 0,15$), 18. ($0,80 \pm 0,11$) ve 22. ($0,63 \pm 0,19$) haftalarda istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Sarı ağırlığı ile kabuk ağırlığı arasındaki genetik korelasyonlar ise -0,86 ile 0,90 arasında olup, 42. ($0,47 \pm 0,20$) hafta hariç diğer haftalar için önemsiz bulunmuştur. Yumurta kabuk ağırlığı ile ak ağırlığı arasındaki genetik korelasyon ise -0,40 ile 0,94 arasında değişmekte olup 10. ($0,68 \pm 0,18$), 26. ($0,56 \pm 0,20$), 30. ($0,63 \pm 0,19$), 34. ($0,59 \pm 0,24$) ve 38. ($0,64 \pm 0,18$) haftalarda önemli bulunmuştur.

Tartışma

Gibbs örnekleme ile elde edilen kalıtım derecesi ve genetik korelasyon tahminleri, oluşturulan bütün zincirler ve tahmin metotları bakımından benzerlik göstermiştir. Bu sonuçlar, genetik parametrelere ait posterior dağılımların yaklaşık olarak simetrik olduğunu belirtmektedir. Güvenilir istatistiksel çıkarımlar için etkili örnek

büyükliğünün en az 100 olması gerektiğinden (Umari et al., 1996), bu çalışmada parametre tahminlerine ait örnekleme büyüklüklerinin 3000 daha fazla olması, elde edilen zincirin yeterince karıştığını (mixing) ve genetik parametrelerle ilgili posterior tahminlere dayalı istatistiksel çıkarımların ve yorumların güvenilir olduğunu belirtmektedir. Japon bıldırcınlarında yumurta kalite karakterlerin kalıtımına ilişkin yapılan çalışmalarda bu özelliklerin orta ve yüksek seviyede kalıtıma bağlı olduğu saptanmıştır (Oğuz, 2005). Bu çalışmada Gibbs yöntemi ile elde edilen genetik parametre tahminlerini; Baumgartner (1994)'ın çalışmasındaki değerlerle (0,25-0,35 arasında) uyumlu, Stino et al. (1982)'nın ve Minvielle et al (1997) çalışmasındaki değerlerden düşük ve Özdemir (2003)'ün çalışmasındaki değerlerden de daha yüksek bulunmuştur. Buna karşılık, tahminlenen kalıtım derecelerinin yaşa göre değişim grafiklerinin, Özdemir (2003)'ün çalışmasında elde edilen değişim grafikleriyle büyük bir benzerlik içerisinde olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Altan, O. ve Oğuz, İ. 1995. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yaşın ve yumurtlama zamanının kimi yumurta özellikleri üzerine etkileri. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci. 19: 405-408.
- Balcıoğlu, M.S., Yolcu, H.İ., Fırat, M.Z, Karabağ, K., Şahin, E., 2005. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına ait genetik parametre tahminleri. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 18(1): 35-39.
- Baumgartner, J., 1994. Japanese quail production, breeding and genetics. World's Poultry Sci. Journal. 50:227-235.
- Fırat, M.Z., 2001. Hayvan ıslahında bayesian yöntemi kullanarak çoklu karakter analizi: gibbs örnekleme yaklaşımı. Turk j. Vet. Anim. Sci. 25: 855-862.
- Garrett, R.L., McFarland, L. Z., Fanti, C. E. 1972. Selected characteristics of eggs produced by Japanese quail (*Coturnic coturnix japonica*). Poultry Sci. 51:1370-1376.
- Geman, S. Geman, D. 1984. Stochastic relaxation, gibbs distribution and the bayesian restoration of images. IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 6: 721-741.
- Kızılkaya, K., B.D. Banks, P. Carnier, A. Albera, G. Bittante, and R.J. Tempelman, "Bayesian inference strategies for the prediction of genetic merit using threshold

- models with an application to calving ease scores in Italian Piemontese cattle,” *J. Anim. Breed. Genet.*, 119, 209-220 (2002).
- Minvielle, F., Monvoýsýn, J. L., Costa, J., Frenot, A., 1997. Quail lines selected for egg number based on pureline or crossbred performance. Proceedings of the 12th Symposium on Current Problems in Avian Genetics (Aviagen), 1-5 September, Pruhonice, Czech Republic, pp.99-103
- Oğuz, İ., 2005 Japon Bıldırcımında (*Coturnix coturnix japonica*) Yumurta kalitesinin Kalıtımı. *Hayvansal Üretim*. 46(1): 39-43
- Özdemir, D., 2003. Japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) değişik yaşlardaki yumurta verimi ve yumurta kalite özelliklerine ilişkin genetik parametre tahminleri üzerine bir araştırma. ADÜ Fen Bil. Enst. ZO-YL-2003-002.
- SAS Institute, 1999. The SAS System for Windows. Release 8.0. SAS Inst. Cary, NC.
- Sorenson, D.A., Wang, C.S., Jensen J., Gianola D., 1994. Bayesian analysis of genetic change due to selection using Gibbs sampling. *Genet. Sel. Evol.* 26:333-360.
- Stino, F.K.R., Kicka, M. A., Kamar, G. A., Altakreti, B. T. O. 1982. Egg quality traits of the Japanese quail and their heritabilities in the subtropics. *Arch für Geflüg.* 3:104-108.
- Şehu, A., 2004. Bıldırcınların beslenmesi. Ed. Ergün, A. *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Baskı Pozitif, Ankara, s.455-456.
- Umari, P., Thaller, G., Hoeschele, I., 1996. The use of multiple markers in a Bayesian method for mapping quantitative trait loci. *Genetics*, 1831-1842.
- Wang C.S., Rutledge J.J., Gianola D., 1993. Marginal inference about variance components in a mixed linear model using Gibbs sampling. *Genet. Sel. Evol* 21: 41-62.
- Wilhelmson, M., 1975. Breeding experiments with Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) I. The synthesis of a random mated population. *Acta Agr. Scand.* 25: 177-200.

Ortak Değişkenin Bulunduğu İki Korelasyon Katsayısı Arasındaki Farkın Önem Testlerinde Kullanılan Bazı Testlerinin 1.Tip Hata Olasılıkları Bakımından Karşılaştırılması

Mehmet Mendes¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Biyometri ve Genetik ABD-17020 – Çanakkale

Özet: Bu çalışma, ortak değişkenin bulunduğu iki korelasyon katsayısı arasındaki farkın önem testlerinde kullanılan testlerden Williams modifiye edilmiş t-testi ile Steiger (1980) Z-testinin 1.tip hata olasılıkları bakımından karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla normal dağılım gösteren populasyondan farklı korelasyon yapıları (($r_{yx1} - r_{yx2} = 0.1, 0.4, 0.7$), $r_{x1x2} = (0.1, 0.3, 0.6)$) ve (10, 20, 30, 50) adet gözlem ve Y, X1 ve X2 olmak üzere üç değişken için tesadüf örnekleri çekilmiştir. Yapılan 100 000 simülasyon denemesi sonucunda değişkenler arasındaki korelasyon yapısına ve örnek hacmine bağlı olarak ele alınan testler bakımından gerçekleşen 1. Tip hata olasılıklarının da değiştiği görülmüştür. Ancak genel olarak her iki testin de deneme başında %5 olarak kararlaştırılan 1.Tip hata olasılığını deneme sonunda da aynı düzeyde koruması bakımından bir birlerine oldukça benzer sonuçlar vermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Korelasyon katsayısı, Bağımlı korelasyon, 1.Tip Hata, Williams t-testi, Steiger Z-testi

Type I Error Rates for Some Tests Which are Used to Correlation Coefficients when There is a Common Share Variable

Abstract: A simulation study was conducted to compare Williams' modified (1970) t test and Steiger's Z test in terms of Type I error rates. For this aim I simulated random number for three variables, namely Y, X1 and X2, from normal populations based on different sample sizes and different correlation structure. Simulation results indicated that Type I error rates depend on sample size, magnitudes of the dependent-independent correlations and magnitude of the correlation between independent variables. Two test, however, gave similar Type I error in general.

Key Words: Correlation Coefficient, Dependent correlation, Type I error rate, Williamst-test, Steiger Z-test

Giriş

Aynı deney ünitelerinin tespit edilen özellikleri arasındaki doğrusal ilişkinin yönü ve derecesi hakkında bilgi edinmek amacıyla ele alınan değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmaktadır (Zar, 1999). Hesaplanan korelasyon katsayıları arasındaki farkın (korelasyon katsayılarının eşitliği) önem kontrolü yani $H_0:r_{yx1}-r_{yx2}=0$ şeklinde kurulan hipotezin test edilmesi, söz konusu özelliklerin aynı ya da farklı örneklerden elde edilip edilmediğine bağlı olarak farklılık gösterir (Zeller, 1974, Dunn ve Clark, 1971; Olkin ve Fin, 1990; May ve Hittner, 1997; Mendeş ve Çamdeviren, 2006). Bilindiği üzere iki korelasyon katsayısı arasındaki farkının sıfır olup olmasının ya da eşit olup olmasının test edilmesinde genel olarak Fisherin Z transformasyonu kullanılmaktadır (Edgell, 1987; Silver ve Dunlap, 1987). Ancak, aynı örnekten hesaplanan korelasyon katsayıları bağımlı olduklarından korelasyon katsayıları arasındaki farkın ya da iki korelasyon katsayısının eşitliğinin bu şekilde test edilmesi doğru değildir (May ve Hittner, 1997; Hittner ve ark., 2003; Sickle, 2003;). Çünkü, bu yaklaşımın kullanılabilmesi için korelasyon katsayılarının farklı iki örneklerden hesaplanması (bağımsız olması) gerekir (Williams, 1959; Sokal ve Rohlf, 1995; Zar, 1999). Diğer yandan Y ile X1 ve X2 değişkenleri arasındaki korelasyonların hesaplanmasında (r_{yx1} ve r_{yx2}) ortak bir değişken (Y) vardır. Bununda dikkate alınması gerekir (Sickle, 2003). Bilindiği üzere çoklu korelasyon katsayısının hesaplanmasında ortak değişkenin etkisi, bu değişkenin diğer iki değişken üzerindeki etkilerinin giderilmesi sonucu hesaplanan kısmi korelasyon katsayılarının hesaplanması sonucu giderilmektedir. Dolayısıyla iki yada daha fazla bağımlı korelasyon katsayısı arasındaki farkın irdelenmesinde söz konusu ortak değişkenin etkisinin de dikkate alınması gerekir. Aynı örnekten hesaplanan iki ya da daha fazla korelasyon katsayısı arasındaki farkın önem testinin yapılması amacıyla geliştirilen değişik testler mevcuttur. Hotelling (1940) t testi, Williams (1970) modifiye edilmiş t testi, Olkin (1967) z testi, Meng, Rosenthal, ve Rubin (1992) z testi, Dunn ve Clark (1969) z testi, Steiger (1980) z testi gibi testleri bunlara örnek olarak verilebilir. Dolayısıyla bağımlı korelasyon katsayılarının eşitliklerinin test edilmesinde bu testlerden yararlanılmalıdır. Ancak, bu testlerin kullanımları örnek hacmine bağlı olarak değişmektedir. Uygulamada daha ziyade küçük hacimli örneklerle çalışıldığı dikkate alındığında söz konusu testlerden özellikle Williams (1970) modifiye edilmiş t testi, Dunn ve Clark (1969) z testi ve Steiger (1980)

z testinden herhangi birisinin kullanılması daha uygun olur (Steiger, 1980). Bu çalışmada, aynı örnekten hesaplanan iki ve daha fazla bağımlı korelasyonun eşitliğinin test edilmesinde kullanılan Williams modifiye edilmiş t-testi ile Steiger (1980) Z-testinin 1.tip hata olasılıkları bakımından karşılaştırılması yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini; normal dağılım gösteren populasyonlardan farklı hacimlerdeki örneklerden (10, 20, 30, 50) Y, X1 ve X2 olmak üzere üç değişken için üretilen tesadüf sayıları oluşturmuştur. Bu amaçla Fortran Developer Stüduo'nun IMSL kütüphanesinden yararlanılmıştır (Anonymous 1994). Ortak değişkenin bulunduğu iki korelasyon katsayısı arasındaki farkın önem kontrolünün yapılabilmesi için yani $H_0 : \rho_{yx1} - \rho_{yx2} = 0$ hipotezinin test edilmesi için gerekli olan 3x3 boyutlu R matrisi (populasyon korelasyon matrisi); ρ_{yx1} , ρ_{yx2} ve ρ_{x1x2} korelasyon katsayılarını içerir. Bu çalışma örnek hacmi ve simülasyon sayısı hariç, Hittner ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada dikkate alınan deneme koşulları dikkate alınarak yapılmıştır. Çalışmada $\rho_{yx1}=\rho_{yx2}=0.1, 0.4, 0.7$ ve $\rho_{x1x2}=0.1, 0.3, 0.6$ olmak üzere 3 koşul için tesadüf sayıları oluşturulmuştur. Daha sonra R matrisi için $U'U=R$ şeklinde Cholesky ayrıştırılmasına tabii tutulmuştur. N tane gözlem ve üç değişken için (Y=bağımlı, X1 ve X2 bağımsız değişkenler) aralarında korelasyon bulunmayan ve Nx3 boyutlu W matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra WU çarpımı R matrisine eklenmiştir. İki populasyon korelasyon katsayısı 0.1, 0.4 ve 0.7 olarak belirlenmiştir.

Bilindiği üzere “gerçekte doğru olan bir hipotezin (H_0) reddedilme olasılığı” 1.Tip hata (α) olasılığı olarak adlandırılır. Dolayısıyla Williams modifiye edilmiş t-testi (WM) ile Steiger (1980) Z-testinin (SO) bakımından yapılan N tane simülasyon denemesi sonucunda yanlışlıkla reddedilen H_0 hipotezlerinin sayısının nispi frekansı, ampirik olarak gerçekleşen 1.Tip hata olasılığını verecektir. Yani, N simülasyon sayısını, R yanlışlıkla reddedilen H_0 hipotezi sayısını ve α^* da gerçekleşen 1.Tip hata olasılığını göstermek üzere; dikkate alınan her bir test için gerçekleşen 1.Tip hata olasılıkları $\alpha^* = R / N$ şeklinde tahmin edilir. 1.Tip hata olasılığı deneme başında %5 olarak kabul edilmiştir.

Çalışmada Dikkate Alınan İstatistik Testler

1) Williams modifiye edilmiş (1970) t testi(WM)

$$t = \frac{(r_{yx1} - r_{yx2})\sqrt{(N-3)(1+r_{x1x2})}}{\sqrt{2|R| + \frac{(r_{yx1} - r_{yx2})^2(1-r_{x1x2})^3}{4(N-1)}}} \quad [1]$$

Burada,

$$|R| = (1 - r_{yx1}^2 - r_{yx2}^2 - r_{x1x2}^2 + (2r_{yx1}r_{yx2}r_{x1x2})) \quad [2]$$

Bu şekilde hesaplanan test istatistiği N-3 serbestlik dereceli t-dağılımı gösterir.

2) Steiger (1980) z testi (SO)

$$z = \sqrt{N-3}(z_{yx1} - z_{yx2})(2 - 2\text{Co}\bar{v}_{yx1x2})^{-\frac{1}{2}} \quad [3]$$

Burada,

$$\text{Co}\bar{v}_{yx1x2} = \frac{r_{x1x2}(1 - \bar{r}^2 - \bar{r}^2) - 0.5(\bar{r}^2[1 - \bar{r}^2 - \bar{r}^2 - r_{x1x2}^2])}{(1 - \bar{r}^2)^2} \quad [4]$$

$$\bar{r} = (r_{yx1}^2 + r_{yx2}^2)/2 \quad [5]$$

Hesapla bulunan Z değeri 1.96 dan büyük ya da -1.96 dan küçük ise H_0 hipotezi reddedilir.

Bulgular ve Tartışma

Dikkate alınan deneme koşullarında WM ve SO testleri bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıkları Çizelge 1 de topluca verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde $\rho_{yx1} = \rho_{yx2} = 0.1$ ve $\rho_{x1x2} = 0.1$ koşullarında n=10 ve n=20 hacimli örneklerde çalışılması durumunda her iki test bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının %5 ten biraz daha küçük olduğu (%4.52 ile %4.88 arasında) görülür. Ancak genel olarak WM testi bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıkları, deneme başında %5 olarak kararlaştırılan düzeye biraz daha yakındır. Aynı koşullar altında

örnek hacminin 30'a çıkartılması durumunda ise her iki test bakımından da gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının %5 civarında olduğu görülür. Örnek hacminin 50 ye çıkartılması durumunda ise SO testi bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılığı tam olarak %5 iken, WM testi bakımından gerçekleşen 1.tip hata olasılığının %5 ten biraz daha büyük çıkmıştır. Aynı koşullarda $\rho_{x1x2}=0.3$ iken WM bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıkları % 4.85 ile %6.11 arasında değişirken, SO bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının % 4.62-%5.26 arasında değiştiği görülmektedir. $\rho_{x1x2}=0.6$ olması durumunda ise WM bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıkları % 4.90 ile %6.72 arasında değişirken, SO bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının % 4.79 ile %5.48 arasında değiştiği görülmektedir. Dikkat edileceği üzere bu deneme koşullarında n=10 ve n=20 iken hem WM hem de SO bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıkları %5 e oldukça yakındır. n=30 ve n=50 olması durumunda ise WM bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıkları giderek %5 ten daha büyük çıkma eğiliminde iken, SO bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının ise %5 ten daha düşük olma eğilimine girdiği görülür. Ancak bu durum WM testinde çok daha belirgindir.

$\rho_{yx1} = \rho_{yx2} = 0.4$ ve $\rho_{x1x2} = 0.1$ koşullarında; n=10, 20, 30 ve 50 için bu WM testi bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıkları %4.8 ile %6.18 arasında değişirken, SO testi bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının %3.96 ile %4.91 arasında değiştiği görülür. Dikkat edileceği üzere n=10 ve n=20 için WM testi 1.Tip hatayı koruma bakımından daha güvenilir sonuçlar verirken, n=30 ve n=50 için SO testi biraz daha güvenilir sonuçlar vermektedir. Zira, küçük hacimli örneklerle çalışılması durumunda WM testi genel olarak %5 civarında 1.Tip hata olasılıkları gerçekleştirirken, SO testi %4 civarında 1.Tip hata olasılıkları gerçekleştirmiştir. Diğer taraftan orta ve büyük hacimli örneklerle çalışılması durumunda ise WM testi %6 civarında 1.Tip hata olasılığı gerçekleştirirken, SO testi %5 civarında 1.Tip hata olasılığı gerçekleştirmiştir. $\rho_{x1x2}=0.3$ olması durumunda ise özellikle n=10 ve n=20 iken her iki testinde % 5 e oldukça yakın 1.Tip hata olasılıkları gerçekleştirdikleri görülür. Diğer taraftan n=30 ve n=50 olması durumunda her iki testin de %5 ten daha büyük 1.Tip hata olasılığı gerçekleştirme eğilimine girdikleri ve bu durumun WM testinde daha belirgin olduğu görülür. $\rho_{x1x2}=0.6$ olması durumunda ise özellikle n=10 ve n=20 iken WM testi % 5 e

yakın 1.Tip hata olasılıkları gerçekleştirirken, n=30 ve n=50 olması durumunda ise SO testi % 5 e daha yakın 1.Tip hata olasılığı gerçekleştirmiştir.

$\rho_{yx1} = \rho_{yx2} = 0.7$ ve $\rho_{x1x2} = 0.1$ koşullarında; n=10, 20, 30 ve 50 için bu WM testi bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının %5 ten oldukça büyük bir sapma gösterdikleri (%13.6 ile %14.8 arasında değiştiği), buna karşın SO testi bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının %5 e oldukça yakın oldukları (%4.73 ile %4.96 arasında değiştiği) görülür. Aynı koşullarda $\rho_{x1x2} = 0.3$ olması durumunda SO testi bakımından bütün örnek hacimleri için gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının %5 etrafında toplandığı görülürken, WM testi bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının %5 ten belirgin bir şekilde saptığı ve bunun büyük hacimli örneklerle çalışılması durumunda daha da belirginleştiği görülür. $\rho_{x1x2} = 0.6$ olması durumunda ise özellikle n=10 ve n=20 iken WM testi % 5 ten daha büyük 1.Tip hata olasılıkları gerçekleştirirken, SO testi %5 ten daha küçük 1.tip hata olasılıkları gerçekleştirmiştir. n=30 ve n=50 olması durumunda ise hem WM hem de SO testi % 5 ten daha büyük 1.Tip hata olasılığı gerçekleştirmiştir. Bu bulgulardan hareketle WM ve SO testleri bakımından gerçekleşen 1.Tip hata olasılıklarının çalışmada dikkate alınan örnek hacmi, bağımlı-bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon ve bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonun büyüklüğüne bağlı olarak değiştiği sonuçlarına ulaşmak mümkündür. Diğer taraftan genel bir değerlendirme yapıldığında ele alınan bu deneme koşullarında deneme başında %5 olarak kararlaştırılan 1.Tip hata olasılığının deneme sonunda da aynı düzeyde korunması bakımından SO testinin genel olarak daha güvenilir sonuçlar verdiği ileri sürülebilir. Bu çalışma sonucunda ulaşılan bulgular genel olarak Hittner ve ark. (2003) ve Mendeş ve Çamdeviren (2006) yaptıkları çalışmaları destekler niteliktedir. Bununla birlikte bu çalışma bulguları ile söz konusu çalışmalar arasında bir takım farklılıklarda gözlenmiştir. Her üç çalışmada da gerek bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının (0.1, 0.4 ve 0.7) ve gerekse de bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının (0.1, 0.3 ve 0.6) aynı olduğu dikkate alındığında bu üç çalışma bulguları arasında gözlenen farklılıkların çalışmalardaki örnek hacmi ve simülasyon sayılarının birbirlerinden farklı olmasından ileri geldiği söylenebilir.

Çizelge 1. Ele alınan deneme koşullarında Williams modifiye edilmiş t-testi (WM) ile Steiger (1980) Z-testinin (SO) 100 000 simülasyon denemesi sonucunda gerçekleşen 1.tip hata olasılıkları (%)

Örnek Hacmi		10		20		30		50	
$\rho_{yx1} = \rho_{yx2}$	ρ_{x1x2}	WM	SO	WM	SO	WM	SO	WM	SO
	0.1	4.70	4.40	4.88	4.52	5.36	5.13	5.56	5.00
0.1	0.3	4.85	4.62	6.03	5.07	5.71	5.09	6.11	5.26
	0.6	4.90	5.48	5.11	5.18	6.11	4.88	6.72	4.79
	0.1	4.80	3.96	5.04	4.22	6.04	4.68	6.18	4.91
0.4	0.3	4.90	4.79	5.32	4.93	5.93	5.24	5.94	5.52
	0.6	5.01	4.04	5.18	4.39	6.18	5.09	6.28	5.11
	0.1	13.6	4.73	14.0	4.83	14.2	4.96	14.8	4.96
0.7	0.3	6.90	4.66	7.51	5.09	7.41	5.51	8.51	5.46
	0.6	5.70	4.11	6.02	4.30	6.62	5.96	6.93	6.03

Kaynaklar

- Boyer, J.E., Palachek, A.D., Schucancy, W.R. 1983. An Empirical Study of Related Correlation Coefficients. *Journal of Educational Statistics*.8:75-86.
- Brownie, M.W. 1968. A Comparison of Factor Analytic Techniques. *Psychometrika*. 33:267-334.
- Choi, S.C. 1977. Tests of Equality of Dependent Correlation Coefficients. *Biometrika*. 64, 645-647.
- Dunn, O.J., Clarck, V.A. 1969. Correlation Coefficients measured on the same indivudials. *Journal of The American Statistical Association*.64:366-377.
- Dunn, O.J., Clarck, V.A. 1971. Comparisons of Tests Equality of Dependent Correlation Coefficients. *Journal of The American Statistical Association*. 66: 904-908.
- Edgell, S.E., Noon, S.M. 1984. Effect of Violation of Normality on the t test of the Correlation Coefficient. *Psychological Bulletin*. 95:576-583.
- Havlicek, L.L., Peterson, N.I. 1977. Effect of the violation of assumptions upon significance levels of the Pearson r. *Psychological Bulletin*.84:373-377.
- Hendrickson, G.F., Stanley, J.C., Hills, J.R. 1970. Olkin's new formula for significance of r_{13} vs r_{23} compared with Hotelling's method. *American Educational Research Journal*.7:189-195.

- Hittner, J.B., May, K., Silver, N.C. 2003. A Monte Carlo Evaluation of Tests for Comparing Dependent Correlations. *The Journal of General Psychology*. 130(2): 149-168.
- Hotelling, H. 1940. The Selection of variates for use in prediction, with some comments on the general problem of nuisance parameters. *Annals of Mathematical Statistics*. 11: 271-283.
- May, K., Hittner, J.B. 2003. Tests for Comparing Dependent Correlations Revisited: A Monte Carlo Study. *The Journal of Experimental Education*.65:257-269.
- Mendes, M., Çamdeviren, H. 2006. Testing Difference Between Dependent Correlations When There is a Common Variable: A Monte Carlo Simulation Study. *Pak. J. Statist*.22 (3): 251-256.
- Meng, X.L., Rosenthal, R., Rubin, D.B. 1992. Comparing Correlated Correlation Coefficients. *Psychological Bulletin*.111:172-175.
- Neill, J.J., Dunn, O.J. 1975. Equality of Dependent Correlation Coefficients. *Biometrics*. 31: 531-543.
- Olkin, I., Fin, J.D. 1990. Testing Correlated Correlations. *Psychological Bulletin*:108:330-333.
- Sickle, J.V. 2003. Analyzing Correlations Between Stream and Watershed Attributes. *Journal of The American Water Resources Association*.39 (3):717-725.
- Silver, N.C., Dunlap, W.P. 1987. Averaging Correlation Coefficients: Should Fisher's z transformation be used? *Journal of Applied Psychology*.72:146-148.
- Sokal, RR., Rohlf, F.J. 1995. *Biometry*. Third Edition. W.H.Freeman and Company, New York, USA.
- Steiger, J.H. 1980. Test for Comparing Elements of a Correlation Matrix. *Psychological Bulletin*.87:245-251.
- Williams, E.J. 1959. Significance of Difference Between Two Non-independent Correlation Coefficients. *Biometrics*.15:135-136.
- Yu, M.C., Dunn, O.J. 1982. Robust Tests for Equality of Two Correlation coefficients: A Monte Carlo Study. *Educational and Psychological Measurement*. 42: 987-1004.
- Zar, J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Fourth Edition. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 663pp.

Zeller, R.A., Levine, Z.H. 1974. The Effects of Violating the Normality Assumptions Underlying r. *Sociological Methods and Research*. 2:511-519.

Çeşitli Çiftleştirme Sistemleri Bakımından Seleksiyonun Genetik Parametreler Üzerine Etkileri

Abdullah Nuri ÖZSOY, Mehmet Ali YILDIZ

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD,
06110, Dışkapı-Ankara / TÜRKİYE

Özet: *Tribolium confusum* populasyonundan, 21. gün pupa ağırlığına göre, 20 deneme hattı teşkil edilerek, bunlardan 8 tanesinde kitle, 8 tanesinde familya seleksiyonu, 10 generasyon süre ile uygulanmıştır. Her bir seleksiyonun metodu içinde, iki tekerrürlü olarak, fenotipik benzeyenler, fenotipik benzemeyenler, akraba benzeyenlerin çiftleştirilmesi ve şansa bağlı çiftleştirme olmak üzere dört farklı çiftleştirilme yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca, her bir seleksiyon metodu için yine iki tekerrürlü olarak, herhangi bir seleksiyona tabi tutulmayan bir kontrol grubu dişi ve erkek bireylerin rasgele eşleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Çalışmada genetik parametre tahminleri REML (Kısıtlı Maksimum Olabilirlik) metodunu temel alan, MTDFREML paket programı kullanılarak, 3 farklı Hayvansal Modelin (Animal Model) oluşturulması ile yapılmıştır. Bunun yanı sıra araştırmada çiftleştirme hatları, hatları oluşturan çiftlerin arasındaki korelasyon katsayıları, fenotipik ortalamalar, fenotipik varyasyon katsayıları, seleksiyonlarla sağlanan genetik ilerlemeler, generasyon sayılarının pupa ağırlığı ortalamasına regresyonu bakımından ele alınan seleksiyon metodları ve çiftleştirme yöntemleri karşılaştırılmıştır. Toplam genetik ilerleme, kitle seleksiyonunun uygulandığı hatlarda (K-hatları) 93.9-120.1 g; familya seleksiyonunun uygulandığı hatlarda (F-hatları) 76.2-101.5 g arasında değişmektedir. 0. ve 10. generasyonlar için tahmin edilen kalıtım dereceleri, fenotipik benzeyenlerin çiftleştirilmesinde 0.43-0.54, fenotipik benzemeyenlerin çiftleştirilmesinde 0.55-0.72, akraba benzeyenlerin çiftleştirilmesinde 0.41-0.59 ve şansa bağlı çiftleştirme 0.47-0.56 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Tribolium confusum*, seleksiyon, Çiftleştirme Sistemleri, Genetik İlerleme, Kalıtım Derecesi, REML, MTDFREML, Hayvansal Model.

¹ Ankara Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ve Tespit Yöntemleri

Ahmet OKUMUŐ¹, Levent MERCAN¹

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri-Genetik Anabilim Dalı, 55139 Samsun

Özet: Ekonomik olarak önemli bitkilerde, çoğunlukla yabancı ot ve böceklerle mücadele amacıyla, özellikle *Bacillus thuringiensis* bakterisinden aktarılan genler, insan sağlığına olan muhtemel etkileri yönünden önem kazanmıştır. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) grubuna giren bu bitkilerle beslenen hayvanlara olan etkileri ile hayvansal ürünlere geğip geğmedikleri konusunda son yıllarda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Avrupa Birliği Ülkelerinde GDO'lu ürünlerin etiketlenmesi zorunlu hale getirilmiştir. Ortak biyogüvenlik yasalarıyla bu bitkilerin üretilmesi ve hayvan beslemede kullanılması kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Gelecekte hayvansal ürünlere olan tüketici talepleri üzerine etki edeceği düşünölen bu gelişmeler, güvenilir GDO tespit yöntemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Günümüzde bu amaçla kullanılan altı farklı genetik tanı yöntemi bulunmaktadır. Uygulama, sonuç alma süresi ve maliyetleri bakımından birbirinden farklılık gösteren bu analiz yöntemleri yakın gelecekte ölkemiz hayvancılık sektörünün de yakından izlemesi gereken konulardan biri olacaktır. Bu derlemede genetik olarak değişikliğe uğratılmış organizmalar hakkında genel bilgi verildikten sonra ilgili test yöntemleri kısaca irdelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar sözcükler: GDO, test, biyogüvenlik, hayvancılık, gen transferi

genetically modified organisms (gmo) and detection methods

Abstract: In the plants had a economic value, the genes which particularly transferred from *Bacillus thuringiensis* bacteria because of the struggling with weed and insect mostly have been gained an importance due to possible effect on human health. In these days, there are various ongoing studies on animals which feed with plants in Genetically Modified Organism's group whether they have been affected or their products have these GMO remains. The products involved GMO have had to be labeled in European Union. Production and usage of these plants in animal feeding has been trying to take under control with cooperated biosecurity laws. It is thought that these progresses which affect on consumer demands of animal products in future will make obligatory on

developing of reliable GMO detection methods. Nowadays, there are six different GMO detection methods that have been using for this purpose. These methods which differ from the each other according to their applications, resulting durations and costs, will have to be followed by our national animal farming sector in near future. In this review after giving some information about genetically modified organisms, the testing methods concerning with this topic will be tried to examine, briefly.

Key words: GMO, test, biosecurity, animal farming, gene transferring

Giriş

Genetik mühendisliği çalışmaları tarımda geleneksel ıslah uygulamaları gibi ürün kalite ve miktarını artırmak amacıyla bitki, hayvan ve mikroorganizmalar üzerinde yoğun olarak durulan uygulamalardandır. Genetik mühendisliği uygulamaları ile hedeflenen organizmanın genetik kompozisyonunda istenen değişikliğin yapılması amaçlanmaktadır. Bu değişiklik canlının kalıtsal materyali olan DNA'sından alınan genin herhangi bir tür canlıya aktarılması şeklindedir. Bu şekilde istenilen gen ekonomik olarak önemli bir özelliği transfer edildiği organizmaya kazandırmış olacaktır. Söz konusu uygulamanın insan ve hayvan besini olarak kullanılan canlılar üzerinde yapılması birçok korkuyu da beraberinde getirmiştir. Transgenik teknoloji de denilen, bir dizi yöntemler sistematığı ile aktarılan bir genin kendi orijinal ürünlerinden çok beklenmeyen gen ürünlerinin üretimine neden olması tehlikesi tartışılmaktadır. Şimdiye kadar doku kültürü, embriyo kültürü gibi birçok yöntem yaygın olarak uygulanmıştır. Ancak gen aktarımı ile genetik kompozisyon değiştiğinden, insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerin meydana gelebileceği düşünülmektedir. Genetik kompozisyonu değiştirilmiş organizmalardan elde edilen ürünlerin tüketilip tüketilmediğinin ya da ne kadar oranda tüketildiğinin bilinmesi, bazı olumsuz sonuçların bu gıdaların tüketilmesiyle ilgili olup olmadığının sağlıklı bir şekilde izlenebilmesi için zorunludur. Bitkilerde özellikle ilaç kullanımını azaltmak amacıyla başlatılan çalışmalar hızlı bir şekilde yaygınlaşmıştır. Ekonomik amaçlı uygulamaları mısır bitkisinde başlayan gen aktarımı çalışmaları daha sonra soya, pamuk, domates ve patates gibi diğer bitkilerde de başarılı uygulamalarla sürmüştür. Özellikle hayvan yemi olarak kullanılan ve vazgeçilmez enerji - protein kaynağı olan mısır ve soya bu uygulamalarda önemli bir yer tutmuştur. Mısır bitkisine, bir toprak bakterisi olan *Bacillus thuringiensis*'e ait Bt (CryA) geninin aktarılması sadece koçan kurdu adı verilen

zararlıya karşılık koruma sağlamamış aynı zamanda fosfat kökenli yabancı ot ilaçlarına da dayanıklılık sağlayarak verimde önemli bir artışa neden olmuştur. Verimde meydana gelen artışlar her ne kadar bu uygulamaların yaygınlaşmasını sağlasa da “transgenik ürün” de denilen GMO’ların hayvan beslemede kullanılmasıyla dolaylı olarak ve besinler yoluyla doğrudan insan sağlığına olası etkileri yoğun olarak tartışılmaktadır.

Tartışmanın hayvancılık açısından üzerinde durulan konularını bu ürünlerin hayvan beslemede kullanılmasının hayvanın gelişimine olan etkisi ile aktarılan genlerin hayvansal ürünlere geçmesiyle oluşabilecek muhtemel toksik ve alerjik etkiler oluşturmaktadır.

GDO’ların hayvan beslemedeki muhtemel etkileri

Yapılan çalışmalarda, GDO’lu ürünlerle beslenen hayvanlarda, ürünün herhangi bir yan etkisi saptanmamıştır. Ancak, bazı dokularda transgenik bitkiye ait bazı DNA parçaları görünse de bunların aktarılan genlerle ilgisi olmadığı belirtilmektedir (Alurich ve ark., 2001; Aumaitre ve ark., 2002). İnsanlarda alerjik etki yapabilecek genlerin etkilerinin hayvanlarda yapılan deney sonuçlarına göre değerlendirilmesi gerçeği yansıtmaya bileceği şeklinde yorumlanmaktadır. Örneğin, Brezilya fındığından soyaya aktarılan gen alerjik etki göstermiştir (Nordlee ve ark., 1996). Ancak, hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda özellikle farelerde bir etki görülmemiştir (Melo ve ark., 1994; Nordlee ve ark., 1996). Ayrıca hayvan beslemede kullanılan ürünlerin araştırılmasında birinci generasyondaki sonuçlar değerlendirmeye alınmıştır. İkinci generasyondaki durum hakkında bilgi bulunmamaktadır (Flachowsky ve ark. 2007). Castillo ve ark. (2004) tarafından süt sığırlarında yapılan bir çalışmada, Bt geni taşıyan pamuk küspesi yedirilen Holştayn ırkı sığırların sütlerinde herhangi bir transgenik protein bulunmadığı gibi performanslarında da herhangi bir değişikliğin görülmediği saptanmıştır. Petit ve ark. (2005) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise sığır kanında Bt proteinine rastlanmıştır. Avrupa Birliği’nde, içerisinde GDO bulunan ürünlerin etiketlenmesi zorunludur. Ülkemizde ise GDO’ların üretilmesi ve kullanılması Tarım Bakanlığı’nın iznine bağlıdır. Güney Kore’de GDO’lu ürünlerin miktarı toplam üründe % 3’den fazla değil ise etiketlenmesine gerek olmadığı bildirilmiştir (Anonim, 2000).

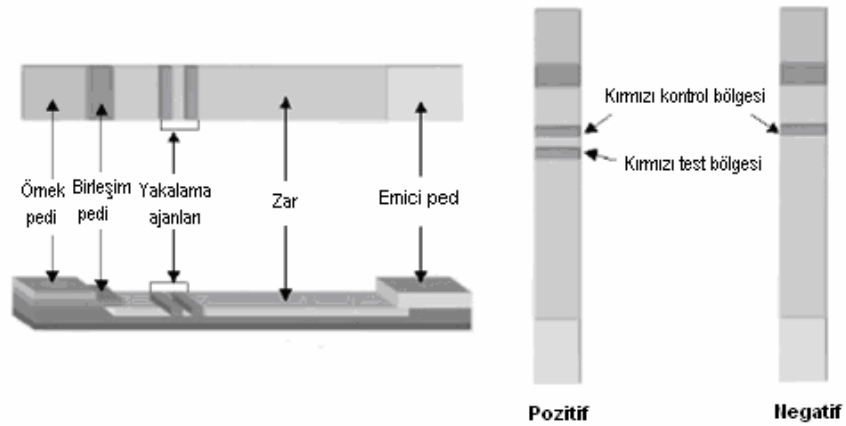
GDO’lu ürün tespit yöntemleri:

GDO’lu ürünlerin tespitinde kullanılan yöntemlerin yeterliliği de bir diğer tartışma konusudur. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin tespiti protein ve DNA boyutunda olmak

üzere iki şekilde yapılmaktadır. DNA temelli yöntemde PCR teknolojisinden yararlanılırken, protein temelli metotlar immunoassay yöntemlerini temel almaktadırlar. Bu yöntemlerden bazıları ucuz ve hızlı bir tespit olanağı sağlarken, diğerleri biraz daha zaman alıcı, ancak daha güvenilir sonuçlar ortaya koyarlar.

GDO'lu ürün tespitinde kullanılan yöntemler; Strip (şerit) yöntemi, Bioassay yöntemi, ELISA yöntemi, PCR yöntemi, RT-PCR yöntemi ve son olarak da NIR yöntemi olarak sıralanmaktadır. Son teknolojilerden olan Mikrodizi (DNA çip teknolojisi) yöntemi ise DNA probleminin pahalı ve az miktarda olmasından dolayı sık kullanılan bir yöntem değildir.

Şerit yöntemi: Bu yöntem zar temelli tespit sistemi olarak bilinmektedir. Bu zar iki korumalı bölge içermektedir. Birinci bölge transgenik proteini bağlamakta, diğeri ise renk maddesini tutmaktadır. Kağıt şerit, belirli bölgede antibadiyi tutmak için kullanılmaktadır. Çoğu test kit formunda bu şekilde hazırlanmaktadır (Şekil 1). Bu test şeridi, çözelti şekline getirilmiş örnek solüsyonuna daldırılır ve örnek kapillar yolla hareket eder. Örnek antibadiye doğru gider ve orada toplanır böylece ilgilenilen proteince daha yüksek yoğunluklu band elde edilir. Elde edilen bantlar yardımıyla GMO'lu ürüne ait protein belirlense de miktar kontrolü yapılamaz. Bu testler ile daha çok kalitatif veya yarı kantitatif sonuçlar elde edilebilmektedir.

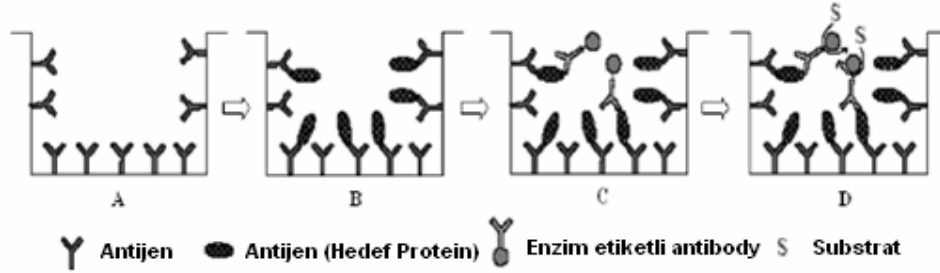


Şekil 1. Şerit yönteminin şekil ile anlatımı

http://agsearch.snu.ac.kr/haksul/seminar/pds/2004_symposium/pdf/Article_KimHaeYeo ng.pdf (10.04.2007)'den değiştirilmiştir.

Bioassay yöntemi: Bu teknik, özellikle tohumlara uygulanan bir yöntemdir. Tohumlar çimlendirilerek yabancı ot ilacı püskürtülür ve canlılıkları kontrol edilir. Fosfat kökenli ilaçlara dayanıklılık uygulama sonrasında gen aktarıldığını ortaya koymaktadır.

ELISA yöntemi: Bu yöntem antijen ve antibadi arasındaki özel bağlanmaya göre çalışmaktadır. Antibadilerin çekim özelliği ve belli bir proteine özgü oluşu bu yöntemin en önemli özelliğidir. Bu teknoloji kalitatif ve kantitatif teşhis için birçok protein tiplerinin belirlenmesinde kullanılabilir. Ürün çok fazla işlem görmüşse proteinlerin zarar görmesi sonucu etkileyebileceğinden tercih edilmez. Bu yöntemde antibadi kendine özgü proteine bağlanmaktadır (Şekil 2). Şerit yönteminden farklılığı özel bir zar yerine plastik kuyucuklu bir yüzeyde bu işlemin tamamlanmasıdır. Antijen ve antibadi birbirine bağlanarak sabit bir yapı oluşturur. İkinci antibadiye bağlanan enzim ile görüntülenir. Bu yöntemin avantajı, standart olduğu zaman kantitatif veri elde edilebilmesidir. GDO'lu ürünlerin ELISA ile tespitinde genin ekspresyonundan ileri gelen hatalar mevcuttur. ELISA da kuyucuklu yüzeye önce antibadi eklenir, daha sonra örneğimiz olan antijen eklenir. Enzim işaretli antibadi eklenen yüzeye en son olarak enzimin varlığında renk veren madde eklenir ve okuma yapılır.

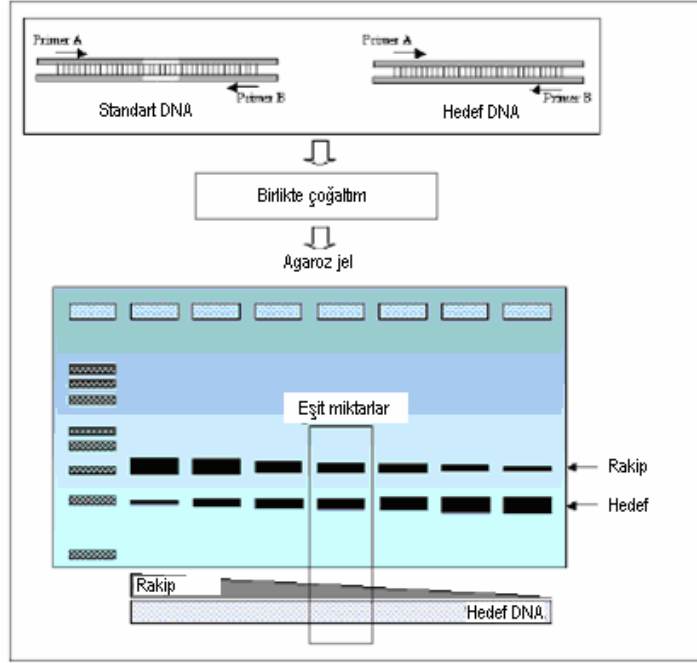


Şekil 2. ELISA Yönteminin şekille gösterimi

(http://agsearch.snu.ac.kr/haksul/seminar/pds/2004_symposium/pdf/Article_KimHaeYeong.pdf (10.04.2007)'den değiştirilmiştir.)

PZR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu-PCR) yöntemi : Bu yöntem özel bir DNA parçasının PZR tekniğiyle çoğaltılmasıyla ilgilidir. PZR reaksiyonu, milyonlarca defa özel DNA parçasının invitro koşullarda yapay olarak çoğaltılmasıdır. Bunun için iki farklı sentetik oligo adı verilen DNA parçaları kullanılmaktadır. Bu parçalar tek bir geni işaret ettiği gibi birden fazla geni de içerebilmektedir. PZR reaksiyonu karışımına

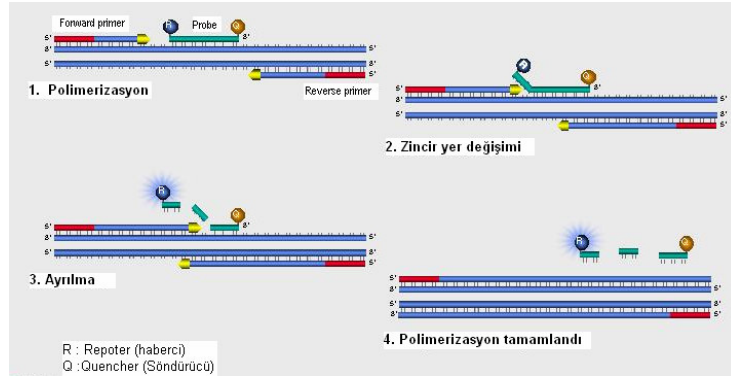
termal döngü cihazı yardımıyla yapılan bir dizi farklı ısıl işlem döngüleri sonucunda belirli DNA bölgesinin çoğaltımı sağlanır (Şekil 3). Farklı oranlarda standart kullanılarak yapılan işlemlerde kantitatif sonuç alınabilmektedir. Ancak bu yöntemde özellikle karışım halinde bulunan ürünlerde DNA özütlemesi sonucu elde edilen DNA miktarının tam olarak bilinmesi gerekmektedir.



Şekil 3. GDO'lu ve GDO'suz örneklerin oluşturdukları PZR ürünleri farklılığına göre karşılaştırılması http://agsearch.snu.ac.kr/haksul/seminar/pds/2004_symposium/pdf/Article_KimHaeYeong.pdf (10.04.2007)'den değiştirilmiştir.

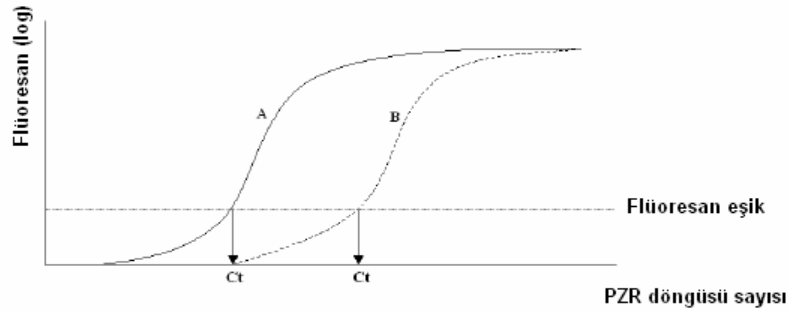
RT-PZR yöntemi: Gerçek zamanlı ters transkripsiyonlu polimeraz zincir reaksiyonu sırasında her bir PZR döngüsünde oluşan ürün miktarının flüoresan haberci moleküllerin kullanılması ile belirlenmesi esasına dayanır (Bustin ve ark., 2005). Bu yöntemin en büyük avantajı, reaksiyon sırasında hedef DNA dizilişine ait çoğalma miktarının doğrudan ölçülmesine olanak sağlamasıdır. Bu sayede ayrıca elektroforetik ayırmaya gereksinim duyulmaz. Bu işlem, reaksiyon sırasında florometrik sinyal veren bir boya ile işaretli probun, hedef bölgede amplifikasyonun gerçekleştiği her döngüde yaydığı ışımaya sayısının belirlenmesi esasına dayanır. Farklı proplar kullanılabilirle birlikte en yaygın kullanılan proplar flüoresan boyalı proplardır. En sık kullanılan prob çeşitlerinden biri her iki ucunda farklı flüoresan molekül bulunduran proplardır. Bu propların 5' ucunda bulunan ve hedef amplicona hibridize olup uzamaya

izin veren haberci boya (reporter dye) ve 3' ucunda bulunan ve uzamaya izin vermeyen söndürücü boya (quencher dye), istenilen verinin elde edilmesini sağlar. Bu iki molekül, proba özgü amplifikasyonun gerçekleşip gerçekleşmemesine göre flüoresan özelliğinin ortaya çıkıp çıkmamasını belirler (Şekil 4,5). GDO'lu ürünlerin tespitinde kullanılan özgün proplar, çoğaltılması hedeflenen gen bölgesine özgü komplementer dizilişin tasarlanmasıyla hazırlanmaktadır.



Şekil 4. RT-PZR çalışma prensibinin şekille anlatımı

TaqMan® Gene Expression Assays Product Guide, <http://docs.appliedbiosystems.com/pebiiodocs/00113562.pdf> (15.05.2007)'den değiştirilmiştir.



Şekil 5. PZR döngüleri boyunca üretilen ürün miktarının farklı iki örnek için logaritmik değişimi

(http://agsearch.snu.ac.kr/haksul/seminar/pds/2004_symposium/pdf/Article_KimHaeYeong.pdf (10.04.2007)'den değiştirilmiştir.)

NIR yöntemi: NIR (Near Infrared Imaging- Yakın Kızılaltı Resimleme) adıyla anılan bu yöntem, örnekten alınacak partiküllerin NIR cihazıyla resimlenmesi sonucu elde edilen flüoresan profillerinin çıkarılması işlemidir. Bu profillerde resmin herhangi bir

noktasındaki farklı dalga boyunda çekilen resimlerden elde edilen spektrofotometrik değerler bulunur. Böylece örneğe ait sıradan bir resim değil, her noktası içerdiği moleküllere ait bir kesit bulunduran zengin bir veri kaynağı elde edilmiş olur. NIR cihazıyla, flüoresan kesitlerinin tanımlanmasında kullanılan spektrofotometrik ölçümler, 900 nm'den başlayıp, her biri 10 nm artarak, 1700 nm'ye kadar kademeli olarak yükselen farklı dalga boylarındaki resimlemelerle elde edilir. Bu resimler tohumun karmaşık kimyasal yapısını ortaya koymaktadır. Elde edilen bilginin güvenilirliğini garantilemek için her bir örneğe ait resimleme işlemi iki kez tekrar edilmektedir.

Sonuç

İnsanlarımızın Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ile ilgili olarak sağlıklı kaynaklardan gelen bilimsel verilerden etkilendiklerini söylemek pek mümkün olmasa da son yıllarda ülkemizde GDO'lu ürünlerin tüketimi ile ilgili çeşitli kaygıların söz konusu olduğu bir gerçektir. Bu gruba giren bitkilerle beslenen hayvanlardan elde edilen çeşitli ürünlerde bu ürünlerin kalıntılarına rastlanıp rastlanmadığı merak edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde (özellikle de Avrupa Birliği Ülkeleri'nde) bu tip ürünlerin etiketlenmesi zorunluluğu ve hayvan besleme de kullanımının sınırlandırılması ile birlikte bu ürünlerin yemlerde, gıdalardan ve hayvansal ürünlerde bulunup bulunmadığının tespit edilmesi giderek daha çok önem kazanacaktır. Gün geçtikçe bilinçlenen ve taleplerini sağlıklı ürünlerle, sağlıklı beslenmeye odaklandırmaya çalışan tüketicilerin sayısının arttığı göz önüne alınırsa hayvancılık sektörünün de güvenilir GDO tespit yöntemlerinin geliştirilmesi ve uygulanması sürecinden kopmaması gerektiği anlaşılabilecektir. Yukarıda kısaca ifade edilmeye çalışılan genetik tanı yöntemlerine her geçen gün daha yeni ve daha fonksiyonel olanları eklemek için çalışmalar sürmektedir. Ülke olarak üzerinde durmamız gereken bir diğer konu transgen teknolojisinin de yakından takip edilmesi ve bu teknoloji bakımından diğer ülkelerin gerisinde kalınmamasıdır. Yukarıda bahsedilen tanı yöntemlerinin hemen hepsi bilinen genlerin transfer edilip edilmediğini belirlemeye yöneliktir. Dolayısıyla bu “anahtarlar” da bu teknolojiye sahip ülkeler tarafından üretilmektedir. Bu bağlamda transgenik ürünlere (bugünlük) kapının kapatılmış olması, transgenik teknolojiden uzak durmamıza da neden olmamalıdır.

Kaynaklar

- Anonim 2000. Regulation concerning the compulsory labeling of genetically modified Agriculture and Forestry regulation. No. 2000-31.
- Amaitre, L.A. Aulrich, K. Chesson, A. Flachowsky, G. And Piva, G. 2002. New feeds from genetically modified plants. The European approach of substantial equivalence, digestibility nutritional value and safety for animals and the food chain. *Livestock Prod. Sci.* 74:223-238.
- Aulrich, K., Böhne, H. Daenicke, R. Halle, I. Ve Flachowsky, G. 2001. Genetically modified feeds (GMO) in animal nutrition 1st Com. *Bacillus thuringiensis* (Bt) corn in poultry, pig and ruminant nutrition. *ARch Anim. Nutr.* 54:183-195.
- Bustin, S. A., Benes, V., Tolan, T., Pfaffl, M. W., 2005. Quantitative real-time RT-PCR – a perspective. *Journal of Molecular Endocrinology.* (2005) 34, 597-601.
- Castillo, A. R., Gallardo, M. R., Maciel, M., Giordano, J. M., Conti, G. A., Gaggiotti, M. C., Quaino, O., Gianni C., Hartnell, G. F. 2004. Effects of Feeding Rations with Genetically Modified Whole Cottonseed to Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 87:1778-1785.
- Flachowsky, G., Chesson, A., Aulrich, K. 2007. Animal nutrition with feeds genetically modified plants. “Achieves of animal nutrition”. 59:1, 1-40.
- Kim, H. Y., Kim, J. H., 2004. Methods for the Detection of GMOs:PCR, Immunoassay and Microarray. http://agsearch.snu.ac.kr/haksul/seminar/pds/2004_symposium/pdf/Article_KimHaeYeong.pdf (10.04.2007).
- Melo, V.M.M, J. Xavier-Filho, M.S. Lima, A. Prouvost-Dannon. 1994. Allergenicity and tolerance to proteins from Brazil nut (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) *Food and Agricultural Immunology.* 6(2):185-195.
- Nordlee JA, Taylor SL, Townsend JA, Thomas LA, Bush RK. 1996. Identification of a Brazil-nut allergen in transgenic soybeans. *New Engl J Med.* 14: 688-728.
- Petit L, Baraige F, Bertheau Y, Brunschwig P, Diolez A, Duhem K, Duplan MN, Fach P, Kobilinsky A, Lamart S, Schattner A, Martin P. 2005. Detection of genetically modified corn (Bt176) in spiked cow blood samples by polymerase chain reaction and immunoassay methods. *J AOAC Int.* 2005 Mar-Apr;88(2):654-64.

TaqMan® Gene Expression Assays Product Guide,
<http://docs.appliedbiosystems.com/pebi docs/00113562.pdf> (15.05.2007).

Gen Belirteç İlişkili Seleksiyon (Marker-Assisted Selection) Çalışmalarında Son Gelişmeler

Hasan KOYUN¹ Hayrettin OKUT¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi - Zootečni Bölümü, Van

Özet: Bu derleme çalışmasında hayvancılıkta büyük ekonomik öneme sahip Kantitatif verim özelliklerine etkiyen genleri (QTL) saptama, ilişkilendirme ve bu yolla yapılan seleksiyonda kullanılan son yöntemler ve çalışmalar incelenmiştir. Kantitatif verimlerin ilgili hayvan genomunda belirlenmesinde temel araç niteliğinde kullanılan Gen Bağlantı Haritası (Linkage Mapping) ve QTL Haritalama (QTL Mapping) ile ilgili bazı yöntemler hakkında bilgiler özetlenmiştir. Ayrıca genetik belirteç (marker) bilgilerinden yararlanılarak, çiftlik hayvanlarında gen belirteç-ilişkili seleksiyon (MAS) hakkında genel bilgiler verilir, stratejileri tartışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Gen Belirteçleri, Bağlantı Dengesizliği (LD), Kantitatif Verim Lokusları (QTL), QTL Haritalama ve Gen Belirteç İlişkili Seleksiyon

The Recent Developments of Marker-Assisted Selection in Livestock

Abstract: In this review article, the recent studies and methods for marker-assisted selection in farm animals were reviewed. In detecting of quantitative traits some gene mapping approaches such as Linkage mapping and QTL mapping were summarized. Using of marker information in livestock, marker-assisted selection (MAS) and strategies of MAS applied to animal production were also summarized and discussed.

Key words: Genetic Markers, Linkage Disequilibrium (LD), Quantitative Trait Loci (QTL), QTL Mapping and Marker-assisted Selection.

Giriş

Genetik'te moleküler araçların geliştirilmesi, ekonomik açıdan büyük önem taşıyan hayvansal verimleri (et, süt, döl, yumurta, hastalık-direnç, vb) belirleyen genlere (Quantitative Trait Loci: QTL) sahip elit bireylerin seçiminde hayvan ıslahçıların işini oldukça kolaylaştırmıştır. QTL analizindeki gelişmeler son 20 yıl içerisinde Polimeraz Zincir Tepkimesi'ne (PCR) dayalı olarak geliştirilen genetik belirteçlerin (marker) ve buna bağlı olarak yapılan moleküler ve istatistik analiz yöntemlerindeki ilerlemeler ile mümkün olabilmektedir. Özellikle son 10 yıllık süreçte, genom içinde QTL bölgelerini doğru şekillerde belirleme çalışmaları oldukça hız kazanmıştır (13, 23, 25, 46).

Moleküler çalışmalarda kullanılacak genetik belirleyiciler ya da belirteçler için kullanım amacına uygunluk ve kolaylık, birey genotiplemede kolaylık ve maliyet düşüklüğü gibi özellikler dikkate alınır. Ancak en önemlisi ilgili belirtecin sahip olduğu Moleküler Skoru (MS)'dur. Yani belirteç MS'u, genetik açıdan belirtece ait bilgi sağlama düzeyi (o populasyonda kaç tane belirteç allelinin olacağı, frekansları ve polimorfizm katsayıları vb.) gibi ölçütler dikkate alınarak kullanılmaktadır (25, 43).

Günümüzde modern hayvancılık çalışmalarında gen belirleyici olarak en fazla kullanılanları; RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism; Kesik Parça Uzunluğu Polimorfizmi), RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA; Rastgele Çoğaltılmış DNA Polimorfizmi), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism; Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi), Mikrosatellitler (Küçük-uydu) ve SNP (Single Nucleotide Polymorphism; Tek Nükleotid Polimorfizmi)'dir (23, 33, 39, 46, 47). Özellikle eş baskın (co-dominant) yapıya sahip Mikrosatellit belirteçlerin diğerlerine göre hem polimorfizm katsayıları yüksek hem de daha fazla sayıda allel içerirler. Bu yüzden gerek insan, gerekse çiftlik hayvanları ve kültür balıkları genomlarında çok fazla sayıda geliştirilmiştir (25, 37, 38, 46, 47).

Genetik Haritalama

Moleküler yöntemlerle bulunup, geliştirilen DNA belirteçleri için bir sonraki aşama kromozomlar üzerindeki yerleşim yerlerinin (lokuslarının) ve yönlerinin bulunup, kromozom boyunca sıralarının tam olarak belirlenmesidir. Mayoz bölünme sırasında eşey hücrelerdeki eş kromozomlar üzerindeki belirteç lokuslar arası parça değiş-tokuşu (C-O: crossing-over) ya da Rekombinasyon olayı olma olasılığı eğer % 50'den az ise bu durumda her iki lokus birbirine bağlı olup gelecek kuşaklara birlikte aktarılacaktır. Bağlı iki belirteç lokusu arasındaki uzaklığın doğru olarak saptanmasında her iki lokus arasında gözlenen C-O olayı ve buna bağlı olarak Rekombinant genotipler (haplotipler) ve frekansları esas alınır. Genelde belirteç ya da herhangi bir verime etkiyen gen (QTL) lokuslarının bağlı olarak kalımları populasyon çapında Bağlantı Dengesizliği (Linkage Disequilibrium; LD)'nin görülmesinde neden olur. (13, 15, 22, 27, 32, 34). LD'nin görüldüğü populasyon yapılarında ilgili lokus(lar) aktarımı, yavru kuşak bireylerinin söz konusu allel lokusları dikkate alınarak yapılacak genotipleme de kolaylıkla izlenebilir. Ana-baba hatlara ait çok sayıda dölün genotiplenmesi sonucu taşıdıkları belirteç allel sayısı ve frekansı bağlı olarak oluşacak polimorfik yapı bizlere hangi

belirteç lokuslarının birlikte döle aktarıldığının yani aralarındaki bağılılığın anlaşılmasına olanak sağlar. Böylece belirteç lokuslarının kromozom boyunca birbirlerine göre mesafeleri ve yönleri cM olarak bulunup, işaretlenerek genoma ait Genetik Harita çıkartılır. Bu haritalama yöntemine aynı zamanda Genetik Bağlantı Haritası (Linkage Mapping) da denilir (32).

Bir kromozom üzerindeki iki lokus arasındaki en basit bağlantı analizi Khi-kare testi ile yapılır. Ancak gerçekte ilgilenilen gen belirtecinin popülasyonunda göstereceği allel sayısı ve frekansına bağlı olarak ortaya çıkacak polimorfik yapı ile kromozom üzerindeki diğer belirteç yerleri arasındaki sıraları ve yönleri, bağlantı analizini daha da karmaşık kılar (11, 26). Ayrıca lokuslar arası oluşacak tek sayılı (1-3) ve çift sayılı (2-4) crossing-over olayları da bu analizi daha da karmaşık hale getirecektir. Böyle durumlarda 2 nokta-gen analizden başlanarak, 3 nokta-gen ve çok nokta-gen analizlerin doğru şekillerde yapılmakta ve bu amaç için ADMIXMAP, BMAPBUILDER, CRIMAP, DCHIP LINKAGE ve SAS gibi bilgisayar-istatistik paket programlardan yararlanılmaktadır (5,6, 13, 15, 25).

Kantitatif Verim Lokusu (QTL) Haritalama

Gen belirteçler temel alınarak yapılan Genetik Bağlantı Haritası'ndan sonraki aşama Kantitatif Verim Lokusları (QTL)'nin kromozom üzerinde belirlemesi yani haritalanmasıdır. Ekonomik öneme sahip fenotipik varyasyonların genetik temeli bir kaç veya çok sayıdaki eklemeli gen etkisi ve çevresel etkenlerin birlikte katkısına bağlı olup, basit Mendel kalıtımı göstermezler. Dolayısıyla bu tür özelliklerin varyasyon kaynaklarını bulmak için yapılacak genetik çalışmaları ve analizler oldukça karmaşık ve zordur (22).

QTL ile gen belirteçleri arasındaki bağılık ilişkisinin istatistiksel olarak belirlenmesi ilgili genomdaki QTL'lerin saptanıp, güvenilir ve doğru bir şekilde kromozomlar üzerinde yerlerinin haritalanması için büyük önem taşır. Eğer ilişki, istatistiksel olarak önemli ise belirteç veya belirteçlerin QTL ile aynı kromozomda olmaları yani belirteç ile QTL allellerinin birbirine bağılılığı söz konusudur (Şekil 1, 2). Hem moleküler hem de istatistik analiz süreçlerini kapsayan bu aşamaya QTL Belirleme veya QTL Haritalama denir. (22, 23, 48).

Her şeyden önce burada kullanılan genetik belirleyicinin eş-baskın (co-dominant) yapıda olması ve MS'nun yüksek olması, QTL-belirteç arasındaki ilişki varlığının

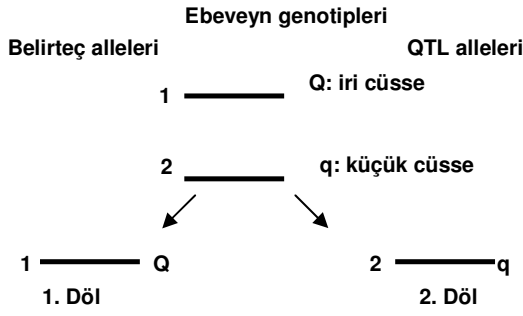
istatistiksel açıdan ortaya çıkarmasında oldukça önemli rol oynar. Böyle belirteçler istatistiksel analizin hem çok güçlü hem de çok daha isabetli olmasını sağlar. QTL belirleme söz konusu verim özelliğine etkileyen bireysel genlerin etkileri ve birbirleri olan etkileşimlerinin saptanmasının yanı sıra QTL-belirteç ilişkisi bilgilerinden yararlanarak ilgili özelliğe dair Damızlık Değer Belirlenme'de (Breeding Value Estimation) istatistik ölçümlemenin daha doğru ve güçlü yapılmasına da mümkün kılar. Bu yönde yapılacak arzu edilen QTL'e bağlı belirteç allelerini taşıyan üstün nitelikli hayvanların seçimine yani bireylerin QTL-belirteç ilişkili seleksiyonun (marker-assisted selection; MAS) sürülerde uygulanmasında ve yapılan seleksiyonun daha isabetli olmasına olanak sağlar (13, 23, 46).

QTL Haritalama ayrıca karaktere etkileyen genin genom üzerindeki konumu bakımından kromozom üzerinde bölgesel olarak klonlanmasını (positional cloning) da kolaylaştırır (37, 38). Böylece etken genden dolayı var olan varyasyonun moleküler düzeydeki nedenlerinin araştırılmasına, QTL yönünden eğer gen olumlu etkilere sahip ise allel frekansının popülasyonda artırılması ile hayvan ıslahı programlarının iyileştirilip, geliştirilmesine etkin bir biçimde katkı sağlar (13, 15 23, 25).

QTL Haritalama Tekniği

Çiftleşme Yöntemleri

Yavru kuşaklara QTL'e bağlı belirteç allellerinin aktarımını takip için çiftleştirme kurgusu çok önemlidir. Üzerinde durulan verim bakımından farklı performanslara sahip, saf yetiştirilmiş iki farklı hayvan hattı veya ırkı sürü kurucu bireyler olarak seçilip, çiftleştirilir. Çiftleştirme genellikle istenen QTL'le bağlı belirteç allelini taşıyan ebeveynle geriye olarak yapılır. Son yıllarda özellikle sığır genomunda süt, et ve döl verimi ve hastalık-direnç QTL'leri için yapılan akrabalı yetiştirme veya çiftleştirme düzenlerinde eldeki elit boğa ile kızları (Daughter Design: DD) veya kız torunları (Grand-daughter Design: GDD) çiftleştirilmektedir (1, 12, 42). Kanatlı ve balıklarda yumurta verimi ve kalitesi QTL'li için ise öz-kardeş döller üretecek yetiştirme sistemleri uygulanmaktadır (41, 47). Böylece F2 bireyleri arasında QTL ile ilintili belirteç allellerinin ne şekilde aktarıldıkları izlenerek, belirteç alleli ile fenotipik değerler arasındaki yakınlık çok sağlıklı şekilde tekrar incelenip, QTL-Belirteç ilişkisi hakkında daha gerçekçi bilgiler sağlanır (34).



Şekil 1. Ebeveynden her bir dölle aktarılan tekli genetik bilgi yapılarının (haplotiplerin) kalıtım olasılıkları.

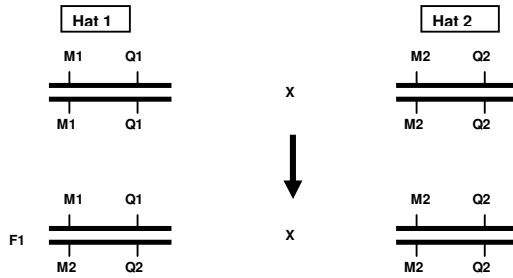
Şekil 1.'de 1 ve 2 ile gösterilen belirteç alleleri aynı zamanda QTL olarak düşünülmemelidir zira kromozom üzerinde hem işlevsel (ekzonlar) hem de işlevsel olmayan genleri (intronlar) içeren QTL bölgeleri cM olarak oldukça uzundurlar. Uzunluğu bilinen ve QTL'e göre daha kısa olan belirteç allelerinin her bir kuşakta görülecek genetik aktarım (segregasyon) esasına dayanarak soy ağacındaki bireyler arasında ne yapıda ve nasıl bir kalıtım özelliği gösterdiği kolaylıkla anlaşılabilir. Örneğin F2'yi belirteç allelerini taşıyan 11 ve 22 homozigot ile 12 heterozigot yapıda bireyler oluşacaktır. Genetik bağlılıktan dolayı belirteç allelerini aktaran hayvanlar, aynı zamanda belirteçlerin bulunduğu kromozom bölgelerini içeren o ırka ait verimlere etkileyen genleri (QTL) de aktarma eğilimindedirler (21, 22, 43).

QTL-Belirteç İlişkisinin Belirlenmesi

Bağlantı Dengesizliği (LD)'nin görüldüğü populasyonlarda genotip-fenotip ilişkisinden yola çıkılarak genetik belirteç alleleri ile ilintili, istenilen QTL allellerini taşıyan bireylerin seleksiyonu mümkündür. Moleküler yöntem ve belirteçlere göre yapılan birey seçimine, Gen belirteç-QTL ilişkili (marker-assisted selection; MAS) seleksiyon denir. MAS özellikle cinsiyete bağlı ve düşük kalıtım dereceli verimlerin seçimini kolaylaştırdığı için bu yönde yapılacak çalışmalarda seleksiyonda isabet derecesini artacağından hayvan ıslahı programlarının daha iyi etkili olarak uygulanmasına olanak sağlar (1, 5, 6,13, 25).

Saf yetiştirilmiş, farklı iki ırk arasındaki çiftleşme sonucunda QTL-Belirteç ilişkisinin belirlenme durumu oldukça kolaydır çünkü F1 bireyleri için belirteç lokusu (1 ve 2) ve QTL (iri cüsse, küçük cüsse) bakımından olası sadece iki allel söz konusudur (Şekil 1.). Burada belirteç alleleri ile ilgilenilen verim özelliği ya da QTL arasındaki genotipik ilişki, F2 sürüsünde gözlenen fenotipik bilgiler veya varyasyon kullanılarak Korelasyon

ve Regresyon analizleri ile belirlenir. Belirteç genotipi 11 olan bireyler, genotipi 22 olan bireylere göre daha iri olacak olup 12 genotipi taşıyan döller ise orta irilikte fenotipik bir yapı sergileyeceklerdir. F2’de QTL-Belirteç arasında bağıllık olsa bile Rekombinant genotipte bireyler oluşabilir. Bu durumda belirteç alleli bağlı olduğu QTL’den ayrılacağından, QTL ile arasındaki yakın ilişki derecesi bozulacaktır. (21, 22, 23, 25). Farklı ırklardan olan ve saf yetiştirilmiş ebeveynlerin geriye melezlendiği bir sürüde QTL etkisi ile belirteç ilişkisi, sürüde farklı belirteç genotipine sahip hayvanlar arasında gözlenen fenotipik varyasyondan tahmin edilebilir (Şekil. 2, Tablo 1).



Şekil 2. QTL-Belirteç Bağlılığında Geriye Melezleme

Çizelge 1. Geriye Melezlenen Bir Sürüde QTL-Belirteç Genotipleri ve Etkileri

Genotip	Frekans	Verime QTL Etkisi	Belirteçlerin Ortalama Etkisi	Verime
M1M2Q1Q2 (non-rekombinant)	$(1-r)/2$	+d	$(1-r)/d-ra$	
M1M2Q2Q2 (rekombinant)	$r/2$	-a	$(1-r)/d-ra$	
M2M2Q1Q2 (rekombinant)	$r/2$	+d	$rd-(1-r)a$	
M2M2Q2Q2 (non-rekombinant)	$(1-r)/2$	-a	$rd-(1-r)a$	

Ortalamalar arası fark: $(1-2r)d + (1-2r)a$

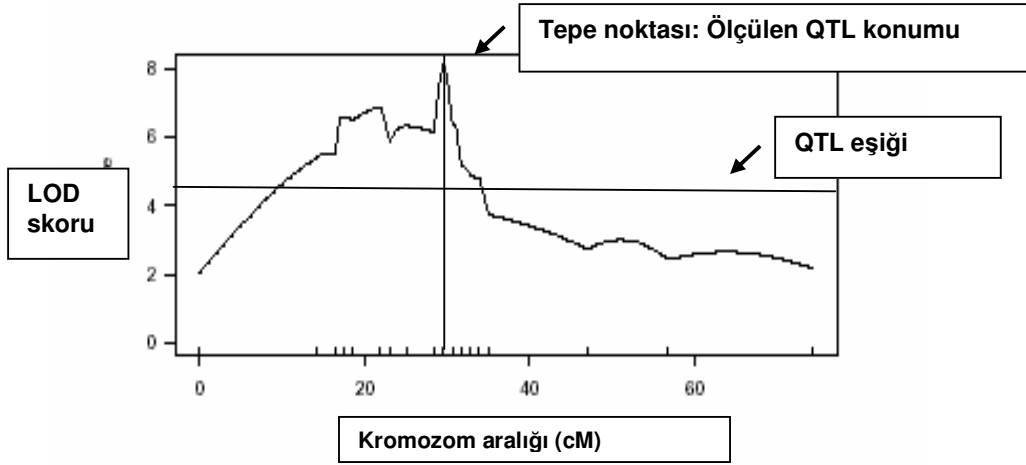
Çizelge1.’de QTL alleleri Q1 ve Q2, belirteç alleleri ise M1 ve M2’dir. Q1Q1 etkisi a , Q2Q2 etkisi $-a$ ve Q1Q2 etkisi de d (dominant QTL allelinin etkisi). r QTL ve belirteç arası Rekombinasyon oranıdır. Genotipleme ile döller taşıdıkları belirteç allelerine göre sınıflandırılırlar. Her bir genotip sınıfı için ortalama verim etkisi ve bu ortalamalar arası farklılıklar yukarıda belirtilen eşitliklerle bulunabilir. Buradan da anlaşılacağı gibi ortalamalar arası fark QTL etkileri (a , d) ile belirteç lokusu ve QTL arasında olacak olan Rekombinasyon oranının (r) bir fonksiyonudur (21, 22, 34).

Yalnızca tek bir belirteç ile hem QTL’in kromozom üzerindeki bölge uzunluğunun hem de yerleşim konumunun saptanması olanaksızdır. Yani tek bir belirteç bilgisi ile her iki parametrenin birleştirilmiş etkisi bulunabilir. QTL uzunluğu ve yerinin birbirinden ayrı

olarak ölçülebilmelerine dair bilgi ya da veri ancak bir belirtece ait genotip grubu içindeki fenotipik dağılıma bakılarak elde etmek mümkündür. Ayrıca QTL'in konumunun iyice belirlenmesi de gerekir çünkü QTL genetik belirtecin sağ tarafında olabileceği gibi sol tarafında da bulunabilir. Genellikle sağlıklı şekilde QTL konum tahminlemesi için elde edilen veriler Maximum Likelihood (MLE) veya Doğrusal Regresyon Analizi gibi yöntemlerle test edilirler (13, 21, 22, 23, 25, 26).

Kromozom Aralık Haritası

QTL etkisi ve konumunun ayrı, ayrı ölçülmesindeki zorluk canlılara ait tamamlanmış-yoğun belirteç haritalarının varlığı ve bunların Kromozom Aralık Haritaları (KAH)'nın yapımı ile giderilmiştir (23). KAH kısaca iki belirteç arasındaki bir QTL'in, belirteçlerin kromozom üzerindeki yerleşimlerini dikkate alarak eş zamanlı bir şekilde hem yerinin ve etkisinin hem de belirteçler arasında var olan başka QTL'ler ile onların göreceli konumlarını da göz önünde bulundurarak daha da dar bir kromozom aralığında belirlenmesi işlemidir. Genom üzerinde bir bölgede bulunan belirteçler arası kromozom parçasının sabit aralıklara (1cM'luk) ayrılarak, ilgili QTL etkisi ve yerleşimi Çoklu Regresyon Analizi ile belirlenmeye çalışılır. Her 1 cM'luk aralıkta QTL, daha önceden saptanan belirteç genotip grupları ve aralarında gözlenen varyasyonla istatistiksel olarak ilişkilendirilir. Eldeki belirteç sayısına göre kromozom boyunca aranan QTL için kanıt, test istatistik (log Likelihood Ratio: LOD) ile aranarak, belli cM uzunluğundaki kromozom aralığının istenilen cM'munda QTL var ve yok için hipotez kontrolü yapılır. Daha sonra elde edilen LOD skorları ile kromozom cM aralıkları grafiğe dökülerek olası QTL(lar) kromozom üzerinde haritalanır (21, 22, 23, 25, 26, 28, 33).



Şekil 3. KAH'sı Eğrisi.

Şekil 3. akrabalı yetiştirilmenin yapıldığı bir popülasyonda, yaklaşık 90 cM uzunluğundaki tek bir kromozoma ait 20 cM aralıklarda 17 adet Mikrosatelite gen belirteci kullanılarak yapılan bir simülasyon çalışmada elde edilmiştir (7).

QTL yerinin istatistiksel açıdan güçlü ve doğru olarak saptanabilmesi için genetik bilgi bakımından yüksek düzeyli belirteçlerin kromozomda yoğun şekilde haritalanmaları gerekir. Çünkü kromozom üzerinde ilgilenilen aralıkta sayıca fazla olmaları belirteçlerin birbirlerine göre konumları bakımından yapılacak analizin doğru ve güvenilir olmasını sağlayacaktır. Ayrıca sayıca fazla olan belirteçler ilgili kromozom aralığında QTL'in cM olarak, kromozom boyunca adım-adım belirlenmesine de yardımcı olacaktır (13, 23, 25, 26, 48).

Test İstatistik'inde Model ve QTL Sınırlarının Belirlenmesi

Günümüzdeki çalışmalarda, QTL varlığının saptanmasında en çok Maximum Likelihood (ML; En yüksek Olasılık) tahminleme yöntemi kullanılmaktadır. Birçok hazır program ML tabanlı parametre tahmini yapmaktadır. Bunların en çok bilinenleri AMOVA, GENE HUNTER, MAPMAKER/LINKAGE-QTL-SIBS, QGENE, SAS, R/QTL, vb. olmaktadır. Buna karşılık QTL, ANOVA ve Doğrusal Regresyon analizleri gibi geleneksel yöntemlerle de aynı amaç için yoğun olarak kullanılmaktadır. ANOVA için;

$$Y_{ij} = \mu + M_i + \epsilon_{ij} \quad \text{eşitliği kullanılır. Burada;}$$

Y_{ij} = Fenotipik değer, μ = Ortalama, M_i = Belirteç Genotipleri (homozigot ve heterozigot) ve ϵ_{ij} = Şansa bağlı hata terimidir.

Regresyon analizi için;

$Y_{ij} = \mu + a_i + b_i X_{ij} + \epsilon_{ij}$ eşitliği kullanılır. Burada;

Y_{ij} = j. ci bireyin i. ci elit birey (boğa) ailesindeki Tahmini Damızlık Değeri (Estimated Breeding Value), μ = Populasyon ortalaması, a_i = i.ci elit bireyin sabit eklemeli gen etkisi b_i = i. ci elit bireyden döle aktartılacak allelin regresyon katsayısı X_{ij} = j.ci dölün i. ci elit bireyden aldığı ilk QTL-Belirteç haplotipi ve ϵ_{ij} = Şansa bağlı hata terimidir.

Eğer genotip-çevre (birey, yaş, cinsiyet, vb) ilişkileri ile dominant, veya epistasis gibi kovaryetlerin de QTL üzerindeki etkisi araştırılmak istenirse o zaman karışık Regresyon eşitliği kullanılır;

$Y_{ij} = \mu + L_i + S_j + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \epsilon_{ij}$ Burada;

Y_{ij} = i. ci bireyden elde edilen j. ci fenotipik değer, μ = Populasyon ortalaması, L_i = Yaş etkisi, S_j = Cinsiyet etkisi, b_1 = Verime ait Regresyon katsayısı, X_1 = Verimin kovaryet olarak kullanılmasıyla elde edilen değer, b_2 = Elit bireyden aktarılabilecek olan belirteç allelinin olasılığına ait regresyon katsayısı, X_2 = Elit bireyden aktarılabilecek olan belirteç alleli (olasılık değişkeni) ve ϵ_{ij} = Şansa bağlı hata terimidir.

X_1 = Dominatlık, Epistasis veya X_2 = Eklemeli Gen Etkisi şeklinde olabilir.

ML ile QTL belirme test istatistiği ise QTL genotipleri için farklı dağılımlar ve tek bir QTL model gözetilerek yapılır. Testler, belirteç bilgilerinden yola çıkılarak her 1-2 cM'luk aralıkta genom uzunluğunca yapılır. LOD skoru, kromozom üzerinde belirli bir bölgedeki QTL varlığının ispatında kanıt ya da ipuçları gücünü ifade eden ölçümdür.

ML ile hipotezler, LOD (z): Kromozom üzerindeki z noktasında QTL var ve kromozom üzerinde QTL yok hipotezlerinin \log_{10} LR (Olasılık Oranı) olarak test edilir.

$LOD(z) = \log_{10}(z \text{ noktasında varsayılan QTL olasılığı} / \text{Hiç QTL olmama olasılığı})$

şeklinde ifade edilir. Gerek Doğrusal Regresyon gerekse ML Analizleri'nde elde edilen QTL saptama sonuçları birbirine benzer istatistik güç ve ölçüm sonuçları verir (7, 23, 25, 34).

KAH için en önemli noktalardan biri de kromozom üzerinde istatistiksel QTL sınırlarının oluşturulmasıdır. Söz konusu QTL eşiği populasyonda uygulanan çiftleştirme yöntemlerine (öz-üvey kardeşlik, geriye, DD veya GDD) ait yetiştirme katsayıları, ele alınan canlı türüne ait genomik uzunluk (cM) ve kromozom sayıları dikkate alınarak matematiksel ifadelerle belirlenir. Hipotez kontrolünde QTL varlığına kanıt sağlayacak istatistiksel kesim sınırları veya eşiği ise % 1 (önerilen QTL eşiği), % 0.05 (önemli QTL eşiği) ve % 0.001(oldukça önemli QTL eşiği) dilimlerine karşılık

gelen p değerleri bulunarak, QTL'in kromozom üzerindeki belirli cM aralığındaki varlığına dair genelleme yapılır (26).

Gen Belirteç İlişkili Seleksiyon (MAS)'nın Hayvancılıkta Uygulamaları

Modern ve ileri hayvansal üretim ıslah programlarında QTL Haritalama'nın dolayısıyla MAS'ın etkin bir biçimde kullanılması, Kantitatif verim özelliği bakımından nitelikli hayvan ırklarının sayıca artmasına neden olmuştur. Örneğin, dünyada 1993 yılı bakımından 783 adet farklı sığır ırkı, 863 adet farklı koyun ırkı ve 263 adet farklı domuz ırkı olmasına rağmen yukarıda sözü edilen ve diğer farklı çiftlik hayvan türlerine (kanatlı, keçi, at, vb.) ait ırk sayıları MAS'la birlikte özellikle son 10-15 yıllık süreç içinde giderek azalmıştır (46).

Çizelge 2. Bazı Çiftlik Hayvanları Genomunda Belirlenen QTL ve Kromozom Bölgeleri.

Kantitatif Verim Özelliği	Doğrudan QTL İlişkili Genetik Belirteçler	QTL Bölgesi
Süt Kalitesi	κ - Kazein (SS), (29)	BTA5
	β - laktoglobulin (SS), (36)	BTA15
Et ve Karkas Kalitesi	IGF2 (D), (31)	SSC2
	Double-muscling (ES), (8)	BTA2
Ovulasyon Oranı - İkizlik	UWCA20 (ES), (2)	BTA7
	Booroola-FecB geni (K), (30).	OAR6
	Ovulasyon-SW444 (D), (40)	SSC8
Süt Üretimi ve Kompozisyonu	Yağ oranı (SS), (18)	BTA3,5, 6,11
	Yağ oranı- DGAT1 (SS), (9)	BTA2,14
	GRH (SS), (3)	BTA20
Büyüme-Gövde Kompozisyonu	Myostatin (ES), (20)	BTA5,17
	Callipyge (K), (16)	OAR2
Hastalık-direnç	Mastitis-DR β (SS), (18)	BTA3, 4, 14
	Marek (KT), (44)	GGA7, 8
	Viral-LCD (B), (39)	OMK24
Yumurta verimi ve kalitesi	FSH1 (KT), (17)	GGA6, Z

(B; BalıkD; Domuz, K; Koyun, KT; Kanatlı ES; Et Sığırı, SS; Süt Sığırı)

Çizelge 2.'de bazı çiftlik hayvanları genomunda şimdiye değin yapılan belirteçlerle veya doğrudan ilgili gen aracılığı ile saptanmış QTL ve genom yerleşim konumlarını ait özet örnekler verilmiştir.

Geleceğe Bakış ve Sonuçlar

Çiftlik hayvanları ve su kültürü canlılarının genetik verilere dayalı olarak ıslahı günümüzde modern tarım üretiminde çok önemli bir yeri oluşturmakla birlikte, gelecekte de önemini artırarak koruyacaktır. MAS'da yöntem moleküler olduğundan generasyonlar arası süre hiç dikkate alınmadığından istenilen hayvan ırkında seleksiyonla sağlanacak genetik ilerlemeler, moleküler olmayan (klasik) seleksiyon yöntemlerine oranla çok daha yüksek olacaktır. Böylece arzu edilen QTL-Belirteç alleleline sahip elit bireylerin seçiminde doğruluk ve isabetlilik derecelerinin artırılması sağlanacaktır. (12, 13, 21). MAS birlikte hayvancılıkta kullanılan Yapay Tohumlama (AI), Embriyo Transferi (ET), Transgenik Hayvanlar, Hücre Klonlama gibi diğer Biyoteknolojik uygulama ve yöntemleri de bünyesinde barındırdığından bu yöntemlerin her dönemde teknik açıdan daha da geliştirilmelerini ve kullanılma etkinliklerini de artırıcı etkisi vardır. Ayrıca seleksiyon çalışmalarında kullanılacak hayvan sayısı, işçilik ve maliyet giderleri işletme içerisinde en aza indirileceği için ekonomik kazanç artacaktır. En önemlisi, QTL haritasından sağlanacak bilgilerle, belirli bir karakter veya hastalığa neden olan özel bir genin kromozomal bölge (pozisyonel) klonlanması yapılabilecektir. Yakın bir gelecekte verime etki eden QTL'lerin baz dizi analizlerine bakılarak, QTL'den sorumlu nukleotidler (QTN) belirlenebilecektir (33). Bu da gözlenebilen varyasyonun moleküler kaynaklarının araştırılmasında, arzu edilen gen allellerinin moleküler yöntemlerle üretilerek insan genetik hastalıklarının tedavisine olanak sağladığı gibi, istenen alleller yönünde yapılacak olan seleksiyonla hayvan ıslahının olumlu yönde ve etkin bir şekilde yapılmasını mümkün kılacaktır (22).

Ne var ki, MAS'ın etkin bir şekilde sürülere uygulanması için her şeyden önce kurucu ebeveyn hatlarının ve çiftleştirme yöntemleri ve düzenlerinin çok iyi belirlenmesi gerekir. Ancak F2 bireylerinin soy ağacı kayıtlarına dayalı bilgilerden yola çıkılarak fenotip-genotip ilişkisi kurulabilir. MAS'ta kullanılacak çekirdek sürülerin oluşturulması uzun bir süreçle birlikte hayvanlara uygulanacak bakım-besleme gereç ve yöntemleri işletme içi girdi masraflarının artmasına neden olacaktır.

Kaynaklar

1. Abdel-Azim, G. and Freeman, A. E. 2002. Superiority of QTL-Assisted Selection in Dairy Cattle Breeding Schemes. *J. Dairy Sci.* 85:1869-1880.
2. Blattman, A. N., Kirkpatrick B.W., Gregory, K. E., 1996. A search for quantitative trait loci for ovulation rate in cattle. *International Society for Anim. Genet.*, 27:157-162.
3. Blott, S., J.-J. Kim, S. Moisisio, A. Schmidt-Ku"ntzel, A. Cornet, P. Berzi, N. Cambisano, C. Ford, B. Grisart, D. Johnson, L. Karim, P. Simon, R. Snell, R. Spelman, J. Wong, J. Vilkki, M. Georges, F.

- Farnir, and W. Coppieters. 2003. Molecular dissection of a quantitative trait locus: a phenylalanine-to-tyrosine substitution in the transmembrane domain of the bovine growth hormone receptor is associated with a major effect on milk yield and composition. *Genetics* 163:253–266.
4. Boyd, Y. 1998. Genetic Mapping of the Mouse Genome. Acompanion to Methods in Enzymology 14, 120-134.
 5. Broman, KW, Boyartchuk VL, Dietrich WF.2000. Mapping time-to-death quantitative trait loci in a mouse cross with high survival rates. Technical Report MS00-04, Department of Biostatistics, Johns Hopkins University, Baltimore, MD
 6. Broman, K.W. 2001 Review of statistical methods for QTL mapping in experimental crosses. *Lab Animal* 30(7):44–52.
 7. Broman, K. W. 2004. Introduction to QTL mapping in model organisms. Lecture notes. Johns Hopkins University.
 8. Charlier, C., Coppieters, W., Farnir, F., Grobet, L., Leroy, P. L., Michaux C., Mni, M., Schwers, A., Vanmanshoven, P., Hanset, R., Georges, M., 1995. The MH gene causing double muscling cattle maps to bovine chromosome 1. *Mam. Genome*, 6: (11) 788-792.
 9. Coppieters, W., J. Riquet, J. J. Arranz, P. Berzi, N. Cambisano, B. Grisart, L. Karim, F. Marcq, L. Moreau, C. Nezer, P. Simon, P. Vanmanshoven, D. Wagenaar, and M.Georges. 1998. A QTL with major effect on milk yield and composition maps to bovine Chromosome14. *Mamm. Genome* 9:540–544.
 10. Churchill, GA, Doerge RW. 1994. Empirical threshold values for quantitative trait mapping. *Genetics* 138:963–971.
 11. Darvasi, A and Soller, M. 1994. Optimum spacing of genetic markers for determining linkage between marker loci and quantitative loci. *Theor. Appl. Genet.* 89: 351- 357.
 12. Dekkers, J. C. M. and Chakraborty, R. 2001. Potential gain from optimizing multigeneration selection on an identified quantitative trait locus. *J. Anim. Sci.* 2001. 79:2975-2990.
 13. Dekkers, J. C. M. 2004. Commercial application of marker and gene-assisted selection in livestock: Strategies and lessons. *Am. Soci. of Ani. Sci.* E313- E329.
 14. Doerge, R.W, Zeng Z-B, Weir B.S.1997. Statistical issues in the search for genes affecting quantitative traits in experimental populations. *Statistical Science*12:195–219
 15. Doerge, R.W.2002. Mapping and analysis of quantitative trait loci in experimental populations. *Nat Rev Genet* 3:43–52.
 16. Freking, B. A., S. K. Murphy, A. A. Wylie, S. J. Rhodes, J. W. Keele, K. A. Leymaster, R. L. Jirtle, and T. P. Smith. 2002. Identification of the single base change causing the callipyge muscle hypertrophy phenotype, the only known example of polar overdominance in mammals. *Genome Res.* 10:1496–1506.
 17. Georgina, A. Ankra-Badu and Samuel E. Aggrey. 2005. Identification of candidate genes at quantitative trait loci on chicken chromosome Z using orthologous comparison of chicken, mouse, and human genomes. *In Silico Biology* 5, 0053.
 18. Georges, M., D. Nielsen, M. Mackinnon, A. Mishra, R. Okimoto, A. T. Pasquino, L. S. Sargeant, A. Sorensen, M. R. Steele, X. Zhao, J. E. Womack, and I. Hoeschele. 1995. Mapping quantitative trait loci controlling milk production in dairy cattle by exploiting progeny testing. *Genetics* 139:907–920.
 19. Grisart, B., W. Coppieters, F. Farnir, L. Karim, C. Ford, N. Cambisano, M. Mni, S. Reid, R. Spelman, M. Georges, and R. Snell. 2002. Positional candidate cloning of a QTL in dairy cattle: identification of a missense mutation in the bovine DGAT1 gene with major effect on milk yield and composition. *Gen. Res.* 12:222–231.
 20. Grobet, L., D. Poncelet, L. J. Royo, B. Brouwers, D. Pirottin, C. Michaux, F. Menissier, M. Zanotti, S. Dunner, and M. Georges. 1998. Molecular definition of an allelic series of mutations disrupting the myostatin function and causing double-muscling in cattle. *Mamm. Genome* 9:210–213.
 21. Haley, C. S., Knott, S. A., Elsen, J. M., 1994. Mapping quantitative trait loci in crosses between outbred lines using least squares. *Genetics*, 136:1195-1207.
 22. Haley, C. S., Andersson, L., 1997. Linkage mapping of quantitative trait loci in plants and animals. *Genome Mapping “ A practical Approach”*. 1st edit., p. 15-89 Oxford Un. Press, UK.
 23. Hayes, B.J. 2006. *Statistical Genomics*. Lecture notes. University of Palermo-Italy.
 24. Jansen, R. C. 2001. Quantitative trait loci in inbred lines. In Balding DJ et al., *Handbook of statistical genetics*, John Wiley & Sons, New York, chapter 21.
 25. Kirkpatrick, B.W. 1998. *Gene Mapping Strategies*. Lecture notes. Uni.of Wisconsin-Madison, U.S.A.

26. Kruglyak, L., Lander ES .1995. A nonparametric approach for mapping quantitative trait loci. *Genetics* 139:1421–1428.
27. Lynch, M, Walsh B. 1998. *Genetics and analysis of quantitative traits*. Sinauer Associates, Sunderland, MA, chapter 15.
28. Lander, ES, Botstein D. 1989. Mapping Mendelian factors underlying quantitative traits using RFLP linkage maps. *Genetics* 121:185–199.
29. Medrano, J. F., and E. Aquilar-Cordova. 1990. Polymerase chain reaction amplification of bovine α -lactoglobulin genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis. *Anim. Biotech.* 1:73–77.
30. Montgomery, G. W., Lord, E. A., Penty, J. M., Dodds, K. G., Broad, T. E., Cambridge, L., Sunden, S. L. F., Stone, R. T., Crawford, A. M., 1994. The Booroola fecundity gene maps to sheep chromosome 6. *Genomics*, 22:148-153.
31. Nezer, C., L. Moreau, B. Brouwers, W. Coppeters, J. Detillieux, R. Hanset, L. Karim, A. Kvasz, P. LeRoy, and M. Georges. 1999. An imprinted QTL with major effect on muscle mass and fat deposition maps to the IGF2 locus in pigs. *Nat. Genet.* 21:155–156.
32. Ott, J., 1992. *Analysis of Genetic Linkage*. Revised edition, p. 23-36. The John Hopkins University Press, Revised Second Edition, New Jersey, USA.
33. Myburg, Z. 2005. How to Map QTLs. Lecture Notes. University of Pretoria in South Africa.
34. Paterson, A. H. 1998. *Molecular Dissection of Complex Traits*. CRC Press of Florida. First Edition.
35. Rathje, T. A., Rohrer, G. A., Johnson, R. K., 1996. Quantitative trait loci affecting reproductive traits in swine. *Journal of Animal Science*, 74 (Supplement 1): 122.
36. Rinson, G., and J. F. Medrano, 2003. Single nucleotide polymorphism genotyping of bovine milk protein genes using the tetra-primer ARMS-PCR. *J. Anim. Breed. Genet.* 120:333–337.
37. Rothschild, M. F., Jacobson, C., Vaske, D. A., Tuggle, C. K., Wang, L., Short, T. H., Eckardt, G. R., Sasaki, S., Vincent, A., McLaren, D. G., Southwood, O. I., De Vries, A., Van der Steen, H., Helm, J., Mileham, A. J., Plastow, G. S., 1996. The estrogen receptor locus is associated with a major gene influencing litter size in pigs. *Proceeding of the National Academy of Sciences U.S.A.*, 93:201-205.
38. Rothschild, M. F., Messer, L. A., Vincent, A., 1997. Molecular approaches to improved pig fertility. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*, 52 :227-236.
39. Sakamoto, T. 2006. Genetic linkage maps and QTL associated with viral disease resistance in fish. Lecture Notes. Tokyo Uni. of Marine Science and Technology.
40. Short, T. H., Rothschild, M. F., McLaren, D. G., Southwood, O. I., De Vries, A., Van der Steen, H., Tuggle, C. K., Helm, J., Vaske, D. A., Mileham, A. J., Plastow, G. S. 1997. The effect of the estrogen receptor locus on reproduction and production traits in four commercial lines of pigs. *Journal of Animal Science*, 75:3138-3148.
41. Sonesson, A.K.2004. Marker-assisted selection. Session II. <http://www.fao.org/Biotech/docs/Sonesson.pdf>
42. Spelman, R. J., Garrick, D. J. 1998. Genetic and economic responses for within family marker-assisted selection in dairy cattle breeding schemes. *J. Dairy Sci.* 81: 2942- 2950.
43. Strachan, T., Read, A. P., 2000. *Human Molecular Genetics*. Second edition, p. 139-168. BIOS Scientific Publishers Limited, Oxford, UK.
44. Vallejo, R. L., Bacon, L. D., Hsiao-Ching Liu, Witter, R. L., Groenen, M. A. M., Hillel, J. and H. Cheng H., 1998. Genetic mapping of quantitative trait loci affecting susceptibility to marek's disease virus induced tumors in F₂ intercross chickens. *Genetics*, 148: 349-360
45. Viitala, S. M., Schulman, N. F., de Koning D. J., Elo, K., Kinos, R., Virta J. A., Mäki Tanilaand, A., and Vilkki, J. H., 2003. Quantitative trait loci affecting milk production traits in finnish ayrshire dairy cattle. *Jour. of Dairy Sci.*, 86: 1828-1836.
46. Williams, J. L. 2005. The use of marker-assisted selection in animal breeding and biotechnology. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 24 (1), 379-391.
47. Zanella, E. L., Ledur, M.C., Schmidt, G.S., Jaenisch, F.R.F., Coutinho, L.L., 2001. Development of a new reference population for QTL detection in poultry. *Poultry Science*, 79(Suppl. 1):61. (Abstr.).
48. Visscher, PM, Thompson R, Haley CS .1996. Confidence intervals in QTL mapping by bootstrapping. *Genetics* 143:1013–1020.

Denizli ve Gerze Tavuk Irklarındaki Genetik Varyasyonun Mikrosatelit DNA Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi

**Muhammet KAYA, Fulya ÖZDİL, Hasan MEYDAN, Yasemin GEDİK,
Mehmet Ali YILDIZ**

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD, 06110, Dışkapı-Ankara /
TÜRKİYE

Özet:Türkiye yerli gen kaynaklarından olan Denizli ve Gerze tavuk ırklarının 10 mikrosatelit DNA lokusu bakımından tanımlanması ve bu ırklardaki genetik varyasyonun ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışılan mikrosatelit lokusların tamamının polimorfik yapıda olduğu tespit edilmiştir. Locus başına ortalama allel sayısı (na) Denizli ve Gerze tavuk ırklarında sırasıyla 4.7 ve 3.8 olarak hesaplanmıştır. Beklenen heterozigotluk değeri (He) Denizli ve Gerze tavuk ırklarında sırasıyla 0.608 ve 0.464 olarak tahmin edilmiştir. Tüm lokuslar üzerinden hesaplanan ortalama PIC değeri 0.031 ila 0.818 arasında değişmiştir. Çalışılan mikrosatelit lokuslar bakımından Denizli ve Gerze tavuk ırkları arasındaki genetik uzaklık değeri 0.40 olarak hesaplanmıştır. Çalışılan mikrosatelit lokuslar temelinde, Denizli ve Gerze tavuk ırklarında genetik varyasyonun yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Denizli ve Gerze tavuk ırklarının koruma stratejilerinin oluşturulması ve geliştirilmesinde mikrosatelit lokuslar temelinde tespit edilen heterozigotluktan da yararlanılmasının faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Denizli, Gerze, mikrosatelit, heterozigotluk, PIC

Üç *Apis Mellifera* Alttürünün (*A.m.caucasica*, *A.m.syriaca*, *A.m.carnica*) Morfometrik Analizi

Rahşan Ivgin Tunca^{1,2}, Zerrin Güldüren¹, Tugrul Giray^{1,3} Meral Kence¹, Aykut Kence¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van

³ Puerto Rico Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Puerto Rico, USA

Özet: Hatay (*A.m.syriaca*), Kırklareli (*A.m.carnica*) ve Artvin (*A.m.caucasica*) bal arısı popülasyonlarından alınan işçi arı örneklerinin kanatlarından geometrik ve klasik morfometrik ölçümler yapılarak iki yöntemin sonuçları karşılaştırılmıştır. Arı kanatları mikroskop camı üzerine sabitlendikten sonra milimetrik kağıt üzerinde stereo ışık mikroskopunda fotoğrafları çekilmiştir. Fotoğraflar geometrik morfometri yöntemi için “TpsUtil” programında “tps” dosyalarına dönüştürülmüş ve “Tps digit” programı yardımı ile 19 adet nirengi noktası (landmark), kanat damarlarının kesişim noktalarına konulmuştur. Elde edilen veriler uyuşma (consensus), kısmi çözü (partial warps) ve bağıl çözü (relative warps) yapılarak temel öğeler analizi (Principal Component Analysis) ve kanonikal varyans analizi (Canonical Varians Analysis) ile çözümlenmiştir. Klasik morfometrik yöntemi için ise kanat uzunluklarını ve açıları içeren 17 karakter ölçülmüş ve elde edilen verilere PAST istatistik programı ile kanonikal varyans ve temel öğeler analizi uygulanmış ve popülasyonların ayrımlanması gözlenmiştir. Popülasyonların tanımlanması ve ayrışmasında geometrik morfometri yönteminin klasik morfometri yöntemine göre daha güçlü olduğu belirlenmiştir.

Siyah Alaca Sığırlarında BLAD, DUMPS Ve FACTOR XI Genetik Kusurlarının PCR-RFLP Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi

Hasan MEYDAN, Fulya ÖZDİL, Yasemin GEDİK, Mehmet Ali YILDIZ
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD,
06110, Dışkapı-Ankara / TÜRKİYE

Özet: Tarımsal faaliyetin önemli bir bölümünü hayvansal üretim oluşturmaktadır. Sığır yetiştiriciliği ile elde edilen et, süt ve döl verimi gibi özellikler hayvansal üretim faaliyeti içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Sığırlarda ortaya çıkabilecek çeşitli genetik kusurlar hayvansal üretime konu olan bir çok özelliği doğrudan etkilemektedir. BLAD (Sığır Lökosit Adhezyon Yetersizliği, Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency), DUMPS (Üridin Monofosfat Sentezi Eksikliği, Deficiency of Uridine Monophosphate Synthase) ve FACTOR XI (Faktör XI Yetersizliği) sığırlarda döl verimi özelliğini etkilediği bilinen genetik kusurlardır. BLAD, DUMPS ve FACTOR XI otozomal kromozomlar üzerinde bulunan, öldürücü (letal) etkiye sahip olan resesif etkili genler tarafından belirlenmektedir. Bu çalışmada Türkiye’de yetiştirilen 116 adet Siyah Alaca boğa adayının BLAD, DUMPS ve FACTOR XI taşıyıcısı olup olmadıklarının moleküler genetik yöntemler kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Genomik DNA izolasyonları, taze kan ve dondurulmuş spermden yapılmıştır. Üzerinde durulan lokusların çoğaltılması için PCR yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen PCR ürünleri, BLAD için *TaqI* kesim enzimiyle, DUMPS için *AvaI* kesim enzimiyle muamele edilmiştir. FACTOR XI için sadece PCR ürününe bakarak genotip belirlemek mümkün olduğu için kesim enzimiyle muameleye gerek duyulmamıştır. Bu çalışmanın sonucunda, 116 adet Siyah Alaca boğa adayından 8 tanesinin BLAD bakımından taşıyıcı fenotipte olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Çalışmada mutant DUMPS ve mutant FACTOR XI genlerine rastlanılmamıştır. Mutant BLAD geninin frekansı 0,035 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Siyah Alaca, BLAD, DUMPS, FACTOR XI, PCR-RFLP

Siyah Alaca Sığırlarının Beta-Laktoglobulin ve Kappa-Kazein Genotiplerinin PCR-RFLP Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi

Yasemin GEDİK, Fulya ÖZDİL, Hasan MEYDAN, Mehmet Ali YILDIZ

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD, 06110,
Dışkapı-Ankara / TÜRKİYE

Özet: Beta-laktoglobulin inek sütünde, diğer ruminantlarda (geyik, bison, buffalo) ve ayrıca bazı ruminant olmayan hayvanların da sütlerinde bulunan en önemli serum proteinidir. Kappa-kazein proteini toplam süt proteinlerin %80'ini oluşturmaktadır. Beta-laktoglobulin tiplerinin kazein oranı, kazein miktarı, yağ içeriği ve peynir verimi özellikleri üzerine etkili olduğu düşünülmektedir. Kappa-casein tiplerinin pıhtı (lor) sıklığı ile kazein içeriği, protein içeriği ve peynir verimi özellikleri üzerine etkili olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada Türkiye'de yetiştirilen 116 adet Siyah Alaca sığırının beta-laktoglobulin ve kappa-kazein süt protein genleri bakımından genotiplerinin PCR-RFLP yöntemi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Genomik DNA izolasyonları, taze kan ve dondurulmuş spermden yapılmıştır. Üzerinde durulan lokusların çoğaltılması için PCR yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen PCR ürünleri, beta-laktoglobulin geni için *HphI*, kappa-kazein geni için ise *HindIII* kesim enzimleriyle muamele edilmiştir. Beta-laktoglobulin ve kappa-kazein lokusları bakımından gen ve genotip frekansları hesaplanmış ve bu iki lokus bakımından populasyonun Hardy-Weinberg genetik dengesinde olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Siyah Alaca, beta-laktoglobulin, kappa-kazein, PCR, RFLP

Türkiye Yerli Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarından Bazılarının *In Vitro* Korunması ve Ön Moleküler Tanımlanması – I (Türkhaygen – I)

Sezen Arat¹

¹TÜBİTAK-MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü, Gebze, Kocaeli

Özet: Değişen çevre koşulları (nüfus artışı, küresel ısınma, çevre kirliliği) önüne geçilmez şekilde dünya fauna ve florasını olumsuz yönde değiştirmektedir. Araştırmalar yılda 27.000 bitki ve hayvan türünün dönüşümsüz olarak doğadan silindiğini göstermektedir. Bugün birçok verim özelliği yönünden yararlandığımız çiftlik hayvanları dünyada yüksek verim özellikleri yönünden seleksiyona dayalı birörnek üretime doğru gitmektedir. Kültür ırkı olarak isimlendirilen ırklar sadece verim özellikleri iyileştirilmiş hayvanlardır. Ancak bu ırkların çevre koşullarına dayanıklılıkları ve hastalıklara dirençlilikleri üzerinde durulmamıştır. Bioterrorizm, direkt olarak insan hayatını değil hayvan hayatını da hedef almaktadır. Bu olumsuz faktörler birçok tür ve ırkın geleceğini ciddi şekilde tehdit etmektedir. Günümüzde genetik varyasyonu muhafaza eden yerli evcil hayvanlar, genetik kaynak olmaları bakımından geleceğin sigortaları olarak kabul edilmektedir. Moleküler ve arkeolojik çalışmalar, birçok evcil hayvan türünün Anadolu'dan evcilleştirildiğini göstermektedir. Bu projenin konusu ülkemizde uzun yıllardan beri değişik platformlarda tartışılmış, öncelikli alan ilan edilmiş, kalkınma programlarında yer almış ancak bu güne kadar hala çözümlenmemiş problem olarak karşımıza gelmiştir. Bu çok acil çözümlenmesi gereken ulusal konu Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, TÜBİTAK, ve ülkemizin her bölgesinden üniversitelerin katıldığı büyük bir projeye nihayet bir ölçüde çözüme kavuşturulabilecektir. Bu proje hayvan genetik kaynaklarımızı koruma altına alacak bankaların oluşturulmasını, yerli evcil hayvan ırklarımızın genetik karakterizasyonuna başlanarak, sonuçlardan tescil çalışmalarında yararlanılmasını, hayvan genetiği biyoteknolojisi alanında kritik araştırmacı kitlesinin oluşturulmasını, hedeflemektedir. Bu bankalar ülkemizin gelecek beş yılını değil yüz yılını garantiye alacaktır.

Anahtar kelimeler: genetik kaynaklar, hayvan, biyçeşitlilik, genetiği, biyoteknoloji

In vitro Conservation and Preliminary Molecular Identification of Some Turkish Native Domestic Animal Genetic Resources-1

Abstract: Changing environmental conditions such as rapidly increasing population, global warming, environmental pollution have negative impact on the flora and fauna around the world. Studies have shown that 27.000 animal and plant species become extinct each year. Today the business of raising farm animals is moving towards uniform form of production globally. These breeds known as cultural breeds are just animals with high yield properties, however their resistance to environmental conditions, disease haven't been emphasized. Bioterrorism not only target the lives of people but also that of animals. These unfavorable factors have seriously threatened the existence of many species. However, native domestic and wild animals which preserve genetic variation are sources of genes, therefore constitute a form of 'insurance' to preserve the future of genetic biodiversity. Molecular and archeological studies have shown that many animal species were domesticated from Anatolia. The subject of this project has been discussed on various platforms in Turkey for some time now, and has been declared priority in research. Number of action plans have been prepared and put into national development plans, but this issue hasn't yet been solved. However as this is an issue that has high priority on a national level, therefore this project will finally be carried out by contribution of Ministry of Agriculture and Rural Affairs, TUBITAK, number of universities from all over Turkey. This project aims to establish gene banks which preserve animal genetic resources, to characterize, facilitate registration process of our local breeds, to build national researcher capacity animal genetics, animal biotechnology. These banks will guarantee not just five years but a hundred years of the genetic biodiversity of our country.

Key words: Genetic resources, animal, biodiversity, genetics, biotechnology.

Giriş

Hayvan genetik kaynakları biyolojik çeşitliliğin bir parçasını oluşturmaktadır. Ülkemizde hayvan genetik kaynakları yeterince değerlendirilememiş hatta bazıları ya hiç tanımlanmadan yada tam olarak tanımlanmadan yok olmuş veya yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır.

Hayvan genetik kaynakları herhangi bir şekilde varyasyonun azaldığı durumlarda

genetik varyasyonu tekrar sağlayabilmek, bölgesel yada özel hatlar ile yerli hayvan ırklarının sahip oldukları özel genleri saklamak amacıyla koruma altına alınmalıdır. Yararlı ya da ileride yararlı olabilecek gen ya da gen kombinasyonlarını saklamak, heterosizin üstünlüklerinden yararlanmak, seleksiyon platosunun üstüne çıkmak, geleceğe yönelik sigorta kaynağı olarak kültürel sebeplerden ve araştırma materyali olarak yararlanmak için hayvan genetik kaynaklarının korunması muhakkak gerçekleştirilmelidir. Nitekim ekonomik olarak gelişmiş ülkelerin hemen tamamında hayvan genetik kaynaklarının korunmasına yönelik ulusal projeler yürütülerek bu kaynaklar koruma altına alınmış ve alınmaktadır (Hiemstra ve FAO 2003). Hayvan genetik kaynakları *in-situ* ve *ex-situ* yöntemler kullanılarak koruma altına alınmaktadır (Ertuğrul M 2005; İhsan S 2004; Hiemstra ve FAO 2003). *In situ* yöntem hayvanları buldukları ortamda canlı olarak korumaktır. *Ex-situ* yöntem ise hayvanları buldukları ortam dışında bir hayvanat bahçesinde ya da bir çiftlikte canlı olarak buldurmak ya da soğuk saklama olarak bu hayvanların gamet, embriyo, hücre ya da DNA'larını koruma altına almaktır. Bu koruma yöntemleri modern biyolojinin de (moleküler genetik ve biyoteknoloji) kullanımı ile daha etkin hale getirilmektedir (Shivaji ve ark 2003; Mariante ve ark 2002; Matsas ve ark 2004). Dondurularak soğuk saklamada, küçük hacimdeki alanlarda çok geniş kapsamlı ve bol miktarda örneğin uzun süreli saklanarak korunması yapılabilmektedir. Hızla gelişen teknoloji ile soğuk saklama yöntemi çeşitli türlerde (sığır, koyun, keçi, at, domuz, kanatlı) uygulanabilmektedir (Piltti ve ark 2004; Stachecki ve ark 2004; Aller ve ark 2002; Leibo ve Songsasen 2002; Dobrinsky JR 2002; Dobrinsky JR 2001; Bagis ve ark 2004). Embriyonik kök ve germinatif hücrelerin elde edilişi ve soğuk saklamasına yönelik önemli gelişmeler söz konusudur. İleride bu konunun gündemi belirleyeceği söylenebilir. Embriyonik kök hücrelerden üreme hücrelerinin üretildiğine dair raporlar bu teknolojinin ileride koruma programlarında yer alabileceğini göstermektedir (Zwaka ve Thomson 2005; Wakamaya ve ark 2005; Toyooka ve ark 2003; Geijsen ve ark 2004; Lacham ve Kaplan 2004). Spermanın soğukta saklanması ile sadece populasyondaki dişi materyal kullanılarak o populasyonu geriye çevirme melezlemesi çalışması ile genetik açıdan yeniden başlangıçtaki durumuna yakın hale getirmek mümkün olabilir. Embriyo ve spermanın soğukta saklanması ile canlı hayvanlardan yararlanılmadan özgün ırk yeniden yerine koyulabilir. Sağlıklı gamet ve embriyo saklanması ileride

hayvan sağlığı ile ilgili çıkabilecek sorunları da ortadan kaldırmada yararlı olacaktır (Piltti ve ark 2004; Stachecki ve ark 2004). Irklar arasındaki filogenetik ilişkilerin belirlenmesi genetik kaynakların korunması sırasında önceliklerin ve stratejilerin belirlenmesi açısından yol gösterici olacaktır (Reist-Martive ve ark 2003). Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP), Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD), mikrosatellit veya Short Tandem Repats (STR), Sequence Tag Sequence (STS), Expressed Sequence Tag (EST), ve Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), Single Nucleotid Polymorphism (SNP) gibi işaretleyiciler ile mitokondriyal DNA dizilerinin (sitokrom b, sitokrom c oksidaz 1, ND1, ND3-4, ND5-6 ve değişken D-halkası), ribozom alt ünite proteinleri ve Major Histocompatibility Complex (MHC) lokus dizilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yardımıyla türler ve tür içindeki bireyler arasındaki varyasyonun derecesi araştırılabilmektedir (Shivaji ve ark., 2003). Böylece korumada öncelik verilmesi gereken ender veya genetik çeşitliliği yüksek stokların belirlenmesi hedeflenmektedir (Hall 2004).

Hayvan genetik kaynaklarının korunmasına yönelik embriyo klonlanması tekniklerinden de çeşitli amaçlarla yararlanma olanağı söz konusu olabilir. Bunlara ait teknolojiler geliştikçe yararlanma olanakları da artacaktır. Bilimdeki son gelişmeler, özellikle nükleer transfer (NT) teknolojisi ile erişkin bir canlının yeniden oluşturulmasını ve özellikle yakın türler arasında NT çalışmalarının başarı ile sonuçlanması, bu teknoloji ile birçok türün özellikle az sayıda kalan veya yok olma tehlikesi altında olan hayvanların tekrar doğaya kazandırılabilereğini göstermiştir (Loi ve ark 2001; Loi ve ark 2002; Kitiyanant ve ark 2001; Chen ve ark 2002; Arat ve ark 2001, 2003, 2004). NT teknolojisi kullanılarak nesli tükenme tehlikesi altında olan bazı türler yeniden yaşam bulmuştur. Bu nedenle ABD’de çeşitli biyoteknoloji firmalarında, tarım kuruluşlarında ve hayvanat bahçelerinde doku ve hücre bankaları kurulmaya başlamıştır (Ryder ve ark 2001).

Yeryüzünün en önemli genetik kaynaklarına sahip olan Türkiye’nin, biyolojik çeşitliliğini koruması ve gerektiğinde kullanması zorunluluk olarak kabul edilmektedir. Çünkü biyolojik çeşitlilik ekonomik ve genetik zenginliğin bir göstergesi olup, tıp, tarım ve endüstride önemli yararlar sağlamaktadır. Aynı zamanda, biyolojik çeşitlilik toplumların ekolojik, kültürel zenginlikleri ve geçmişleriyle bağlantısıdır. Ancak, nüfus artışı ve ekonomik baskı geleneksel tarım sistemlerindeki değişimi hızlandırırken

biyolojik çeşitlilik kaybolmaktadır.

Evcil hayvan genetik kaynakları biyolojik çeşitliliğin bir unsuru olup, insanların gıda ve tarım alanında ihtiyaç duyduğu talebi karşılamaktadır. Yapılan ıslah ve melezleme çalışmaları ve geçtiğimiz yıllarda hayvan ithallerinin yaygın olması, diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de aynı sonucu doğurmuş; hayvan genetik kaynaklarındaki çeşitliliğin azalması veya kaybolması tehlikesini de beraberinde getirmiştir. Böylece, ıslah çalışmaları ile genetik kaynakların korunması arasında bir denge oluşturulmasının ne derece önemli olduğu gözler önüne serilmiştir.

Anadolu, birçok çiftlik hayvanının ilk evcilleştirildiği yerleri kapsamakta veya o bölgelere çok yakın bir konumda bulunmaktadır. Gerek moleküler çalışmalar gerekse arkeolojik çalışmalar sığır, koyun, keçi ve büyük olasılıkla domuzun Anadolu'nun bir kısmını da içeren Güneybatı Asya'da evcilleştirildiğini göstermektedir. İlk evcilleştirme ürünü olan ata popülasyonların günümüzde yaşayan en yakın temsilcileri olan yerli sığır, koyun ve keçi ırkları sahip oldukları yüksek genetik çeşitlilikleri nedeni ile korunmada çok öncelikli bir yere sahiptirler (Bruford ve ark 2003). Sığır, koyun ve keçide yapılan moleküler çalışmalar bu türlerin Anadolu üzerinden Avrupa'ya yayıldığını çok açık bir şekilde göstermiştir (Loftus ve ark 1999; Troy ve ark 2001; Bruford ve Townsend 2004; Lenstra ve ark 2005). Evcilleşme merkezinden yayılma esnasında yayılan gruplarda kaybolmuş birçok kullanılmakta olan veya kullanılmayı bekleyen önemli genetik bilgi yerli ırklarımızda mevcuttur. Bu ırklar ve bilgileri ciddi tehditler altındadır. Örneğin Avrupa Birliği için hazırlanan 2004 raporunda (Oskam ve ark 2004) son 30 yılda koyun popülasyonunun %50 azaldığını bildirilmektedir. Yetiştiricilikte özellikle kültür ırklarının tercih edilmesi yerli ırkların olumsuz olarak etkilenmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan moleküler bilgilere dayalı sürü yönetimi ile de genetik bilgi kaybı olabilir. Örneğin, gıda güvenliği çerçevesinde deli dana hastalığı ile ilişkili olarak skrapı hastalığına dirençli koyun sürülerinin oluşturulması kararlaştırılmıştır (European Food Safety Authority 2003 raporu). Dolayısıyla, İngiltere, Fransa, İsveç ve Hollanda'da koyun sürüleri bir genotipe göre seçilmekte ve bu esnada ayıklanan genotip ile birlikte bazı genlerin frekansları da etkilenmektedir.

Önemi tüm dünya tarafından kabul edilmiş yerli genetik kaynaklarımızı bir an önce *ex-situ* koruma altına alırken, genetik ve ekonomik önemlerini anlamalı ve *in-situ* korunmaları için öncelikli olanlarını saptamalıyız. Ayrıca koyunda yapılan genetik

tabanlı çalışmalar, çiftliklerde bulunan/korunan ırk örneklerinin halk elinde olanlardan istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı olduğunu göstermektedir (Koban 2004). Bu nedenle önerilen projenin sonuçlarının koruma çiftliklerinde genetik kaynakların seçimine ve yönetimine de yol göstereceği beklenmektedir.

Ülkemizde ırkların karakterizasyonu yönünde bugüne kadar yapılan ve halen sürmekte olan çalışmalar bu projede yine yönlendirici olacaktır. Türkiye’de yetiştirilen yerli ırkların genetik yapıları ve bazı verim özellikleri ile olan ilişkileri kan ve süt protein polimorfizmi yönünden incelenmiştir. Fakat DNA teknolojisindeki gelişmeye paralel olarak Türkiye’de de DNA markerleri, ırklar arası genetik yapıların analizi, hayvan yetiştiriciliğinin ve evcileştirmenin merkezinin ve ırklar arası benzerliklerin belirlenmesi, ebeveyn tayini ve bazı verim özellikleri ile ilişkilerinin tespiti çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin korunması ve farklı genetik yapıların yok olmasının önüne geçilmesi günümüzde birçok ülkede gündemin en önemli konularından birini oluşturmaktadır. Nesli tükenme tehlikesi altında olan hayvanların koruma altına alınması ile ilgili olarak dünyada değişik kurumlar çeşitli faaliyetler yürütmektedirler (Ryder 2001; Millennium Seed Bank; Wildlife Conservation and Monitoring Center; Conservation on Biological Diversity; Japanese Ministry of Agriculture, Mariante ve ark 2002; Matsas ve ark 2004; Hiemstra ve Fao 2003). Ülkemizde de hayvan genetik kaynaklarının korunduğu bir merkez bankası veya enstitüsünün ve bunlara bağlı bankaların kurulması, böylece ülke içinde materyal, bilgi paylaşımını sağlayacak bir ağ sisteminin oluşturulması gerekliliği **TÜBİTAK Vizyon-2023 Bilim ve Teknoloji Öngörü Projesi** kapsamında belirlenen öncelikli alanlar içinde özellikle belirtilmiştir. **TÜBA Moleküler Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Öngörü Projesinde (2003-2023)** ulusal öncelikli teknoloji alanı olarak belirlenen **“Biyoteknoloji ve Gen Teknolojileri”** alanı içinde “Biyoçeşitlilik Koruma Programı” öncelikli faaliyet alanı olarak tespit edilmiştir. Yine konunun önemi II. Tarım Şurasının 1.Komisyon Raporunda da (2004) belirtilmiştir. Türkiye, biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynakların korunması ile ilgili uluslararası anlaşmalara taraftır. Bu anlaşmalardan birisi “BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesidir. Aynı zamanda FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü-Food and Agricultural Organisation) tarafından hayvan genetik kaynaklarının korunması ile ilgili olarak bir “komisyon” kurulmuş ve hayvan genetik kaynakları korunması alanında

bir çalışma başlatılmıştır. Yürütülecek bu proje sözleşmelerden doğan taahhütlerimizin yerine getirilmesine de katkıda bulunacaktır.

Açıklanan nedenlerle ve ülkemizde yapılan öngörü çalışmalarında da belirtildiği gibi ulusal hayvan genetik kaynaklarımızın korunması konusunda oluşan “ortak akıl” bu projenin hazırlanmasına neden olmuştur. Bu projenin amacı hayvan genetik kaynaklarımızın bir kısmının korunmasını ve dolayısıyla sonraki nesillere taşınmasını sağlayacak bankaların oluşturulmasını amaçlanmaktadır.

Sonuç

Değişen çevre koşulları, önüne geçilmez bir şekilde dünya fauna ve florasını olumsuz şekilde değiştirmektedir. Son yıllarda artan bu hızlı değişim dünyada büyük bir kaygıyla izlenmekte ve bu değişimin etkilerini en aza indirmek için çözümler üretilmeye çalışılmaktadır. Biyoçeşitliliğin sürdürülebilmesi birçok yönüyle hayati bir önem taşırken sadece gıda olarak bile ele alınması durumun ciddiyetini açıkça göstermektedir. Bugün birçok verim özelliği yönünden yararlandığımız çiftlik hayvanları dünyada yüksek verim özellikleri yönünden seleksiyona dayalı birörnek üretime doğru gitmektedir. Kültür ırkı olarak isimlendirilen bu ırklar sadece verim özellikleri iyileştirilmiş hayvanlardır. Ancak bu ırkların ne çevre koşullarına dayanıklılıkları ne de hastalıklara dirençlilikleri üzerinde durulmuştur. Bu olumsuz faktörler birçok tür ve ırkın geleceğini ciddi şekilde tehdit etmektedir. Oysa genetik varyasyonu hala muhafaza eden yerli evcil hayvanlar, genetik kaynak olmaları bakımından geleceğin sigortaları olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde de hayvan genetik kaynaklarının korunduğu bir merkez bankası veya enstitüsünün ve bunlara bağlı bankaların kurulması, böylece ülke içinde materyal ve bilgi paylaşımını sağlayacak bir ağ sisteminin oluşturulması gerekliliği *TÜBİTAK Vizyon-2023 Bilim ve Teknoloji Öngörü Projesi* kapsamında belirlenen öncelikli alanlar içinde özellikle belirtilmiştir. *TÜBA Moleküler Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Öngörü Projesinde (2003-2023)* ulusal öncelikli teknoloji alanı olarak belirlenen “*Biyoteknoloji ve Gen Teknolojileri*” alanı içinde “*Biyoçeşitlilik Koruma Programı*” öncelikli faaliyet alanı olarak tespit edilmiştir. Yine konunun önemi II. Tarım Şurasının 1.Komisyon Raporunda da (2004) belirtilmiştir.

Bu sorunu acil bir çözüm bulmak amacıyla bu proje oluşturulmuştur. Yürütücülüğünü TÜBİTAK-GMBE'nin üstlendiği TAGEM, ve 10 üniversitenin katılımıyla oluşturulan projenin amaçları Öncelikle risk altında bulunan evcil hayvanları DNA, hücre, doku,

embriyo, sperma düzeyinde koruma altına alacak DNA bankalarının kurulması,proje kapsamındaki tüm türlerin ön karakterizasyonunun yapılması, hayvan biyoteknolojisi ve genetiği alanında yeni teknolojilerin ülkeye transferi ve mevcutların iyileştirilmesi, bu alanda kritik kitle oluşturulması,bilginin bir yerde toplanması ve paylaşılması,alt yapı ve insan gücünün ortak hedefte birleştirilmesi dir.

Proje 13 koyun ırkı,6 sığır ırkı,5 keçi ırkı ,Anadolu mandası,5 At ırkı nı kapsamaktadır. Çalışma sürüleri Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı proje personeli tarafından oluşturulacak ve çalışmayı yapacak kurumların çifliklerine yerleştirilecektir. Katılımcı kurumların bir kısmı tüm türlerin ön genetik karakterizasyonunu yaparken diğerleri embriyo, sperm ve hücre bankası için dondurulmuş materyalleri sağlayacaktır. Proje kapsamında biri TÜBİTAK-MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü'nde, diğeri Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde olmak üzere iki gen bankası kurulacaktır. Bu bankalarda 1350 bireye ait DNA, hücre, sperm ve embriyo dondurulmuş olarak saklanacaktır. Ayrıca oluşturulacak web sayfası ve veri tabanı ile elde edilen bilgilere bir yerde toplanacak ve ülke genelinde ulaşılabilir olacaktır.

Bu projenin en önemli çıktısı olan hayvan gen bankası, yerli hayvan gen kaynaklarının büyük bir kısmını muhafaza eden ülkemizde oluşturulacak ilk banka olmasıdır. FAO tarafından önerildiği birbirine bağlı en az iki bankada korunacaktır. Projenin kapsadığı tür ve ırklardan bu bankalarda stoklanan doku/hücreler (vücut, embriyo, sperma vb.) ve çalışılan DNA örnekleri yine hem ülkemizde hemde dünyada tek kaynak olacaktır. Genetik çeşitlilik ve filogenetik araştırmalarında şimdiye kadar en çok kullanılmış iki moleküler işaret tipi; mikrosatelit lokusları ve mtDNA sekans analizi kullanılacaktır. İlk defa bu kadar geniş ve kapsamlı olarak birçok ırk genetik olarak karakterize edilecek ve elde edilecek bilgiler ırkların tescillenmesine katkı sağlayacaktır.

Birçok türde çok farklı saklama koşulları (DNA, vücut hücresi, üreme hücresi, embriyo) aynı anda kullanılacaktır. Bu proje ülkemizde bu alanda yapılmış en geniş kapsamlı ve iki kamu kurumu, on üniversite ile en geniş katılımlı projedir.

Bu projenin temel hedeflerinden biri de bilgiyi, alt yapıyı birleştirmek, daha verimli kullanmak, dağınık çalışmalarını bir araya toplamak ve bunun neticesinde bilgide bütünlük ve tamamlamayı sağlayarak ülke çapında paylaşımını kolaylaştırmaktır. Bu sayede gereksiz para sarfiyatı önlenecek, mevcut alt yapılar kullanılır ve üretken duruma geçecek, eksik alt yapılar güçlendirilerek kullanıma açılacak, aynı alandaki

proje tekrarlarının önüne geçilecek, daha sağlıklı bir kayıt sistemi oluşturulacak, bilgiye ulaşım kolaylaşacaktır. Bu ağ gelecekte yeni katılımlarla genişlemeye açık olacaktır.

Ülkemizde hayvan genetiği ve üreme biyoteknolojisi alanında yetişmiş eleman sayısı, gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında çok denecek kadar azdır. Projedeki ağa bağlı çalışacak kurumlar hem kendi personelini ileri teknolojilerde eğitecek hem de özellikle hayvan genetiği ve üreme biyoteknolojisi alanında yeni elemanlar yetişmesini sağlayacaktır. Eğitim için ülke dışına gidecek kaynak projede değerlendirilecektir. Projenin süresi geniş kapsamı göz önüne alınarak 4.5 yıl olarak belirlenmiştir. Projenin Bütçesi: 9.126.532 YTL dir.

Kaynaklar

- Aller J.F, Rebuffi G.E, Cancino A.K, Alberio R.H. 2002. Successful transfer of vitrified llama (Lama glama) embryos. *Anim Reprod Sci.*16; 73 (1-2): 121-7.
- Arat S. ve ark.2001. Bovine cloning using adult donor cells treated with roscovitine. *Biol Reprod Supplement* .1;173.
- Arat, S. ve ark. 2004. Cold storage of tissue as source for donor cells does not reduce the in vitro development of bovine embryos following nuclear transfer. *Reprod Fertility Dev* .16(1,2):135.
- Arat, S. ve ark.2003. Gene expression and in – vitro development of interspecies nuclear transfer embryos. *Mol Reprod Dev.*; 66:334-342.
- Arat, S, Rzucidlo S.J, Gibbons J, Miyoshi K, Stice, S.L.2001. Production of transgenic bovine embryos by transfer of transfected granulosa cells into enucleated oocytes. *Mol Reprod Dev*; 60: 20-26.
- Bruford M. W and Townsend S. J. 2004. Case studies in the genetics of animal domestication: sheep. *In: Zeder M., Decker-Walters D., Bradley D., Smith B.D. (eds.): Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms; California University Press.*
- Bruford M.W, Bradley D.G. and Luikart G. 2003. DNA markers reveal the complexity of livestock domestication. *Nature Genetics*; 4: 2-12.
- Maudet, A. Beja-Pereira, E. Zeyh, H. Nagash, A. Kence, D. Özüt, M.-P. Biju-Duval, S. Boolormaa, D. W. Coltman, P. Taberlett and G. Luikart. 2004. A standard set of polymorphic microsatellites for threatened mountain ungulates (Caprini, Artiodactyla). *Molecular Ecology Notes*; 4 , 49–55.

- Chen D - Y. ve ark. 2002. Interspecies implantation and mitochondria fate of panda-rabbit cloned embryos. Biol Reprod; 67: 637-642. Conservation on Biological Diversity (www.biodiv.org/chm/conv/default.htm).
- Dobrinsky JR. 2002 Advancements in cryopreservation of domestic animal embryos. Theriogenology.1; 57 (1): 285-302.
- Dobrinsky JR. 2001 Cryopreservation of swine embryos:a chilly past with a vitrifying future. Theriogenology.1; 56 (8): 1333-44.
- Ertuğrul M., Dellal G. , Elmacı C. , Akın A.O., Karaca O., Altın T., Cemal İ. 2005. Hayvansal Gen Kaynaklarının Koruma ve Kullanımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, I. Cilt 275-290.
- Geijsen N., Horoschak M., Kim K., Gribnau J., Eggan K. ve Daley GQ. 2004. Derivation of embryonic germ cells and male gametes from embryonic stem cells. Nature; 427:148–154.
- Hall, S. S. G., Livestock biodiversity: genetic resources for the farming of the future.Blackwell Publishing Company, 2004.
- Bagis H. Sağırkaya H, Odaman H., Andras D. 2004. Vitrification of pronuclear stage mouse embryos on SSV versus in cryotube comparison of the effect of equilibration time and different sugars in the vitrification solution. Mol Reprod Dev; 67:186-192.
- Hiemstra S. J. 2003. Guidelines for the constitution of national cryopreservation programmes for farm animals (FAO).
- Soysal I. 2004. Türkiye Yerli Hayvan Genetik Kaynaklarımız, Tekirdağ Ziraat Fakültesi.
- Kitiyanant Y. ve ark. 2001. Somatic cell cloning in buffalo: effect of interspecies cytoplasmic recipients and activation procedures. Cloning Stem Cell 2001; 3:97-104.
- Koban E.2004. Genetic Diversity of native and crossbreed sheep breeds in Anatolia. PhD Thesis, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Lacham - Kaplan O. 2004. In vivo and in vitro differentiation of male germ cells in the mouse Reproduction.128(2):147-52.
- Leibo SP, Songsasen N. 2002. Cryopreservation of gametes and embryos of non-

- domestic species. *Theriogenology*.1; 57 (1):303-26.
- Lenstra, J. A. ve ark . Evolutionary and demographic history of sheep and goats suggested by nuclear, mtDNA and Y-chromosome markers. Symposium: The role of biotechnology in Turin, Italy 5-7 March 2005.
- Loftus R. T., Ertuğrul O., Harba A. H., El-Barody M. A. A., MacHugh D. E., Park S. D. E. and Bradley D. G.(1999).1998. A microsatellite survey of cattle from a centre of origin the Near East. *Molecular Ecology* 8: 3-8.
- Loi P. ve ark.2001. Genetic rescue of an endangered mammal by cross - species nuclear transfer using post-mortem somatic cells. *Nature Biotech*; 19:962-964.
- Loi P ve ark. 2002. Nuclei of nonviable ovine somatic cells develop into lambs after nuclear transplantation. *Biol Reprod*; 67: 126-132.
- Mariante Ada S, Egito AA. 2002. Animal genetic resources in Brazil: result of five centuries of natural selection. *Theriogenology*.1; 57 (1): 223-35.
- Matsas D, Huntress V, Levine H, Ayres S, Amini J, Duby R, Borden P, Saperstein G, Overstrom E. 2004 Preservation of heritage livestock breeds:integrated program to cryopreserve germplasm from Tennessee myotonic goats. *Reprod Fertil Dev*; 17(1,2).195.
- Millennium Seed Bank (www.rbgekew.org.uk/seedbank/msb.html).
- Oskam A., Burrell A., Temel T., van Berkum S., Longworth, N. ve Vilchez, I.M .2004. Turkey in the European Union, Consequences for Agriculture, Food, Rural Areas and Structural Policy. Rural Areas and Structural Policy. Final Report. Wageningen University.
- Piltti K, Lindeberg H, Aalto J, Korhonen H. 2004. Live cubs born after transfer of OPS vitrified-warmed embryos in the farmed European polecat (*Mustela putorius*). *Theriogenology*.1; 61 (5): 811-20.
- Reist - Marti S. B., Simianer H., Gibson J., Hanotte O. ve Rege J. E. O. 2003. Weitzman's approach and conservartion of breed diversity: an application to African cattle breeds. *Conservation Biology*; 17(5):1299-1311.
- Ryder O.A., ve ark. 2001. DNA banks for endangered animal. *Science*; 288 (5464):275.
- Wakayama, S. Kishigami, N. Van Thuan, H. Ohta, T. Hikichi, E. Mizutani, R. Yanagimachi, and T. Wakayama. 2005. From The Cover: Propagation of an infertile hermaphrodite mouse lacking germ cells by using nuclear transfer and

- embryonic stem cell technology. PNAS, January 4; 102 (1): 29 - 33.
- Shivaji S, Kholkute SD, Verma SK, Gaur A, Umapathy G, Singh A, Sontakke S, Shailaja K, Reddy A, Monika S, Sivaram V, Jyotsna B, Bala S, Ahmed MS, Bala A, Chandrashekar BV, Gupta S, Prakash S, Singh L. 2003. Conservation of wild animals by assisted reproduction and molecular marker technology. Indian J Exp Biol; 41(7):710-723.
- Stachecki JJ, Cohen J. 2004. An overview of oocyte cryopreservation. Reprod Biomed Online; 9 (2): 152-63.
- Toyooka Y, Tsunekawa N, Akasu R ve Noce T.2003. Embryonic stem cells can form germ cells *in vitro*. PNAS; 100:11457–11462.
- Troy C. S., MacHugh D. E., Bailey J. F., Magee D. A., Loftus R. T., Cunningham P., Chamberlain A. T., Sykes B. C. ve Bradley D. G. 2001. Genetic evidence for near-astern origins of domestic cattle. Nature; 410: 1088-1091.
- Wildlife Conservation and Monitoring Centre (www.wcmc.org.uk).
- Zwaka T. P. ve Thomson J. A. 2005 A germ cell origin of embryonic stem cells? Development;132(2): 227 - 233.

MtDNA'da PCR-RFLP ve Dna Dizi Analizi Verileri Temelinde Türkiye Bal Arılarının Tanımlanması

Fulya ÖZDİL, Hasan MEYDAN, Yasemin GEDİK, Mehmet Ali YILDIZ

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD,
06110, Dışkapı-Ankara / TÜRKİYE

Özet: çalışmada Türkiye'nin 19 farklı bölgesinden örneklenen toplam 234 adet işçi arı örneği, mtDNA'da bulunan büyük ribozom alt birimi (1srRNA/*EcoRI*), sitokrom oksidaz I (COI/*HincII*, *HinfI*), sitokrom oksidaz I ile II arasındaki bölge (COI-COII/*XbaI*), sitokrom oksidaz b (cyto**b**/*BgIII*) genlerinde PCR-RFLP analizine tabi tutulmuşlardır. Ayrıca sitokrom oksidaz I ile II arasındaki intergenik bölge (COI-COII arası) olarak adlandırılan diğer bir lokusta *DraI* ve *HinfI* kesim enzimleri ile RFLP analizi ve toplam 40 örnekte bu lokusta DNA dizi analizi yapılmıştır. Belirtilen lokuslardaki kesim bölgelerinin varlığına/yokluğuna bağlı olarak Türkiye bal arısı popülasyonlarının Doğu Avrupa ve Akdeniz genetik soyu (C) içerisinde değerlendirilebileceği belirlenmiş ve DNA dizi analizi verileri temelinde genetik benzerlik ve farklılıklar hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Bal Arısı, mtDNA, PCR-RFLP, DNA Dizi Analizi, Genetik Varyasyon

Aydın'da Yetiştirilen Siyah-Alaca Süt Sığırlarının Tekrarlanan Test Günü Süt Verimlerinin Analizi

Atakan KOÇ

Kadir Kızılkaya

Birol Birincioğlu

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 09100 AYDIN

Özet: Aydın'da dört farklı süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 95 baş Siyah-Alaca ineğin iki yıl süre ile aylık sabah ve akşam sağımalarında test günü süt verim (TGSV) ölçülmüş, her hayvan için alınan süt örneklerinden sütteki somatik hücre sayısı (SHS) belirlenmiştir. TGSV üzerine işletme, laktasyon ayı, laktasyon sırası, sağım zamanı ve SHS etkisi $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. İşletmelerin TGSV ortalamaları 8.47 ± 0.268 kg ile 11.05 ± 0.269 kg arasında değişirken, sabah sağımından elde edilen TGSV ortalaması akşam sağımından 1.59 kg fazla bulunmuştur. Laktasyon ayları bakımından en yüksek TGSV ikinci laktasyon ayında (12.26 ± 0.249 kg), en düşük ise 11'inci laktasyon ayı için (6.89 ± 0.300 kg) belirlenmiştir. Laktasyon sırasına (LS) göre LS3, LS1'den farklı ($P>0.01$), LS2 ile benzerdir. $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ 'nin TGSV'ye göre regresyon katsayısı ise -1.289 ± 0.1677 olarak hesaplanmıştır. SHS'nin TGSV'de bir azalmaya neden olduğu ve SHS'nin artışına bağlı olarak TGSV'nin azaldığı belirlenmiştir. Aynı yöredeki işletmeler arasında bakım, besleme ve barındırma koşullarından kaynaklanan önemli TGSV farklılıkları elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Test Günü Süt Verimi, Siyah-Alaca, Tekrarlanan Ölçümler

Repeated Test Day Milk Yield Analysis of Holstein-Friesian Cows Raised in Aydın Province

Abstract: Test day milk yield (TDMY) of 95 heads Holstein-Friesian (HF) cows raised on four dairy farms was monthly measured at morning and evening milking for two years periods, somatic cell count (SCC) of the sample for each cow was determined by direct microscopic SCC technique. The effects of herd, lactation month, lactation number, milking time and covariable SCC on TDMY were found statistically significant ($P<0.01$). Herd averages of milk yield were changed between 8.47 ± 0.268 kg and 11.05 ± 0.269 kg, the morning milking TDMY mean was 1.59 kg higher than that of evening milking. The highest TDMY was found for the second month, (12.26 ± 0.249 kg), however the lowest was found for the 11th month. (6.89 ± 0.300 kg). For lactation number (LN), LN3 was found different from LS1 ($P<0.01$), but similar to LS2. The

regression coefficient of $\text{Log}_{10}\text{SCC}$ on TDMY was found -1.289 ± 0.1677 . TDMY was reduced due to SCC level and this reduction was increased depending on elevation of SCC. Some important differences among the herd TDMY originated from the managerial, nutritional and barn condition were determined.

Key Words: Test Day Milk Yield, Holstein-Friesian, Repeated Measure

Giriş

Türkiye’de kültür ırkı sığır yetiştiriciliği süt üretiminin ön plana çıktığı batı bölgelerimizde yoğun olarak yapılmakta ve bu bölgelerde saf ve melez Siyah-Alaca yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Kültür ırklarının inek başına ortalama süt verimi 3000 kg olarak kabul edilse de (Akman ve ark., 2005) bu verim düzeyi ırka, işletmeye ve bölgelere göre büyük değişiklikler göstermektedir (Kumlu, 1991; Kaya, 1996; Uzmay ve ark., 1998; Akçay, 1999; Kumlu ve Akman, 1999; Şekerden, 1999; Koç, 2001; Erdoğan ve Akman, 2004; Akman ve Kumlu, 2004; Koç ve ark., 2005; Koç, 2006a; Koç, 2006b). Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği’ne kayıtlı üye işletmelerde Siyah-Alacaların laktasyon süt verimlerinin 5765 kg dolayında, Esmer, Simental ve Jersey ırklarının ise bu değerden daha düşük olduğu bildirilmiştir (Akman ve ark., 2005).

Süt verimi ile sütte bulunan somatik hücre sayısı (SHS) arasında ters bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Omore et al., 1999; Bielfeldt et al., 2004; Koç, 2006b). SHS’nın yüksek oluşu, memede olası bir enfeksiyonun göstergesi olarak değerlendirilmektedir ve SHS ile mastitis arasındaki orta-yüksek dereceli bir korelasyon bulunmaktadır (Emanuelson and Funke, 1990; Lund et al., 1998; Owen et al., 2000; Rupp and Boichard, 2003; Koivula et al., 2004).

Bu çalışmada, Aydın’da dört süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 95 baş Siyah-Alaca ineğin iki yıl süreyle toplanmış aylık sabah ve akşam test günü süt verimleri (TGSV) tekrarlanan ölçümler yöntemine göre analiz edilerek, TGSV üzerine etkili faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Aydın’da dört farklı süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 95 baş Siyah-Alaca süt sığırı üzerinde yürütülen bu çalışmada, Ağustos 2003-Temmuz 2005 tarihleri arasında iki yıl süre ile işletmeler ziyaret edilmiş, denetim günü sabah ve akşam sağimlarında ineklerin ürettikleri süt miktarı ölçülerek her hayvana için alınan süt örneğinden somatik hücre sayısı Form FDA-2004d’de belirtilen direkt mikroskopik somatik hücre sayım

(DMSHS) yöntemine göre belirlenmiştir. Süt örnekleri memesinde ya da sütünde herhangi bir görünür problem olmayan ineklerden alınmıştır. Sabah sağımından elde edilen örnekler aynı gün, akşam sütünden alınan örnekler ise o akşam buzdolabında bekletilerek ertesi sabah analiz edilmiştir.

Bu çalışmada en az 4, en fazla 11 laktasyon ayı olan 95 baş ineğin sabah ve akşam sağımlarına ait 1678 TGSV değeri kullanılmıştır. Laktasyon sırası bakımından inekler üç grup altında toplanmış, üçüncü ve yukarı laktasyon sırasına sahip olan hayvanlar üçüncü grup olarak kabul edilmiştir. Her bir hayvanın sabah ve akşam sağımlarındaki TGSV değerleri; birbirini takip eden 11 laktasyon ayından elde edildiği için bu tip veriler duble tekrarlanan ölçümler yapısındadır ve uygun kovaryans yapısı kullanılarak analiz edilmiştir.

Sabah ve akşam tekrarlanan süt verimlerinin istatistik analizi Kronecker çarpanını içeren hata terimleri varyans-kovaryans matrisine dayalı karışık doğrusal model ile gerçekleştirilmiştir. Model matris gösterimiyle aşağıdaki gibidir:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

Burada, \mathbf{Y} : gözlemler vektörü olup, laktasyon ayı boyunca sabah ve akşam sağımlarında elde edilen TGSV değerlerini içermektedir. \mathbf{X} : hem sabit etkilere ait dizayn matrisi, hem de regresyon değişkenlerini içeren matrisi temsil etmektedir. $\boldsymbol{\beta}$: işletme, laktasyon sırası, sağım zamanı ve laktasyon ayı sabit etkilerini ve SHS regresyon değişkenini içeren sabit etkiler vektörüdür. $\boldsymbol{\varepsilon}$: Laktasyon ayı boyunca sabah ve akşam sağımlarına ait hata vektörüdür. Hata vektörünün $\boldsymbol{\varepsilon} \sim \mathbf{N}(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Omega})$ olduğu, $\boldsymbol{\Omega}$ matrisinin ise;

$$\boldsymbol{\Omega} = \mathbf{V}_{11 \times 11} \otimes \boldsymbol{\Sigma}_{2 \times 2}$$

şeklinde çok değişkenli normal dağılım gösterdiği kabul edilir (Naik ve Rao, 2001). Burada $\mathbf{V}_{11 \times 11}$ ve $\boldsymbol{\Sigma}_{2 \times 2}$ simetrik ve kesin artı matrisleridir. $\mathbf{V}_{11 \times 11}$ matrisi herhangi bir sağım zamanı için laktasyon ayları boyunca tekrarlanan test günü süt verimleri arasındaki ilişkiyi temsil etmektedir. Benzer şekilde $\boldsymbol{\Sigma}_{2 \times 2}$ de herhangi bir zamanda (laktasyon ayında) sağım zamanlarına (sabah ve akşam) ait varyans-kovaryans matrisidir ve belirli bir laktasyon ayına bağlı değildir ve bütün aylar için aynı yapıdadır (Naik ve Rao, 2001). $\boldsymbol{\Omega}$ varyans-kovaryans matrisi için seçilen uygun kovaryans yapısına göre istatistiksel olarak önemli olan sabit etkili faktörler belirlenip, en küçük

kareler ortalamaları (LSMEANS) karşılaştırılarak faktör seviyeleri arası farklılıklar belirlenmiştir. Verilerin analizinde SAS (SAS, 1999) paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular

Sabah ve akşam sağım zamanları için tekrarlanan süt verimi verilerine ait korelasyon matrisi ($\mathbf{V}_{11 \times 11}$) otoregresive kovaryans yapısındadır (AR(1)). Bu yapı Schwarz's Bayesian Kriterine (Littell et al., 1997) göre belirlenmiştir. Bu veri setindeki gözlemler sağım zamanı için eşit zaman aralıklarında (aylar) toplandığı ve yakın zaman aralıklarında birbirleriyle daha güçlü ilişkiye sahip olma eğiliminde olduğu için AR(1) kovaryans yapısı gerçeğe daha uygun bir yapıdır. Hata kovaryans matrisi $\mathbf{\Omega}$ ise aşağıdaki gibi tahmin edilmiştir:

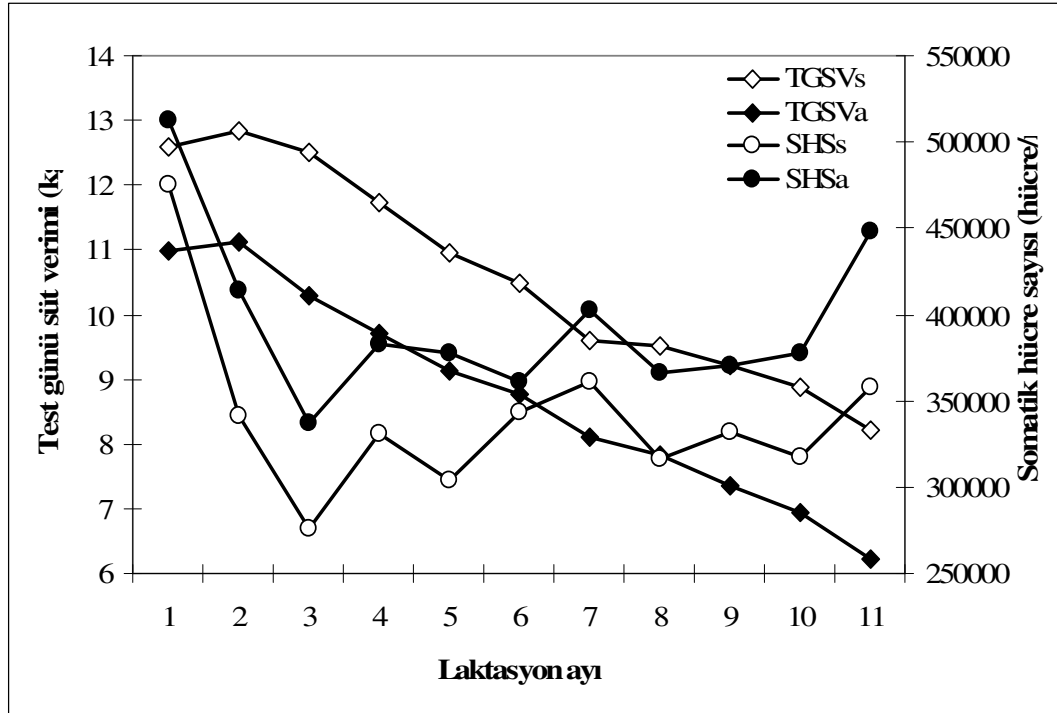
$$\hat{\mathbf{\Omega}} = \begin{bmatrix} 1 & \hat{\rho} & \dots & \hat{\rho}^{10} \\ \hat{\rho} & 1 & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \hat{\rho} \\ \hat{\rho}^{10} & \dots & \hat{\rho} & 1 \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} \hat{\sigma}_s^2 & \hat{\sigma}_{sa} \\ \hat{\sigma}_{sa} & \hat{\sigma}_a^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0.6978 & \dots & 0.6978^{10} \\ 0.6978 & 1 & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0.6978 \\ 0.6978^{10} & \dots & 0.6978 & 1 \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} 7.0979 & 2.1838 \\ 2.1838 & 6.3694 \end{bmatrix}$$

burada ρ^i : laktasyon ayları arası ilişkiyi, $\hat{\sigma}_s^2$: sabah sağımında elde edilen TGSV varyansını, $\hat{\sigma}_a^2$: akşam sağımında elde edilen TGSV varyansını, $\hat{\sigma}_{sa}$: sabah ve akşam sağımlarına ait TGSV'ler arasındaki kovaryansı ifade etmektedir.

Laktasyon ayı boyunca sağım zamanları için elde edilen TGSV değerleri arası ilişki laktasyon ayları arası zaman farkına bağlı olarak değişmektedir ve bunlar arasındaki ilişki $\rho^1=0.6978$ 'den sıfıra ($\rho^{10}=0.6978^{10}$)'a yaklaşmaktadır ki bu sonuç biyolojik verilere ait kovaryans yapısı için mantıklıdır.

Tahmin edilen $\Sigma_{2 \times 2}$ değerleri her bir sağım zamanı için farklı varyansları göstermektedir ($\sigma_s^2 = 7.0979$ ve $\sigma_a^2 = 6.3696$) ve inekler için sabah ve akşam sağımları arasında düşük dereceli bir ilişki ($r=0.325$) olduğunu belirtmektedir. Bu sonuçlar, sağım aralıklarının eşit olmayışı ve her bir sağım zamanı içinde gün boyu hayvanların çeşitli stres faktörlerine maruz kalmalarından kaynaklanabilir. Şekil 1’de görüldüğü gibi laktasyon ayları boyunca sabah ve akşam sağımlarına ait ham verilerden hesaplanmış TGSV ve SHS ortalamaları farklıdır. Şekil 1’de görüleceğı gibi, sabah sağımına ait SHS ortalaması bütün laktasyon ayları için akşam sağımından daha düşük bulunmuştur. Ancak, sabah sağımından elde edilen süt miktarı tüm laktasyon ayları için akşam sağımından daha yüksektir.

Verilerin istatistik analizi sonucunda işletme, laktasyon ayı, sağım zamanı, laktasyon sırası ve modele kovaryet olarak konan SHS etkisi istatistik olarak tüm faktörler için önemli ($P<0.01$)



bulunmuş, en küçük kareler ortalamaları ise Çizelge 1’de verilmiştir.

Şekil 1. Laktasyon ayları için sabah ve akşam sağımlarına ait TSGV ve SHS ortalamaları.

TGSV üzerine işletme etkisi istatistik olarak önemli bulunmuş ($P<0.01$), işletmelere göre TGSV ortalamasının 8.47 ± 0.268 kg ile 11.05 ± 0.269 kg arasında değıştiğı belirlenmiştir.

Çizelge 1. Test günü süt verimi en küçük kareler ortalamaları.

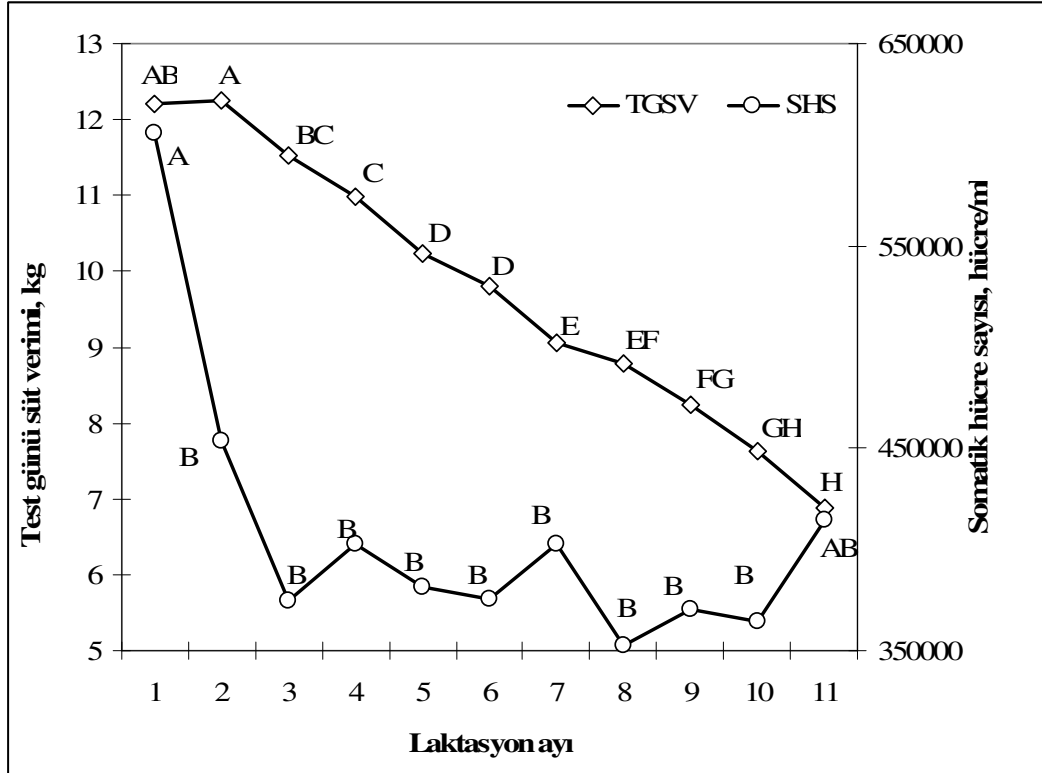
		Test günü süt verimi (kg)	
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
İşletmeler (inek sayısı, n)		P<0.01	
	İşletme A (29)	8.47 ±	0.268 ^{Aa}
	İşletme B (30)	11.05 ±	0.269 ^{Bb}
	İşletme C (17)	9.21 ±	0.372 ^{Aa}
	İşletme D (19)	10.39 ±	0.321 ^{Bb}
Laktasyon ayları		P<0.01	
	1	12.20 ±	0.259 ^{ABab}
	2	12.26 ±	0.249 ^{Aa}
	3	11.54 ±	0.249 ^{BCbc}
	4	10.99 ±	0.247 ^{Cc}
	5	10.24 ±	0.247 ^{Dd}
	6	9.80 ±	0.248 ^{Dd}
	7	9.05 ±	0.250 ^{Ee}
	8	8.79 ±	0.251 ^{EFef}
	9	8.23 ±	0.259 ^{FGfg}
	10	7.62 ±	0.2734 ^{GHgh}
	11	6.89 ±	0.300 ^{Hh}
Laktasyon Sırası		P<0.01	
	1	8.92 ±	0.183 ^{Aa}
	2	9.77 ±	0.388 ^{ABab}
	3	10.65 ±	0.291 ^{Bb}
Sağım zamanı		P<0.01	
	Sabah	10.58 ±	0.204 ^{Aa}
	Akşam	8.99 ±	0.197 ^{Bb}
Log ₁₀ Somatik hücre sayısı		P<0.01	
		-1.2933 ±	0.1677

A işletmesi C işletmesi ile, B işletmesi de D işletmesi ile benzer, ancak bu iki işletme grubu biri birlerinden farklı bulunmuştur (P<0.01). En yüksek süt verimi ortalamasına sahip olan B işletmesi, A ve C işletmesinden sırasıyla 2.58 kg ve 1.84 kg, D işletmesi de yine A ve C işletmelerinden sırasıyla 1.92 kg ve 1.18 kg daha yüksek TGSV ortalamasına sahip olmuştur.

Laktasyon ayının TGSV üzerine etkisi istatistik olarak önemlidir (P<0.01). Laktasyon ayı TGSV ortalaması laktasyonun ilk ayında 12.20±0.259 kg iken, ikinci ayda çok az artış gösterdikten sonra laktasyonun sonuna kadar yavaş yavaş azalarak 11'inci ayda 6.89±0.300 kg olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1, Şekil 2). En yüksek süt verimi ikinci laktasyon ayında (12.26±0.249 kg) elde edilmişken, en düşük süt verimi 11'inci laktasyon ayı (6.89±0.300 kg) için hesaplanmış, bu iki laktasyon ayı arasında 5.37 kg'lık bir fark belirlenmiştir. İkinci laktasyon ayı, birinci ay ile benzer, ancak diğer laktasyon aylarından farklı (P<0.01), birinci laktasyon ayı ise ikinci ve üçüncü

laktasyon ayı ile benzer, diğer aylardan farklı bulunmuştur. Son laktasyon ayı ise 10'uncu ay dışında tüm aylardan farklı bulunmuştur ($P<0.01$).

Laktasyon sırasının TGSV üzerine etkisi de istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Laktasyon sırasının artışına paralel olarak TGSV'nin arttığı belirlenmiştir (Çizelge



Şekil 2. Test günü süt verimi ve somatik hücre sayısının laktasyon aylarına göre değişimi. 1). Üçüncü laktasyon sırası grubundaki hayvanların TGSV ortalaması 10.65 ± 0.291 kg ile en yüksek, birinci laktasyon sırasındaki hayvanların ortalaması ise 8.92 ± 0.183 kg en düşüktür. Bu iki laktasyon sırası biri birinden farklı ($P<0.01$), ikinci laktasyon sırası ile benzerdir ($P>0.05$).

Sağım zamanının TGSV üzerine etkisi istatistik olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuşken, sabah sağımından elde edilen süt veriminin akşam sağımından 1.59 kg daha yüksektir. Aynı şekilde modelde kovaryet olarak yer alan $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ 'nin TGSV üzerine etkisi de önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve TGSV ile $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ arasında negatif (-1.2933 ± 0.1677) bir ilişki belirlenmiştir.

Tartışma

Aydın'da süt sığırcılığı yapan ve Aydın Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı Siyah-Alaca yetiştiren dört farklı işletmede iki yıl süre ile yürütülen bu çalışmada işletme etkisinin önemli bulunmuş olması işletmeler arasında önemli bakım, besleme ve yönetim farklılıklarının bulunduğunu göstermektedir. Bu araştırmanın yürütüldüğü dört işletmede sütteki SHS düzeyine yönelik olarak yapılan bir diğer çalışmada (Koç, 2006b) işletmeler arasında sağlık yönetimi ve hijyeni bakımından önemli farklılıkların olduğu ortaya konmuştur. Uzmay ve ark. (2001), Koç ve ark. (2005), Koç (2006a) da işletmeler arasında süt verimi bakımından önemli farklılıklar elde etmişlerdir. Aynı yörede bulunan bu süt sığırcılığı işletmelerinin arasındaki TGSV bakımından elde edilen farklılığın bu işletmeler için sağmal hayvan sayısına bağlı olarak değişmediği de belirlenmiştir.

Laktasyon sırası bakımından TGSV düzeyleri arasında bulunan farklılık beklenildiği gibi önemli çıkmış ve laktasyon sayısı arttıkça hayvanın süt veriminin de arttığı bulunmuştur.

Laktasyon aylarına göre elde edilen TGSV eğrisi, beklenildiği gibi önce artan, daha sonra laktasyonun sonuna doğru dereceli olarak azalan bir eğri olarak bulunmuştur. Laktasyon ayları arasındaki verim farklarının önemli bulunmuş olması da mantıksaldır.

Bu çalışmada akşam sağımına göre sabah sağımından elde edilen yüksek süt verimi ortalaması Ahn et al. (2005)'in bulduğu sonuç ile benzerdir ve bulunan 1.59 kg'lık farklılık esas olarak sağım aralıklarının farklı olmasından kaynaklanmıştır. Yetiştiricilikte sağım aralığının eşit olması istenmektedir ancak, pratikte eşit sağım aralığını uygulamak her zaman mümkün olmamaktadır. Yetiştirici sağım zamanını sütün toplanma zamanına göre ayarlamaktadır. Bu da günün ışıklandırma süresine bağlı olarak mevsimlere göre önemli değişiklikler göstermektedir. Bu araştırmanın yürütüldüğü yörede genel olarak yaz aylarında eşit sağım aralığına uyulurken, kış aylarında sağım aralığı bazı işletmelerde 9-15 saat gibi dengesiz olmaktadır. Bu durum sadece hayvanların süt verimleri arasında fark yaratmamakta, aynı zamanda günlük olarak elde edilen süt miktarının azalmasına ve sağımlar arasında elde edilen sütteki SHS'nin de farklı olmasına yol açmaktadır. Bu çalışmada sabah sağımına göre akşam sağımından elde edilen yüksek SHS içeriği Koç (2004; 2006b), Ahn et al. (2005), Nielsen et al. (2005) ve Green et al. (2006a)'un buldukları sonuçlar ile benzerdir. Sağım aralığına bağlı olarak ineklerden akşam sağımında elde edilen düşük süt verimine

karşılık yüksek SHS düzeyi esas olarak SHS'nin sütteki potansiyel yoğunluğunun artmasından kaynaklanmış olacağı çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Barkema et al., 1999; Erskine, 2001; Göncü ve Özkütük, 2002; Green et al., 2006b).

Bu çalışmada süt verimi ile sütteki SHS arasında bulunan negatif ilişki (-1.2933 ± 0.1677), süt verimi arttıkça sütteki SHS yoğunluğunun azaldığının göstergesi olarak değerlendirilebilir. Diğer bir ifade ile belirli bir eşik değerinin üzerindeki SHS düzeyi memedeki olası bir enfeksiyonun göstergesi olduğu için hayvanın ürettiği süt veriminde önemli azalışlara yol açtığı söylenebilir. Bu araştırmada TGSV ve SHS arasında bulunan negatif ilişki Omore et al. (1999), Bielfeldt et al. (2004) ve Koç (2006b)'un sonuçları ile benzerdir.

Sonuç

Aydın'da orta-büyük ölçekli olarak kabul edilebilecek dört farklı süt sığırı işletmesinde 95 baş Siyah-Alaca inek üzerinde iki yıl süre ile yürütülen bu çalışmada işletmeler arasında TGSV bakımından önemli farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. İşletmeler arasındaki besleme ve bakım-yönetim faktörlerinin hayvanların verimlerini önemli ölçüde kısıtladığı, söz konusu faktörlerin üretilen sütün kalitesinde (SHS içeriği) de önemli rol oynadıkları belirlenmiştir (Koç, 2006a ve 2006b). SHS düzeyinin yüksek oluşunun sağım hijyeni ve yönetimi konusunda da önemli eksikliklerin bulunduğunu, bu durumun süt verimini de olumsuz olarak etkilediği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Ahn, B. S., Jeon B. S., Baek K. S., Park S. J., Lee H. J., Lee W. S., Kim S. B., Park S. B., Kim H. S., Ju, J. C. and Khan M. A. 2005. The effects of various factors on milk yield and variation in milk yield between milking, milk components, milking duration and milking flow rate in Holstein dairy cattle. *J of Anim.Sci. and Technology*.47 (6) : 919-924.
- Akçay, H. 1999. Dalaman TİM'de yetiştirilen Siyah-Alaca sığırlarda bazı çevre faktörlerinin süt verimine etkisi. YL Tezi. ADÜ Fen Bil. Ens. Aydın.
- Akman, N. ve S. Kumlu. 2004. Türkiye Siyah-Alaca popülasyonunda 305-g süt verimine ait genetik ve fenotipik parametreler. *Ankara Üniv. Tarım Bil. Der.*10(3):281-286.

- Akman, N., E. Tuncel, M. Yener, S. Kumlu, K. Özkütük, N. Tüzemen, M. Yanar, A. Koç, O. Şahin ve Ç.Y. Kaya. 2005. Türkiye’de sığır yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak. Milli Kütüphane, Ankara.
- Barkema H. W., Deluyker, H.A., Schukken, Y.H., Lam, T.J.G.M. 1999. Quarter-milk somatic cell count at calving and at the first six milkings after calving. *Prev. Vet. Med.* 38:1-9.
- Bielfeldt J C, Badertscher, R., Tolle, K.H. Krieter. J. 2004. Factors influencing somatic cell score in Swiss dairy production systems. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 146(12):555-60.
- Emanuelson, U., Funke, H.. 1990. Effect of milk yield on relationship between bulk milk somatic cell count and prevalence of mastitis. *J.Dairy Sci.* 74:2479-2483.
- Erdoğan, G., Akman, N. 2004. Süt sığırlarında farklı süt verim seviyelerindeki sürülerde süt verimine ait varyans unsurlarının tahmini. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 1-3 Eylül. Isparta.
- Erskine, R.J. 2001. Mastitis Control in Dairy Herds. *Herd Health. In W.B. Saunders Company. Food Animal Production Medicine. Third Edition. Edited by Radostitis, O.M. The Curits Center, Independence Square West, Philadelphia, Pennsylvania, ss: 397-433.*
- Göncü, S. , Özkütük, K.. 2002. Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez Siyah Alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitisle ilişkisi. *Hayvansal Üretim.* 43(2):44-53.
- Green, M .J, Bradley A .J., Newton, H , Browne, W.J. 2006a. Seasonal variation of bulk milk somatic cell counts in UK dairy herds: Investigations of the summer rise. *Preventive Veterinary Medicine.* 74 (4): 293-308.
- Green L.E., Schukken Y.H., Green M.J. 2006b. On distinguishing cause and consequence: Do high somatic cell counts lead to lower milk yield or does high milk yield lead to lower somatic cell count? *Preventive Veterinary Medicine.* 76:74-89.
- Kaya, İ. 1996. Siyah-Alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt verimi ile ilgisi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üni. Fen Bil.Ens.Zootekni Anabilim Dalı. Bornova-İZMİR.

- Koç, A. 2001. Dalaman TİM'de yetiştirilen Siyah-Alaca süt sığırlarının döl ve süt verimlerine ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminleri. ADÜ, FBE. Doktora Tezi. Aydın.
- Koç, A. 2004. Aydın'da yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığırlarda sütteki somatik hücre sayısının değişimi. 4.Ulusal Zootekni Kongresi. 1-3 Eylül. SDÜ Z.F. Zootekni Bölümü, Isparta.
- Koç, A., H. Akçay, O. Karaca, İ. Cemal, K. Kızılkaya ve G. Armağan. 2005. Aydın İli Koçarlı İlçesinde Yetiştirilen Siyah-Alaca Süt Sığırlarının Verim Özellikleri. ADÜ Bilimsel Araştırmalar Komisyonu. ZRF-03014 No'lu Proje Raporu.
- Koç, A. 2006a. Aydın İlinde Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırların Laktasyon Süt Verimleri ve Somatik Hücre Sayıları. Hayvansal Üretim. 47:2:1-8.
- Koç, A. 2006b. Analysis of repeated milk somatic cell count of Holstein-Friesian cows raised Mediterranean climatic conditions. J of Biol. Sciences. 6:6:1093-1097.
- Koivula, M., Negussie, E., Mantysaari, E.A.. 2004. Genetic parameters for test-day somatic cell count at different lactation stages of Finnish dairy cattle. Live. Prod. Sci. 90:145-157.
- Kumlu, S. 1991. Siyah-Alaca, İsrail Frizyanı, Kilis ve melezleri üzerine araştırmalar. VI. 305-g süt verimine bazı makro çevre faktörlerinin etkileri. Akdeniz Üniversitesi ZF Der.:4:1-2.
- Kumlu, S. , Akman, N. 1999. Türkiye damızlık Siyah-Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. 39(1):1-16.
- Littell R.C., Milliken, G.A., Stroup, W.W., Wolfinger, R.D. 1997. SAS system for mixed models. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Lund, M.S., Jensen, J., Petersen, P.H.. 1998. Estimation of genetic and phenotypic parameters for clinical mastitis, somatic cell production deviance, and protein yield in dairy cattle using gibbs sampling. J. Dairy Sci. 82:1045-1051.
- Naik D.N., Rao, S.S. 2001. Analysis of multivariate repeated measures data with a Kronecker product structured covariance matrix. J of App. Stat. 28 :91-105.

- Nielsen, N.L., Larsen, T., Bjerring, M., Ingvarsten, K.L.. 2005. Quarter health, milking interval, and sampling time during milking affect the concentration of milk constituents. *J Dairy Sci.* 89(9):3186-200.
- Omoro A.O, Mcdermott, J. J., Arimi, S.M., Kyule, M. N. 1999. Impact of mastitis control measures on milk production and mastitis indicators in smallholder dairy farms in Kaimbu District, Kenya. *Tropical Animal Health and Publication*, 31:347-361.
- Owen, J.B., Axford, R.F.E. Bishop, S.C. 2000. Mastitis in dairy cattle. Edts. R.F.E. Axford. *Breeding for Disease Resistance in Farm Animals*. Cab International.
- Rupp, R. Boichard, D. 2003. Genetics of resistance to mastitis in dairy cattle. *Vet.Res.* 34:671-688.
- SAS. 1999. *Statistical Analysis System for Windows (Released 8.2)*. SAS Institute Inc., Raleigh, North Carolina, USA.
- Şekerden, Ö. 1999. Reyhanlı Tarım İşletmesi Siyah-Alaca sığırlarında buzağılama ve verim mevsimlerinin süt verimi ve bileşimi üzerine etkileri. *Atatürk Üniv. ZF Der.*:30(1):32-36.
- Uzmay, C., Kaya, A., Kaya, İ., Akbaş, Y., Saçlı, Y. 1998. İzmir, Manisa ve Aydın illerinde Türk-ANAFİ projesi kapsamındaki işletmelerde İtalya'dan gelen ve Türkiye'de doğan Siyah-Alaca ineklerin bazı verim özelliklerinin karşılaştırılması analizi. *Ege Böl. 1. Tarım Kongresi II. Cilt. 7-11 Eylül 1998. ADÜ Z.F. Aydın.*
- Uzmay C, Kaya, İ., Akbaş, Y., Kaya, A., Bilgen, H., Akdeniz, R.G., Kesenkaş, H. 2002. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi Ve Yönetim Uygulamaları İle Sublinik Mastitis Arası İlişkiler. III: Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. AÜ ZF. Zootekni Bölümü. Ankara.

Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikasına Uyum Sürecinde Türkiye’de İzlenen Hayvancılık Politikalarının Değerlendirilmesi

Hasan Yılmaz¹, Hayati Köknarođlu²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Zir. Fak. Tarım Ekonomisi Bölümü, Isparta

²Süleyman Demirel Üniversitesi Zir. Fak. Zootečni Bölümü, Isparta

Özet: Bu çalışmada Türkiye’nin Avrupa Birliği uyum sürecinde hayvancılık sektörüne yönelik olarak uygulamakta olduğu politikalar ve hayvancılık destekleri ile Avrupa Birliğinde uygulanmakta olan destek ve politikalar karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Avrupa Birliği ve Türkiye arasında hayvancılık sektörünün yapısal özellikleri ile hayvancılık destek ve politikaları açısından önemli farklılıklar vardır. Türkiye’de uygulanan destek ve politikalar üretimi artırmaya yönelik iken, AB’de daha çok üretimin kısıtlanmasına yöneliktir. Hayvancılık sektörü Avrupa Birliğine uyum sürecinde en kritik sektör özelliğini korumaktadır. AB’ye uyum sürecinde, hayvancılık sektöründe rekabet gücünü artıracak yapısal destek ve politikalara öncelik verilmelidir.

Anahtar kelimeler: Avrupa Birliği, Ortak Tarım Politikası, Hayvancılık Politikaları, Hayvancılık Destekleri, Türkiye

Assessment of Livestock Policies in Turkey in the Harmonization Process to European Union Common Agricultural Policy (CAP)

Abstract: In this study livestock policies and support carried out by Turkey in the harmonization process to European Union (EU) are compared to those carried out by EU. There are important differences in terms of structural property, livestock support and policies between Turkey and EU. Policies in Turkey are aimed to increase production whereas policies in EU are aimed to restrain production. Livestock sector in Turkey is still the most critical sector in the harmonization process to EU. In the harmonization process to EU support policies toward enhancement of competitive power of livestock sector in Turkey should be a priority.

Keywords: European Union, CAP, Livestock Policies, Livestock Support, Turkey

Giriş

Tarım alanında, bu kapsamda hayvancılık alanında Türkiye-AB ilişkilerinde en önemli unsur AB Ortak Tarım Politikası(OTP)’na uyumdur. Türk hayvancılık sektörünün OTP’ye uyumu Türkiye hayvancılığını köklü bir şekilde etkileyecektir.

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesinde önemli rolü bulunan hayvancılık sektörü ulusal geliri artırmak, dengeli kalkınmaya katkıda bulunmak, kırsal alandaki işsizliği azaltmak ve önlemek, ihracat yoluyla döviz gelirlerini artırmak gibi önemli ekonomik ve sosyal fonksiyonlara sahip, katma değeri yüksek olan önemli bir faaliyet alanıdır (DPT, 2006). Bu nedendir ki hayvancılık AB ülkelerinde önemli oranda desteklenmektedir. Finansmanı AB bütçesinden karşılanan "Avrupa Tarımsal Yönlendirme ve Garanti Fonu (FEOGA) 2003 yılı harcamalarının yaklaşık %58’i bitkisel ürünlere, %30’u hayvansal ürünlere, %11’i de kırsal kalkınmanın teşvik edilmesine ayrılmıştır (İKV, 2005). Hayvansal ürünlerde en fazla harcama, süt ve süt ürünleri ile sığır ve dana eti için yapılmıştır.

Türkiye mevcut sosyoekonomik ve coğrafi özellikleri bakımından her türlü hayvansal ürün üretimi için uygun ortam ve oldukça önemli bir potansiyele sahiptir. Buna rağmen, Türkiye’de hayvancılık bitkisel üretimin yanında ikincil faaliyet olarak kalmıştır. Türkiye’de tarım sektörüne verilen desteklerde bugüne kadar ağırlıklı olarak bitkisel üretime yönelik olmuştur (Ören ve Bahadır, 2005). Tarımda gelişmiş ülkelerin çoğunda hayvancılığın tarımsal üretim içerisindeki payı %50’nin üzerindedir (Anonim, 2006a). Türkiye’de ise hayvansal üretim bitkisel üretimden sonra gelmekte olup, tarımsal üretim değerinin %25-30’unu oluşturmaktadır (Anonim, 2004a).

Türkiye’de hayvancılık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin çok sayıda ve küçük işletme niteliğinde olması, teknoloji kullanımı ile verimliliğin düşük, hayvan sağlığı ve hijyen yönünden arzu edilen seviyede olmaması ve endüstriyel işletmelerde işlenerek pazara ulaşan ürün miktarının az olması gibi nedenlerle sektörün rekabet gücü artırılmamıştır (ABGS, 2004). Türk hayvancılık sektörü, Avrupa Birliği sürecinde hızla geliştirilmesi gereken sektörlerden birisidir. Bu anlayışla, sektörün AB bünyesinde rekabet edecek şekilde, güçlü bir yapıya kavuşturulması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin AB uyum sürecinde hayvancılık sektörüne yönelik olarak uygulamakta olduğu politikalar ve hayvancılık destekleri ile Avrupa Birliğinde uygulanmakta olan destek ve politikalar karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş; Türkiye hayvancılığının uzun vadeli gelişimi ve OTP'ye uyumu açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca hayvancılık sektörünün rekabet gücünü artıracak ve OTP'ye uyumuna yönelik öneriler sunulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini konuya ilişkin yerli ve yabancı yayınlar, periyodikler, ilgili kuruluşların kayıtları ile araştırma ve inceleme raporları oluşturmaktadır. Bu kapsamda, Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası (OTP), OTP kapsamında ortak piyasa düzeni uygulanan hayvansal ürünler ve temel araçlar, hayvancılığa ilişkin yapısal politikalar, AB hayvancılık sektöründe doğrudan ödeme planları ve yardımlar, OTP bütçesi ve FEAGO fonundan hayvansal ürünlere yapılan ödemeler incelenmiştir. Ayrıca karşılaştırma yapmak amacıyla Türkiye'de uygulanan hayvancılık politikaları ve destekler, AB ve Türkiye'de hayvancılık sektörünün yapısal durumuna ilişkin göstergeler incelenerek analiz edilmiş ve Türkiye hayvancılık sektörünün OTP'ye uyumunun değerlendirilmesi yapılmıştır.

Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası (OTP)

AB'nin Ortak Tarım Politikası (OTP), üye ülkelerin tarım politikalarını belirlenen hedeflere ulaşmak için bütünleşiren, Birlik bütçesinin yarısını, ekonomisinin sadece %5'ine karşılık gelen tarım sektörüne aktaran, çok geniş kapsamlı bir mekanizmadır. 1962 yılında ilk ortak piyasa düzeninin oluşturulmasıyla, hayata geçirilen OTP, başlangıçtaki hedeflerine ulaşmada büyük ölçüde başarılı olsa da, zaman içinde bu başarı ile birlikte istenmeyen "yan etkiler" ve "sorunlar" ortaya çıkmıştır. Çiftçiler talep edilenin üzerinde üretmiş, ürün stokları oluşmuş ve AB'nin tarıma ilişkin harcamaları önemli ölçüde artmıştır. Bu çerçevede kimi zaman belirlenen hedeflerin gerçekleştirilmesi, kimi zaman da uygulamadaki aksaklıklar ya da bütçeye bağlı nedenlerle reforma ihtiyaç duyulmuştur. Tarıma verilen destekler, politika araçlarıyla şekil değiştirmiş, ancak miktar olarak azalma göstermemiştir (İKV, 2005).

OTP'nin oluşum süreci değerlendirildiğinde, başlangıçtaki temel amaç, gıda güvencesinin sağlanması iken, daha sonraları bu amacın gerçekleştirilmesi ile birlikte yerini, üretimi kısıtlayıcı amaçlara bırakmış, tarıma verilen destekler farklılaştırılmıştır. Üye Devletlerin uzun tartışmalarından sonra mutabakata vardığı ve 2003 Haziran ayında açıklanan önlemler ile AB, destek kompozisyonunu üretimden bağımsız araçlara yönlendirmekte, kırsal kalkınma, çevre ve kalite politikalarını öne çıkarmaktadır. 2003 Reformu ile üreticilerin pazar isteklerine göre üretim kararlarını vermeleri yönünde bazı düzenlemeler getirilirken, tüketici ve vergi mükellefleri de gözetilmektedir. Yeni OTP'ye göre, gelecekte desteklerin çok büyük bir kısmı üretimden bağımsız olacaktır. OTP 2003 reformunun temel araçlarından olan Tek Ödeme Planı (Single Payment Scheme) ile ödemeler; çevre, gıda güvenliği ve hayvan refahı standartları ile ilişkilendirilmektedir. Tek Ödeme Planı ile Birliğin verdiği desteklerin çok büyük bir bölümünün Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) çerçevesindeki ticareti bozucu önlemlerden, ticareti bozucu olmayan veya ticarete asgari ölçüde olumsuz etki yapan önlemler kapsamına aktarılması ve bu bağlamda DTÖ tarım müzakerelerinde AB'nin pozisyonunun güçlendirilmesi hedeflenmiştir (İKV, 2006). Yeni OTP ile üreticilere belirli bir gelir düzeyi garanti edilirken, desteklerle üretim arasında oluşturulacak zayıf ilişki ile daha rekabetçi bir ortamın yaratılması amaçlanmaktadır. Ayrıca büyük işletmelere sağlanacak doğrudan ödemelerin azaltılması öngörülmektedir. Böylece kaliteli üretim, hayvan refahı ve çevre ile ilgili programlara daha büyük kaynakların ayrılması mümkün olabilecektir. 2013 yılına kadar uygulanacak olan sıkı bütçe programına uyulması amacıyla bir de finansal disiplin mekanizması geliştirilmiştir (ABGS, 2004).

Avrupa Birliğinde, tarım ürünlerinin tümünün aynı üretim ve pazarlama şartlarına tabii olmaması nedeniyle birden fazla piyasa düzeni oluşturulmuştur. OTP mevzuatının çok önemli bir bölümünü oluşturan ortak piyasa düzenleri (OPD), ayrı ayrı her ürün için, o ürünün üretim ve pazarlama koşulları dikkate alınarak belirlenen düzenlemelerdir. AB'de desteklerin dağılımından piyasanın işleyişine kadar tüm kurallar OPD'lere yönelik çıkarılan mevzuatlarda belirtilmektedir (Anonim, 2004a). OTP çerçevesinde ortak piyasa düzeni uygulanan hayvansal ürünler, temel araçlar ve hayvancılık sektörüne ilişkin yapısal politikalar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. OTP Kapsamındaki Ortak Piyasa Düzeni Uygulanan Hayvansal Ürünler, Temel Araçlar ve Hayvancılığa İlişkin Yapısal Politikalar

Hayvansal Ürünler	Ortak Piyasa Düzenleri Temel Araçlar	Yapısal Politikalar
Süt ve Süt Ürünleri	Müdahale alımları	İç Pazar Kontrol Sistemi
Sığır ve Dana Eti	İhracat sübvansiyonları	Hayvan Kimliği ve Kaydı
Koyun ve Keçi Eti	Gümrük Tarifeleri	Dış Sınırlarda Kontrol
Domuz Eti	Üretim kotaları	Hayvan Hast. Kontrol Önlemleri
Kümes Hayvanları	Doğrudan ödemeler	Hayvan Sağlığı
Yumurta		Canlı Hay. ve Hay. Ürün Ticareti
		Kamu Sağlığının Korunması
		Hayvan Refahı
		Zootekni Mevzuatı
		Hayvan Beslenmesi

Kaynak. İKV, 2005. ABGS, 2005.

OTP 2003 Reformları Kapsamındaki Temel Düzenlemeler ve Yeni Üye Ülkelerde Uygulanması

OTP' de bugün gelinen noktada tarımsal destekler gelir desteğine ve kırsal kalkınmaya dönüştüğünden artık ortak ilkelere göre dağıtılan kaynakların çiftçilerin ve ülkelerin kendi önceliklerine göre yönlendirdikleri bir uygulama söz konusu olmaktadır (EC, 2004). Kırsal kalkınma politikasının güçlendirilmesi, yeni OTP reformunun temel amaçlarından biri olarak ortaya çıkmaktadır. Güçlendirilmiş kırsal kalkınma politikası, gıda güvenliği ve kalitesi konularında artan taleplerin karşılanması; çiftçilerin çapraz uyum ilkesi çerçevesinde uymak zorunda oldukları standartlara adaptasyonunun kolaylaştırılması ve daha yüksek hayvan refahı standartlarının teşvik edilmesi amacıyla yeni birtakım tedbirler içermekte ve eski tedbirleri güçlendirmektedir (İKV, 2006). Üye devletler bu tedbirleri kırsal kalkınma programlarına dâhil edip etmemekte serbest bırakılmışlardır. 2005 yılından itibaren uygulanmaya başlayan yeni tedbirler ve yapılan değişiklikler Çizelge 2'de verilmiştir. AB'de reform kapsamında, yeni üye ülkeler, daha çok kırsal kalkınma amaçlı desteklerden faydalanabileceklerdir. Bu durum Türkiye için de geçerli olabilecektir (DPT, 2006). Türkiye'de hayvancılık işletmelerinin geçimlik ve öz tüketim ağırlıklı işletmeler olduğu düşünüldüğünde, mevcut yapıda bir dönüşüm sağlayabilmek için Türkiye bu konuda önceliklerini belirlemeli ve kırsal kalkınma fonlarını "hayvancılık sektörü" tercihli kullanılmalıdır. Ancak bu anlayışla hayvancılığın yapısal sorunları çözülebilir ve kırsal kalkınma gerçekleştirilebilir.

Çizelge 2. 2003 Reformları Kapsamındaki Temel Düzenlemeler ve Yeni Üye Ülkelerde Uygulanması

Tek Alan Ödeme Planı
Çapraz Uyum
Güçlendirilmiş Kırsal Kalkınma Politikası
<i>Gıda kalitesi tedbirleri</i>
<i>Standartların Karşılanması</i>
<i>Hayvan Refahı</i>
<i>Çevresel tarım ve hayvan refahına yönelik artırılmış AB ortak finansmanı</i>
<i>Genç çiftçilerin desteklenmesi</i>
Geçici Kırsal Kalkınma Aracı (2004–2006, MDAÜ*)
<i>Yeniden yapılandırılma sürecinden geçen yarı-yeterli çiftliklerin desteklenmesi</i>
<i>Topluluk standartlarıyla uyumun desteklenmesi</i>
<i>Üretici gruplarının oluşturulması</i>
<i>Teknik destek</i>
<i>Leader+ benzeri önlemler</i>
<i>Doğrudan ödemelere ilaveler (top up payments)</i>

*Merkezi Doğu Avrupa Ülkeleri, Kaynak. EC, 2003a; EC, 2004.

OTP Bütçesi ve FEAGO Fonundan Hayvansal Ürünler Yapılan Ödemeler

OTP uygulamaları çerçevesinde yapılan harcamaların karşılanmasında kullanılan temel kaynak, finansmanı AB bütçesinden karşılanan "Avrupa Tarımsal Yönlendirme ve Garanti Fonudur (FEAGA ya da EAGGF). Bütçeden OTP'ye ayrılan pay zaman içerisinde, Topluluk bütçesinden pay almaya başlayan ortak politika alanlarının artması ve OTP'nin yeniden yapılandırılmasına yönelik reform çalışmaları gibi faktörlerin etkisiyle azalmıştır. Tüm bu azalmaya rağmen 2007 yılı AB bütçesinde OTP'nin payının %43,5 seviyesinde gerçekleşmesi OTP'nin, AB bütçesi için taşıdığı önemin boyutlarını göstermektedir. OTP'ye 2007 yılı AB bütçesinden ayrılacak toplam tutar 55.079 milyon Euro düzeyinde öngörülmüştür. Birlik Bütçesi içerisinde OTP'nin aldığı pay yaklaşık %43–48 arasında değişmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. AB Toplam Bütçesi ve OTP Bütçesinin Değişimi

Yıllar	Toplam AB Bütçesi (Milyon Euro)	OTP Bütçesi (Milyon Euro)	OTP'nin AB Bütçesindeki Payı (%)
2003	96 962	46 508	47.9
2004	106 983	47 343	44.2
2005	114 199	52 111	45.6
2006	118 791	54 497	45.9
2007	126 500	55 079	43.5

Kaynak. EU, Statistical and economic information. <http://ec.europa.eu>

AB'de OTP kapsamında FEOGA Fonu'nun Garanti Bölümü'nden yapılan toplam harcamaların % 23.4-%29.6'sı hayvancılığa yapılmıştır (Çizelge 4). Hayvansal ürünler arasında en fazla ödeme yapılan ürünler sığır ve dana etidir (% 15.9–18.2). Bunları süt ve süt ürünleri izlemektedir (% 7.3–4.6).

Çizelge 4. AB'nin FEOGA Fonu'nun Garanti Bölümünden Hayvansal Ürünlere Yapılan Ödemeler (Milyon Euro)

Ürünler	2002		2003		2004		2005	
	Değer	%	Değer	%	Değer	%	Değer	%
Süt ve Süt Ürünleri	2 360.0	5.5	2 796.2	6.3	2 060.7	4.6	3 618.5	7.3
Sığır ve Dana Eti	7 071.9	16.4	8 090.9	18.2	7 776.0	17.4	7 887.9	15.9
Koyun ve Keçi eti	552.4	1.3	2 082.1	4.7	1 469.5	3.3	1 794.5	3.6
Domuz eti, yumurta ve tavuk eti	119.2	0.3	171.4	0.4	173.2	0.4	192.0	0.4
Balıkçılık ürünleri	15.3	0.0	12.6	0.0	23.8	0.1	33.2	0.1
Top Hay Ürün Harcamaları	10 118.8	23.4	13 153.2	29.6	11 503.2	25.8	13 526.1	27.2
TOPLAM (Garanti Böl Harca)	43 214.3	100.0	44 461.2	100.0	44 651.5	100.0	49 676.6	100.0

Kaynak. DPT, 2006.

AB Hayvancılık Sektöründe Doğrudan Ödeme Planları ve Yardımlar

OTP 2003 reformlarının getirdiği en önemli düzenlemelerden biri üretimden bağımsız (decoupled) "Tek Ödeme Planı" olmuştur. Tek Ödeme Planına geçilmesinde OTP'nin karmaşık olan yapısının basitleştirilmesi de amaçlanmıştır. Tek Ödeme Planına dahil edilmeleri kararlaştırılan hayvansal ürünler doğrudan ödeme planları; sığır ve dana özel primi, süt ineği primi, kesim primi, sığır ulusal zarfları, yaygınlaştırma ödemeleri, mevsim dışı kesimler için verilen prim, yıllık koyun ve keçi primi ve buna bağlı az gelişmiş alan ek ödemesi ile koyun ulusal zarflarıdır (ABGS, 2004).

Tek Ödeme Planı çerçevesinde, çiftçilere ürettikleri ürün dikkate alınmaksızın yılda bir kez gelir desteği verilmektedir. Üreticilerin doğrudan ödemelerden yararlanabilmeleri için çapraz uyum kurallarına (çevre koruma, gıda güvenliği, hayvan sağlığı ve refahına ilişkin gereklilikler) uygun olarak faaliyet göstermeleri gerekmektedir.

2003 OTP reformları ile hayvansal ürünler ortak piyasa düzenlerine ilişkin bir takım değişiklikler yapılmıştır. Süt ve süt ürünleri müdahale fiyatlarında indirimle gidilmiştir. Müdahale fiyat indirimlerinden kaynaklanacak kayıpların telafisi amacıyla 2004–2007 yılları arasında süt üreticilerine doğrudan ödeme yapılması kararlaştırılmıştır. Bu çerçevede; tüm süt üreticilerine eşit düzeyde mandıra primleri ve üye ülkeler tarafından kararlaştırılan kriterlere uygun olarak ilave ödemeler olmak üzere iki çeşit ödeme yapılmaktadır. Süte yönelik hedef fiyat 1 Temmuz 2004 tarihinden itibaren kaldırılmıştır. Süt ve süt ürünleri üreticilerine istikrarlı bir perspektif sunmak amacıyla 1984 yılında uygulanmaya başlanan süt kota rejiminin 2014/2015 pazarlama yılına kadar sürdürülmesine karar verilmiştir. Süt ve süt ürünlerinin 2007 yılında Tek Ödeme Planına dâhil edilmesi öngörülmüştür. Ancak üye ülkeler istemeleri halinde süt sektörünü daha önceden Tek Ödeme Planına dâhil edebileceklerdir. (EC, 2003b).

AB'de Süt tozu, tereyağı, sığır ve dana etinde üretim fazlalığı vardır. Bu nedenle, politikalar daha çok üretimin kısıtlanmasına yöneliktir. Bu kısıtlamalardan kaynaklanan kayıplar için gelir desteği ve yardımlar yapılmaktadır. Reform önlemleri çoğunlukla kırmızı ete yöneliktir. 2003 reformları kapsamında, iç fiyatların düşürülmesi, ürün kalitesi ve gıda güvenliği konularına ağırlık verilmektedir (Ören ve Bahadır, 2005). Avrupa Birliği OTP kapsamında hayvansal ürünlere yönelik yapılan doğrudan ödeme ve yardımlar ile nitelikleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. AB’de Hayvansal Ürünler Yönelik Doğrudan Ödeme ve Yardımlar

Ürün	Ürünün Fiyatı, Desteğin Niteliği, Kime Verildiği ve Birimi	Tutarı, €
Sığır ve Dana Eti*		
Boğa	Hayvan başına bir defa verilen özel prim	210/baş
Tosun**	Hayvan başına bir defa verilen özel prim	150/baş
		Farklı oranlar
Mevsim dışı kesim primleri	Hayvan başına ve yılın belirli haftalarındaki kesimler için, €/hayvan	belirlenmiştir 18.11 ile 72.45 arasında değişmektedir.
Memedeki inekler	Hayvan başına prim	200
Kesim primleri	—Hayvan başına kesim primi 8 ay’dan büyük boğa, tosun, inek ve düveler için —1–7 ay yaşında ve kilosu 160 kg’dan düşük buzağular	80/baş 50/baş
Yaygınlaştırma ödemeleri	—Yetiştirme yoğunluğunun 1,4 LU/ha ve daha yüksek olduğu veya 1.8 LU/ha ve daha düşük olduğu yerlerde —Yetiştirme yoğ. 1.4 LU/ha’dan düşük olduğu yerlerde	40/baş 80/baş
Karkas (erişkin erkek sığır)	Müdahale fiyatı, €/ton	3013
Süt ve süt ürünleri***		
Tereyağı	Müdahale fiyatı, €/100 kg	246.39 (2007 ve sonrası)
Yağı alınmış süttten yapılan süttozu	Müdahale fiyatı, €/100 kg	174.69 (2007 ve sonrası)
Özel Depolama yardımları (Sonuçlandırılmış sözleşmelere yönelik)	—Belirli kalitedeki kaymak, belirli işletmelerden gelen tuzlanmamış tereyağı ile tuzlanmış tereyağı için —Uzun ömürlü peynirler ile koyun-keçi sütünden yapılmış ve en az 6 aylık olgun. süresi gerek. peynirler —Yem olarak kullanılması düşünülen yağsız süt ve yağsız süt tozu €/100 kg	Ürüne ve depolanan gün başına değişmektedir. 2.70
Pazarlama Yardımları	—Okul çocuklarına dağıtılacak tam süt için, €/100 kg (süt sübvansiyonu)	18.15 (2007 ve sonrası için)
Mandıra primum	Süt üreten çiftçilere, €/ton süt	24.49 (2006 ve sonrası)
Koyun-Keçi		
Dişi koyun	Hayvan başına verilen prim	21, (Üretici peynir üretip satıyorsa 16.8)
Dişi Keçi	Hayvan başına verilen prim	16.8
Tamamlayıcı primler	Dişi koyun ve dişi keçi başına	7
İlave ödemeler	Ülkeler bazında global rakamlar belirlenmiştir.	
Özel Depo Yardımları	Koyun-keçi etini depolayanlara	Ülkelere göre farklı belirlenmektedir

Kaynak. (ABGS, 2005). (İKV, 2006).

*Bir kısmı üretime bağlı olarak sürdürülebilecek özel erkek sığır primi, memedeki inek primi ve kesim priminin dışındaki diğer primlerin -yaygınlaştırma ödemeleri, mevsim dışı kesim primi ve ilave ödemeler 2007 yılında Tek Ödeme Planına dâhil edilmesi öngörülmüştür. (OECD, 2004).

**Tosunlar 21 aylık olduğunda 98 Euro'luk bir ikinci prim verilebilmektedir.

***Süt ve süt ürünleri sektöründe, bir kısmı üretime bağlı bırakılmayacak şekilde 2007 yılında Tek Ödeme Planının tamamen uygulanması öngörülmüştür.

Türkiye’de Hayvancılık Politikaları ve Destekler

Türkiye’de tarım sektörü içinde hayvancılık alt sektörü, Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana yeterli olmasa da, farklı politika araçları ile desteklenmiştir. Destekleme politikalarının genel hedefi, toplumun yeterli düzeyde beslenmesi, işletmelerde verimliliğin artırılması, üreticinin gelirinin yükseltilmesi, hayvansal ürünlerde kendine yeterliliğe erişilmesi ve kırsal gelişmenin sağlanması olarak ifade edilmiştir (DPT, 2006). Türkiye’de bitkisel üretime önemli düzeylerde destek sağlanırken, hayvancılığa sağlanan destekler daha sınırlı düzeyde kalmıştır. Bunun sonucu olarak özellikle 1980’li yıllardan sonra hayvancılıkta önemli sorunlar yaşanmaya başlanmıştır. Hayvancılık gerilemiş, 1980’li yıllardan sonra Türkiye’nin gıda ithalatı giderek artmıştır (Aral ve Cevger, 2000). Türkiye hayvancılığının sorunları alınan değişik önlem ve politikalarla çözülmeye çalışılmış ancak yeterince başarılı olunamamış, 2000’li yıllara gelindiğinde; iç ve dış dinamiklerin de etkisiyle “Tarım Reformu Uygulama Projesi” ile tarım politikalarında köklü değişikliklere gidilmiştir. Bu dönemde Türkiye hayvancılığının içinde bulunduğu sorunları çözmek ve hayvancılık sektörünü geliştirmek amacıyla Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’na hazırlanan ve 2000/2004 yıllarını kapsayacak destekleme programı "Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkındaki Kararname" ile uygulamaya konmuştur (Anonim, 2004b).

Avrupa Birliği müzakere çalışmalarının başlamasıyla birlikte Türk hayvancılık sektörü stratejik bir yaklaşımla ele alınmış ve sektörün AB ile rekabet edebilecek düzeye getirilmesi ve güçlü bir yapıya kavuşturulması için “2005–2013 Hayvancılık Ana Planı ve Stratejisi” hazırlanmıştır. Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı (2005/8503) ile 24/02/ 2005 tarihli ve 25737 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (Anonim, 2005). Strateji ile hayvancılık hedef ve destekleme araçları ortaya konulmuş (Çizelge 6), uygulanacak destekler yoluyla hayvancılık alt sektöründe ihtisaslaşmış hayvancılık işletmelerinin sayısının artırılması amaçlanmıştır.

Çizelge 6. Hayvancılık Ana Planı ve Stratejisinde Öngörülen Hedefler ve Destekleme Araçları

Hedefler	Araçlar
✓ Kültür ırkı sağlam inek sayısını artırmak	✓ Hayvan Hastalıkları ile mücadele desteği
✓ Hayvan başına süt verimi ve üretimini artırmak	✓ Hastalıktan arı işletmeleri destekleme ve tazminat ödemesi
✓ Kişi başına süt tüketimini artırmak	✓ Yem bitkisi üretim desteği
✓ Endüstriyel işletmelerde işlenen süt oranını yükseltmek	✓ Yem bitkisi tohumluk üreticisi desteği
✓ Kırmızı et üretim ve tüketimini artırmak	✓ Suni Tohumlama desteği
✓ Yem bitkileri ekim alanı ve üretimini artırmak	✓ Süt teşvik primi (koyun sütü dâhil)
✓ Mera ıslah çalışmalarına hız vermek	✓ Sütte sağlık ve kalite desteği
✓ Beyaz et, damızlık yumurta ve civciv ihracatını artırmak	✓ Sütte alet ve donanım desteği
✓ Kişi başına yumurta tüketimini artırmak	✓ Et teşvik primi
	✓ Hayvan gen kaynaklarının korunmasına ilişkin teşvik
	✓ Kaliteli bal üretimi desteği
	✓ Su ürünleri yetiştiriciliği desteği

Kaynak. Anonim, 2005.

Türkiye’de uygulanmakta olan hayvancılık destekleri incelendiğinde, toplam destekler içinde hayvancılık desteğinin payı yaklaşık %15 olup, son yıllarda toplam destekler içerisinde hayvancılık desteğinin payının arttığı ve uygulanan desteklerin çeşitlilik gösterdiği dikkati çekmektedir. Hayvancılık destekleri içerisinde en yüksek payı yaklaşık %50 ile yem bitkileri desteği alırken, bunu %24 ile süt teşvik primi, %7 ile su ürünleri yetiştiriciliği desteği, %6 ile suni tohumlama, %5 ile suni tohumlamadan doğan buzağı teşvikleri almaktadır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Türkiye’de Uygulanan Hayvancılık Destekleri ve Miktarları (000 \$)

Hayvancılık Destekleri	2001	2002	2003	2004	2005	2006	%
Belgeli Damızlık Desteği	3 109	2 171	2 155	2 848	2 272	1 890	0.4
Suni Toh. Teşvikleri	1 467	992	2 163	3 725	11 876	29 191	6.1
Suni Toh. Doğan Buzağı Teşvik.	-	-	1 077	3 527	7 075	24 312	5.1
Suni Toh. Ekipman Teşvik.	32	25	77	340	216	58	-
Besi Desteği	43 389	-	-	-	-	-	-
İpekböceği Koza Desteği	-	-	-	-	-	938	0.2
Tiftik Desteği	-	-	-	-	-	1 056	0.2
Çıkma Tavuk Desteği	-	-	-	-	-	10 486	2.2
Tavuk Vebası İtlaf Tazminatı	-	-	-	-	-	5 280	1.1
Arıcılık ve Bal Desteği	-	-	112	766	4 001	11 230	2.4
Et Teşvik Primi	-	-	-	89 966	38 331	66	-
Süt Teşvik Primi	-	-	34 915	53 140	78 397	113 694	23.8
Hastalıklardan Ari İşlet. Teşv.	-	-	22	36	781	1 841	0.4
Yem Bitkileri	21 321	30 178	49 038	62 784	71 846	237 585	49.8
Sertifikalı Yem Bit. Toh Des.	-	-	-	-	-	-	-
Sağım Hijyeni ve Süt Kalitesi	-	-	-	-	286	1 114	0.2
Hayvan Gen Kaynakları	-	-	-	-	316	1 197	0.3
Hayvan Kimlik Sistemi	-	-	-	-	5	373	0.1
Hastalıklarla Mücadele	-	-	-	-	241	1 105	0.2
Gıda Güvenliği	-	-	-	-	-	46	0.0
Küçükbaş Yet. Birlik Desteği	-	-	-	-	-	75	0.0
Su Ür. Yetiştiriciliği	-	-	698	6 576	22 345	35 209	7.4
Toplam Hayvancılık Destekleri	69 318	33 366	90 258	223 709	237 989	476 746	100.0
Toplam Tarımsal Destek	2 190 473	1 866 322	1 768 209	1 916 232	2 488 289	3 238 396	-
Oran	3.2	1.8	5.1	11.7	9.6	14.7	-

Kaynak. Anonim, 2007a.

Hayvansal üretimi desteklemede kullanılan araçlar bakımından AB ve Türkiye arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. AB’de üretim fazlalığı sorununu, Türkiye’de ise üretim yetersizliği ve kalite sorununu çözmeye yönelik politikalar ve destekler uygulanmaktadır (Çizelge 8). Katılım sürecinde, Türk üreticisinin fiyatlarla ilgili olumsuz etkilerden korunması için AB’ye benzer hayvansal ürünlere yönelik doğrudan ödemelerin verilmesi son derece önem taşımaktadır (DPT, 2006).

Türkiye’de hayvancılık sektörüne ve hayvansal ürünlere yönelik olarak yapılan destekler içerisinde, AB’de uygulanan şekliyle doğrudan ödemelerin payı oldukça az olup, dışa karşı koruma önlemleri en önemli destekleme aracı olarak uygulanmaktadır (Ören ve Bahadır, 2005). Türkiye’de AB’de ki gibi et ve süt ürünlerine yönelik piyasa düzenlemeleri söz konusu değildir. Süt ve et teşvik primi ödemeleri yapılmış olmakla birlikte süreklilik kazandırılmamıştır. Süt teşvik primi ödemesine 1987 yılında başlanmış, ancak bazı dönemlerde uygulamaya ara verilmiş, 2003 yılından itibaren yeniden ödenmeye başlanmış olup halen devam etmektedir. Et teşvik primi ise 2004 yılından itibaren yeniden ödenmeye başlanmıştır. Ancak süt ve et teşvik prim miktarları oldukça yetersiz olup miktarları artırılarak devam edilmelidir.

Hayvancılıkta hedef, orta ve büyük ölçekli işletmeler kurulması olmalıdır. Hayvancılıkta orta ve büyük ölçekli işletmeler hedeflenirken 2 baş inek, 10–15 baş koyun dağıtmak yönündeki uygulamalara son verilmelidir. Her ne şekilde olursa olsun damızlık hayvan ithalatı adı altında dahi yapılacak hayvan ithalatı hayvancılık sektörü için çözüm olmaktan uzaktır. (Anonim, 2006b). Bunun yerine “damızlık düve yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi ve hayvan ıslahının desteklenmesine” önem verilmeli ve bu yönde yapılan teşvikler artırılmalıdır.

Çizelge 8. Türkiye’de Uygulanan Hayvancılık Destekleri ve Destekleme Miktarları (2007)

Ürün	Desteğin Niteliği, Kime Verildiği	Tutarı/YTL
Yem Bitkileri	Yem bitkileri çeşidine göre (yonca, korunga, tek yıllıklar, silajlık mısır, yapay çayır mera)	50–130 YTL/dekar
Sertifikalı Yem Bitkileri Tohumluğu Üretimi	Yonca, Korunga, Fiğ-Macar Fiği, Hay. Pancarı ve Diğerleri	0.25 -1.50 YTL/Kg
Damızlık Düve	Belgeli, Sertifikalı	550- 275 YTL/baş
Suni Tohumlama	Kalkınmada Öncelikli, Diğer	36- 26 YTL/baş
Suni Tohumlamadan Doğan Buzağı	Soy Kütük, Ön Soy kütüğü	140–80 YTL/baş
Arıcılık	Birlik, Balda kalite, bombus (koloni)	15 – 0.60 YTL/adet, 50 TL/Koloni
Su Ürünleri	Alabalık, Çipura-Levrek Yeni Türler ,Midye, Yavru	0.65, 0.85, 1, 0.10 ve 0.05 YTL/Kg
Sağım Hijyeni ve Süt Kalitesi	Sağım Ünitesi, Soğutma Tankı (200 bin YTL'lik fatura) Gübre Çukur (100 bin YTL'lik fatura)	(fatura bedelinin % 40'ı) (fatura bedelinin % 40'ı)
Küçükbaş Islah Amaçlı Yetiştirici Birlikleri	Koyun-Keçi	5,00 YTL/baş
Tiftik Üretimi Desteği	Oğlak Tiftiği	9,00 YTL/Kg
Aşılama	Koyun Keçi ve sığır Brucellosisi	0.50 -1 YTL/baş
	Şap Aşısı (büyük ve küçükbaş % 80 üzeri gerçekleşen)	0.75- 0.50YTL/baş
	Şap Aşısı (büyük ve küçükbaş % 80 altı gerçekleşen)	0.50–0.25 YTL/baş
Hayvan Kimlik Sistemi	Koyun -Keçi Vebası, Koyun, Keçi Çiçeği ve Şarbon	0.25 YTL/baş
	Serbest Veteriner Hekimler ve Damızlık Sığır Yetiştiricilerine, küpeledikleri 0-6 aylık sığır cinsi için	2 YTL/baş
Hastalıktan Ari İşletmeler	Hastalıktan Ari Hayvan Tazminatı	İl/ilçe komisyonu tarafından belirlenecektir.
	Hastalıktan Ari -Sığır	50 YTL/baş
Süt Desteklemeleri	Örgütlü Üreticiler, Diğerleri	5.5- 3 Ykr/litre
	İlave destekler (soy kütüğü, danışmanlık, pazarlama, hastalıktan ari işletmeler)	1.5 Ykr/litre
Gıda Güvenliği	Kesimhane, Mezbahe ve Kombinada Çalışan Veteriner Hekimlere Yapılan Destekleme	0.3 YTL- 1.25 YTL
		(Hayvan başına ve cinsine göre değişmektedir)
Et Desteği	28 İlde, Tarım Kredi Kooperatifleri ile sözleşme yapan ve Et Balık Kurumu kombina. kesim yapan üreticilere	28 ilde karkas ağırlığının beher kilogramı için 1 YTL Tazminat (İl/ilçe komisyonu tarafından belirlenecektir)
Büyükbaş Hayvan Hast. Tazm. Desteği	Büyükbaş Hayvan Hastalıkları Tazminat Desteği	

Kaynak. Anonim, 2007b.

Avrupa Birliği ve Türkiye’de Hayvancılık Sektöründe Yapısal Durum

Hayvancılık faaliyeti, tarımsal faaliyetle ilişkili bir sektördür. Tarımda yaşanan çok ağır yapısal sorunlar, ister istemez hayvancılığı da önemli bir şekilde etkilemektedir. AB ve Türkiye’de tarım ve hayvancılık sektörünün yapısal durumuna ilişkin bazı göstergelerin karşılaştırılması Çizelge 9’da verilmiştir. AB-27’de tarımsal üretim değeri yaklaşık 350 milyar Euro düzeyine ulaşırken, bu üretim değerinin yaklaşık %39’unu hayvansal ürünler oluşturmaktadır. Türkiye’de bu oran %25-30’dur. Türkiye genelinde tarımsal işletmelerin %67’si hayvansal ve bitkisel üretimi bir arada yürütmektedir. Sadece hayvansal üretim yapan işletmelerin oranı %2’dir (DİE, 2004). AB ülkelerinde ortalama işletme büyüklüğü 44 baş inek seviyesindedir ve 40 baştan az ineğe sahip işletmeler rekabet güçlerinin zayıflaması nedeniyle kapanmaktadırlar (Oğuz, 2005). Türkiye hayvancılık sektöründe yer alan işletmelerin çok büyük bir kısmı küçük ölçekli, kapalı ekonomi tipi geleneksel üretimde bulunan aile işletmeleridir. Sektörde, süt sığırcılık işletmelerinin % 84 gibi önemli bir bölümü 1-4 baş hayvana sahip bulunmaktadır. Buna benzer şekilde faal durumda bulunan sığır besi işletmelerinin ise %87’si 10 baş’ın altında hayvana sahip bulunmaktadır. Koyunculuk işletmelerinin ise yaklaşık %72’si 50 başın altında hayvana sahip işletmelerdir (Aral ve Cevger, 2002). Hayvancılık yönünden AB ülkelerinde, hayvancılık girdi maliyetlerinin büyük kısmını teşkil eden yem bitkisi ekim alanları, toplam ekilebilir tarım alanları içerisinde % 20-30 gibi bir paya sahipken, bu oran Türkiye’de % 6-7 düzeyindedir. Bu nedenle, Türkiye’de kaliteli kaba yem üretimi yetersizliğine bağlı olarak, hayvancılık girdi maliyetleri artmakta ve karlılık azalmaktadır (Anonim, 2004c). Koyun ve keçi karkas verimlerinin AB ülkelerinden yüksek olduğu görülmektedir. AB’ye üyelik halinde hayvansal ürünler içerisinde Türkiye’nin rekabet gücü en yüksek ürünlerin koyun ve keçi eti olduğu dikkate alındığında bu türlerin üretime katılımlarını artırmak için gerekli desteklerin sağlanmasının artık bir zorunluluk olduğu söylenebilir. Çünkü AB ülkelerinin kuzu ve oğlak eti üretimi, talebi karşılamaya yetmemektedir. Türkiye bu açığı kapatabilecek potansiyele sahiptir (Yıldırım ve Tayyar, 2006). AB ile karşılaştırıldığında yem bitkileri ekim alanı oranı, süt verimi, sığır-dana karkas ağırlığı, sanayiye giden süt oranı, süt ve et tüketimi açısından Türkiye’nin dezavantajlı durumda olduğu görülmektedir. Türkiye’de hayvan sayısı, hayvancılık sektörü gelişmiş pek çok ülkeden fazla olmasına rağmen birim hayvan başına elde edilen verim daha düşüktür (DPT, 2000).

Çizelge 9. AB ve Türkiye’de Tarım ve Hayvancılık Sektörüne İlişkin Bazı Göstergeler

Özellik	AB	Türkiye
Toplam Nüfus (1000)*	486 701	70 690
Tarımsal Alan (1000 ha)*	182 048	26 578
Tarımsal İşletme Sayısı (1000)*	15 022	4 106
Ortalama İşletme Genişliği (hektar)*	13.0	5.9
Tarımda Çalışan Sayısı (1000)*	12 996	7 400
Toplam İstidamda Tarımın Payı*	5.0	34.0
Tarımsal Üretim Değeri (milyon Euro)*	347 573	31 031
GSMH’da Tarımın Payı*	1.6	11.1
Tarımsal üretim değeri içinde hayvancılığın payı(%)**	39	25-30
İşletme başına düşen inek sayısı(işletme/baş)**	44	1-4
Kırmızı Et Üretim (1000 ton)**	30 638	686
Yem bitkileri ekim alanı (%)	20-30	6-7
Süt Üretimi (1000 ton)**	146 859	10 538
Süt Verimi (kg/inek/yıl)**	6 074	1 900
Sığır ve Dana Karkas Ağırlığı (kg/baş)**	268	183
Koyun ve Kuzu Karkas Ağırlığı (kg/baş)**	17	14,8
Sanayiye giden süt oranı (%)**	94.8	15-20
İçme sütü tüketimi (kg/kişi)**	79.2	30.0
Sığır eti tüketimi (kg/kişi)**	19.8	5.5
Çiğ süt fiyatı (\$/kg)**	0.32	0.30
Karkas et fiyatı (\$/kg)**	3.3	4.64

*AB-27 **AB-25. Kaynak. EC, Agriculture in the European Union - Statistical and economic information.

<http://ec.europa.eu/agriculture/agrista>, <http://faostat.fao.org>, (TEAE, 2005a, 2005b). www.tarim.gov.tr

Türkiye Hayvancılık Sektörünün OTP’ye Uyumunun Değerlendirilmesi

OTP’ye uyum süreci aynı zamanda Türkiye tarımının ve hayvancılığının endüstrileşmesi süreci anlamına gelmektedir. Bu süreçte Türkiye tarımı sosyal yönü ağır basan sektör konumundan ekonomik yönü ağır basan bir sektöre dönüşecektir.

OTP’ye uyum konusundaki sorunlar, AB ve Türkiye’nin ekonomik ve yapısal farklılıklarından ileri gelmektedir. AB ve Türkiye tarım politikası açısından temel farklılık, AB’de uzun dönemli yasalarla

çerçevesi belirlenmiş tarım politikaları sisteminin mevcut olması ve Birlik bütçesinin büyük kısmının tarıma aktarılması, Türkiye’de ise istikrarlı olmayan politika araçlarıyla yapılan desteklemeler ile bütçenin miktar ve oransal olarak küçüklüğüdür.

Türkiye’de uygulanan hayvancılık sektörüne yönelik süt teşvik primi gibi destekler, OTP kapsamında yoğun olarak kullanılmasına karşın, Türkiye’de görece çok daha yeni olan, fiyat desteğine alternatif doğrudan ödemelerdir. İlk bakışta birbirine benzer gibi görünen iki destekleme sisteminden AB’de uygulanmakta olanın geçirdiği değişim, boyutları, ayrılan mali kaynaklar ve mekanizmaların karmaşıklığı, Türkiye’de halen verilmekte olan doğrudan ödemelerden önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu destekler AB’ye uyum için önemli bir altyapı niteliğine sahip olmakla birlikte, AB ’ye tam üyelik perspektifi içinde ortaya çıkacak gelişmelere paralel olarak değiştirilmeye ve geliştirilmeye ihtiyaç duymaktadır.

OTP’deki destekleme eğiliminin piyasa odaklı bir anlayışı esas alan doğrudan ödemelere yöneldiği görülmektedir. OTP’de geçmiş yıllarda hayvansal üretim için oldukça karmaşık ve çok farklı destek mekanizması birbirinin yanında uygulanırken, 2003 OTP reformlarıyla birlikte yeni değişiklikler ve daha da önemlisi hem eski hem de yeni AB üyeleri için farklı seçenekler getirilmektedir. Bu nedenle yakın gelecekte AB içinde "seçenekli" olarak adlandırılacak birden fazla OTP destek uygulamasının ortaya çıkması beklenmektedir (ABGS, 2004).

AB tarım politikalarında “Tek Ödeme Planı” uygulamalarının değerlendirileceği OTP-2008/2009 gözden geçirme sonrasında, tamamen üretimden bağımsız bir destek sisteminin oluşması, kotaların kalkması, ihracat sübvansiyonlarının kısıtlanması, müdahale alımlarına son verilmesi ve çiftçilerin tamamen "iç ve dış piyasa şartlarına göre üretim" yapmalarının teşvik edilmesi, kırsal kalkınma desteklerine daha da ağırlık verilmesi beklenmektedir. Özellikle 2014 somasında uygulanacak OTP, bu gözden geçirmeden sonra şekillenecektir. Süt kotalarının kaldırılmasının, verimli üretim yapan üreticilerin çok daha fazla üretim yapmasına, bunun sonucunda da süt fiyatlarının düşmesine, dolayısıyla da küçük üreticilerin bundan zarar görmesine neden olacağı tahmin edilmektedir (Mermer, 2007).

Bütün bu değişikliklerin Türk ve dünya tarımını nasıl etkileyeceğinin çok iyi değerlendirilmesi ve buna göre gerekli tedbirlerin bugünden alınması faydalı olacaktır. AB’nin yaptığı ve yapacağı bütün bu değişikliklerde iç dinamikleri kadar Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) kurallarının ve DTÖ’de oluşan eğilimlerin etkisi büyüktür. Türkiye’nin AB ile olan ticaretinde ve buna bağlı olarak izlenecek tarım politikalarının bu gelişmelerden etkilenmesi kaçınılmazdır. Uluslararası anlaşmalarla dünya tarım ürünleri ticaretinde korumaların daha da düşmesi beklenmektedir. Türkiye tarım ürünlerinde, istemese dahi, koruma düzeyini indirmek zorunda kalacaktır. (Çakmak ve Akder, 2005). AB ve üçüncü ülkelerle yapılacak ticarete “pazar odaklı kaliteli üretim ve rekabet” önemli rol oynayacaktır.

AB’de kamu sağlığı, gıda güvenliği, hayvan refahı ve hayvan sağlığı konuları giderek daha da önem kazanmaktadır (ABGS, 2004). Bu nedenle özellikle hayvansal ürünlerin üretildiği veya işlendiği tesislerdeki hijyen, stok yoğunluğu, taşıma, çevreye saygılı üretim, etiketlendirme ve pazarlama şartlarının ilgili direktiflerle belirlenmiş kurallara uyumu AB’nin tarım müzakereleri sırasında üzerinde en hassasiyetle durduğu konuların başında gelmiştir. Bu çerçevede yeni üye ülkelerde faaliyet gösteren toplam 842 her türlü et, süt, süt ürünü, kümes hayvanı, yumurta ve balıkçılık işletmesine ilgili direktiflerdeki yapısal zorunluluklardan geçici bir süre için muafiyet getirilmiştir. Bu durumdaki işletmeler kendilerine tanınan süre içinde mevzuatla uyumlu hale gelemezlerse kapatılacak, yine bu süre boyunca da ürettikleri ya da işledikleri ürünleri AB pazarına sunamayacaklardır (İKV, 2005). Bu uygulamalar Türkiye açısından değerlendirildiğinde; gıda tesislerinin iyileştirilmesi için katılım öncesi dönemde önemli adımlar atılması gerekmektedir. 2006 yılı AB İlerleme Raporunun Gıda Güvenliği ve Veterinerlikle ilgili kısmının sonuç bölümünde “*Veterinerlik, bitki sağlığı ve gıda sektörlerinde sınırlı ilerlemeler kaydedilmiştir. Ne yasaların belirlemiş olduğu çerçeve ne de idari yapılar AB müktesebatına uyulmasına izin vermemektedir. Kontrol sistemi yetersiz kalmaktadır. Veteriner teftiş ve kontrolünün finansmanına ilişkin ilerleme kaydedilmemiştir*” denilmektedir (TEPAV, 2007). Bu nedenle, hayvansal kökenli gıdalarda AB’ de olduğu gibi “Çiftlikten sofraya kadar tüm aşamalarda veteriner kontrolü” zorunluluğu kuralının, Türkiye’de de uygulanması için gerekli önlemler alınmalıdır. Veterinerlik ve gıda güvenliği alanında mutlak yapılması gereken reformlar kapsamındaki yasa tasarıları (Veteriner Hizmetleri Kanunu, Gıda Kanunu, Yem Kanunu, Gıda Hijyeni ile Yemin Resmi Kontrolleri Kanunu) acil olarak çıkarılmalıdır.

Uyum çerçevesinde gelecekte AB kaynaklarının aktarılmasına dayanak oluşturacak, ürün ve bölgeler bazında farklılık gösteren referans miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak istatistikler, ilgili kayıt sistemleri ve ödeme kuruluşuna ilişkin hazırlık çalışmaları son gelişmeler dikkate alınarak yapılması gereken başlıca unsurlar arasındadır.

Türkiye'nin OTP'ye dâhil olması halinde başta hayvancılık olmak üzere pek çok alanda zorlanacağı açıktır. Türkiye hayvancılık sektörünün yapısal sorunlarını çözmek için daha fazla kaynak aktarmak zorundadır. Yapısal düzenlemeler ve politika önlemleri hayata geçirilebilir ve tarımın finansmanı sağlanabilirse Türkiye hayvancılığı bir dönüşüm yaşayabilir. AB'nin OTP için tek ödeme ilkesi ve kırsal kalkınmayı öncelikli olarak hedefleyen gelecek perspektifinin dikkate alınması oluşturulacak politikaların belirlenmesinde yardımcı olacaktır. Türkiye hem iç hem de dış dinamikleri dikkate alarak ortak bir dinamik alan yaratmalı ve ulusal hayvancılık destek politikalarını oluşturabilmelidir.

Sonuç ve Öneriler

Türkiye'de hayvancılık sektöründe maliyetlerin yüksekliği, küçük ölçekli işletmeler, örgütsüzlük ve pazarlama altyapısındaki yetersizlikler sektörün rekabet gücünü azaltan en önemli sorunlardır. Bu anlamda hayvancılık sektörünün AB'ye uyumu kolay olmayacak, üyelik halinde en fazla zarar gören sektörlerden biri olabilecektir. Bu nedenle sektöre uzun vadede maliyet ve rekabet avantajı sağlayacak yapısal destek ve politikalara öncelik verilmelidir. Bu amaçla;

- ✓ Köylü ile çiftçi ayrımı mutlaka yapılmalı, destekler pazara dönük üretim yapan işletmelere verilmeli, diğerleri sosyal destek ödemeleri kapsamına alınmalıdır.
- ✓ İşletmeler orta ve büyük ölçekli sermaye yoğun bir yapıya dönüştürülmelidir.
- ✓ Tarımsal bölgelerin ekonomik, sosyal, coğrafi ve demografik yapılarına en uygun, yapılabilecek hayvancılık üretim alanları belirlenmelidir. Bölge şartlarına uygun hayvancılık destekleme politikaları geliştirilmelidir.
- ✓ Bölgesel bazda optimum işletme büyüklükleri tespit edilmeli, bu ölçü yetiştirici birliklerine üye olma ile devletin teşvik, kredi ve desteklerinde kriter olarak kullanılmalıdır.
- ✓ Hayvan refahı ile ilgili olarak yaşanması muhtemel teknoloji değişimi çalışmalarına hız verilmelidir.
- ✓ AB'ye üyelik halinde rekabet gücü yüksek olan ürün kategorisinde yer alan koyun ve keçi eti yetiştiriciliği özel desteklerle teşvik edilmeli, bu ürünlerde, dış pazarlarda ihracat potansiyeli de dikkate alınarak özel politika düzenlemelerine gidilmelidir.
- ✓ Türkiye'nin AB'ye hayvansal ürünler ticaretini engelleyen en önemli etmenlerden biri uygulanan kalite ve hijyen standartlarıdır. İnsan sağlığını ilgilendiren hayvan sağlığı hizmetlerinin ülkesel boyutta yeterli düzeyde verilememesi, hayvansal üretimi, gıda güvenliğini ve ekonomiyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle veterinerlik ve gıda güvenliği alanında mutlak yapılması gereken reformlar acil olarak hayata geçirilmelidir.
- ✓ Hayvansal ürünlerde, ürün bazında doğrudan ödemeler yaygınlaştırılmalıdır.
- ✓ Hayvansal üretimde tam rekabeti sağlayacak, fiyat ve kalite oluşumunu piyasa ekonomisi koşullarında gerçekleştirecek güçlü üretici örgütlenmelerine gidilmelidir. Üretici örgütleri henüz pazarda önemli bir aktör değildirler. Örgütlerin etkin çalışmasına yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.

Kaynaklar

- ABGS, 2004. Avrupa Birliğinde ortak tarım politikası alanında 2003 ve 2004 yıllarında gerçekleştirilen reformların genişleme süreci ve Türkiye'nin adaylığı göz önüne alınarak incelenmesi. Uzmanlık Tezi, T.C Başbakanlık Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, Tarım ve Balıkçılık Dairesi, Mayıs 2004, Ankara.
- ABGS, 2005. Avrupa Topluluğunda tarımsal ürünlere yönelik destekler ve çiftçilere yapılan yardımlar. T.C Başbakanlık Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, Tarım ve Balıkçılık Daire Başkanlığı Ticari İşler Genel Sekreter Yardımcılığı, Mayıs 2005, Ankara.
- Anonim, 2004a. TZOB ürün raporları. Türkiye Kırmızı Et Hayvancılığı Raporu. http://www.tzob.org.tr/tzob_web/rapor.htm.
- Anonim, 2004b. 10 Mayıs 2000 tarih ve 24045 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim, 2004c. Hayvan, su ürünleri yetiştiriciliği ve sağlığı. II. Tarım Şurası, IV. Komisyon Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2005. 24 Şubat 2005 tarih ve 25737 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim, 2006a. AB sürecinde Türkiye hayvancılık sektörünün avantaj ve dezavantajları. İzmir Ticaret Odası. <http://www.izto.org.tr/NR/rdonlyres/271E2928-83D9-49BD-AB014D1CF9767A75/7080/hayvanrapor.pdf>.
- Anonim, 2006b. AB uyum sürecinde; Türkiye hayvancılığının başlıca sorunları ve çözüm önerileri (Rapor). AB Veteriner Hekimler Platformu, Kasım-Aralık, Sayı, 5-6. <http://abveteriner.org/>.
- Anonim, 2007a. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Tarım Politikaları Daire Başkanlığı Kayıtları, Ankara.
- Anonim, 2007b. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Tarım Politikaları Daire Başkanlığı Kayıtları, Ankara.

- Aral, S., Cevger, Y. 2000 Türkiye’de Cumhuriyet’ten Günümüze İzlenen Hayvancılık Politikaları. Türkiye 2000 Hayvancılık Kongresi. Ankara. s.35–68.
- Aral, S., Cevger, Y. 2002. Avrupa Birliği ortak tarım politikasına uyum sürecinde türkiye hayvancılığında alınması gerekli önlemler. Türk-Koop Ekin Dergisi. 6(21): 18-33.
- Çakmak E. H., Akder, H.A. 2005. DTÖ ve AB’deki gelişmeler ışığında 21. yüzyılda Türkiye tarımı. Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği, Yayın no: TÜSİAD-T/2005–06/397. İstanbul.
- DİE, 2004. 2001 Genel tarım sayımı. Tarımsal işletmeler (hanehalkı) araştırma sonuçları. T.C Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, No.2924, Ankara.
- DPT, 2000. Uzun vadeli strateji ve sekizinci beş yıllık kalkınma planı 2001 – 2005. Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- DPT, 2006. Hayvancılık özel ihtisas komisyon raporu. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007–2013), Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- EC (Avrupa Komisyonu), 2004. Achievements in agricultural policy under commissioner franz fischler (Period 1 995–2004).
- EC, 2006. Agriculture in the European Union - statistical and economic information 2005. http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2005/table_en/311s1.pdf.
- EC, Agriculture in the European Union - Statistical and economic information. <http://ec.europa.eu/agriculture/agrista>
- EC, 2003a. European commission,"Rural Development in the European Union", Fact Sheet. <http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/lfact/rurdev2003/en.pdf>.
- EC, 2003b. European commission “Single Payment Scheme- the detail” http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/info sheets/paymod_en.pdf.
- EC, 2004. European commission, "Enlargement and Agriculture", http://www.eu.int/comm/agriculture/publi/enlarge/tex_en.pdf.
- EU, Statistical and economic information. <http://ec.europa.eu>.
- İKV, 2005. Avrupa Birliği ile katılım müzakereleri rehberi. İktisadi Kalkınma Vakfı yayınları No:184, İstanbul.
- İKV, 2006. Avrupa Birliği ortak tarım politikası reformları. İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları. Yayın no:193, İstanbul.
- Mermer, S. 2007. AB tarımı nereye gidiyor? Türkiye’yi bekleyen riskler nelerdir? Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Türktarım Dergisi. s.173.
- OECD, 2004. Analysis of the 2003 CAP Reform. [www.oecd.org/ dataoecd/ 62/42 /32039793.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/62/42/32039793.pdf).
- Oğuz, B. 2005. AB ile müzakere sürecinde tarım ve gıda sanayinin rekabetliliği. İstanbul Ticaret Odası. Yayın no: 2005-25. İstanbul.
- Ören, M.N, Bahadır, B. 2005. Türkiye’de ve OECD Ülkelerinde hayvansal ürün politikaları ve bu politikalar sonucu ortaya çıkan transferler. Hayvansal Üretim Dergisi. 46(1). 1-7. İzmir.
- Şahinöz, A. 2005. 2014’te AB Desteklerinin üçte biri Türk tarımına aktarılabilir. Röportaj. Türktarım Dergisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayını, Ankara.
- TEAE, 2005a. Süt ve süt ürünleri durum ve tahmin. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No 132. Ankara.
- TEAE, 2005b. Et ve et ürünleri durum ve tahmin. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 131. Ankara.
- TEPAV (Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı), 2007. Avrupa komisyonunun 2006 yılı ilerleme raporuna ilişkin değerlendirmesi. [http://www.tepav.org.tr/ tur/ admin /dosyabul/upload/Turkiye_2007_Raprunun_Muktesebat_Dgrlndrlmesi.Pdf](http://www.tepav.org.tr/tur/admin/dosyabul/upload/Turkiye_2007_Raprunun_Muktesebat_Dgrlndrlmesi.Pdf).
- Yıldırım, Y. Tayyar, M. 2006. Kırmızı et sanayi sorunları ve çözüm önerileri. İstanbul Ticaret Odası, Yayın no: 2006–11, İstanbul.

Küresel Isınmada Hayvancılığın Payı ve Zooteknist Olarak Bizim Rolümüz

Hayati KÖKNAROĞLU*¹, Turgay AKÜNAL²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Çünür Doğu Kampüsü ISPARTA

² Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Çünür Doğu Kampüsü ISPARTA

Özet: İnsan tarafından atmosfere verilen gazların sera etkisi yaratması sonucunda, dünya yüzeyinde sıcaklığın artmasına küresel ısınma denmektedir. Özellikle son 150 yılın en sıcak yaz aylarını beklediğimiz bu günlerde küresel ısınmayı azaltacak önlemlerin alınması önem taşımaktadır. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'nin temel aldığı en gelişmiş iklim modelleri, küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında 1990-2100 döneminde 1.4-5.8 °C artış olacağını ve bu artışa bağlı olarak, iklimde gözlenen değişikliklerin süreceğini öngörmektedir. 2050 yılına değin Türkiye üzerindeki yıllık ortalama sıcaklıklarda yaklaşık 1-3°C artış olacağı tahmin edilmektedir. Küresel ısınmaya etki eden faktörlerden biri de tarım faaliyetleri sonucunda çıkan sera gazlarıdır. Tarım içinde hayvancılık faaliyetinden salınan sera gazlarının azaltılması için zooteknist olarak bizlere görev düşmektedir. Bu çalışmanın amacı küresel ısınmada sera gazlarının önemini ve hayvancılık faaliyetinden kaynaklanan sera gazı salınımını azaltacak önlemleri ortaya koymaktır.

Anahtar kelimeler: küresel ısınma, sera gazları, hayvancılık, zooteknist

The Effect of Animal Agriculture on Global Warming and Our Role as Animal Scientist

Abstract: Global warming is a term used for rise in the temperature of earth surface due to emitted anthropogenic gases causing greenhouse effect. It is important to have some measures to decrease global warming as we are expecting to have the hottest summer of latest 150-year. Climate models used by Intergovernmental Panel on Climate Change revealed that between 1990 and 2100 global surface temperature will increase at about 1.4-5.8 °C and due to this increase, changes in climate will continue. Temperature in Turkey is expected to increase 1-3 °C until year 2050. Greenhouse gases emitted from agriculture are factors contributing to global warming. In order to decrease greenhouse

gases emitted from animal agriculture, as animal scientists we have duties to perform. Purpose of this study was to highlight effect of greenhouse gases in global warming and try to present measures can be taken for animal agriculture.

Keywords: Global warming, greenhouse gases, Animal agriculture, animal scientist

Giriş

İnsan tarafından atmosfere verilen gazların sera etkisi yaratması sonucunda, dünya yüzeyinde sıcaklığın artmasına küresel ısınma denilmektedir (Bozoğlu ve ark 2003). İklim sisteminde vazgeçilmez bir yere sahip olan sera gazları uzaya geri yansıtılan uzun dalgalı kızılötesi ışınları tutarak, atmosferin ısınmasına neden olurlar. Sera gazları doğal olarak doğada bulunurlar ayrıca insanların çeşitli faaliyetleri sonucu ortaya çıkarlar. Sera gazları içerisinde en bol miktarda bulunan okyanuslar, denizler, göller ve akarsulardan buharlaşma yoluyla atmosfere karışan su buharıdır (Atalık 2005). Bu çalışmaya konu olan gazlar ise karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄) ve diazot monoksit (N₂O) dur.

Karbon dioksit (CO₂) ikinci en fazla bulunan sera gazıdır. Organik maddenin çürümesi, hayvan ve insanların solunumu, yanardağ patlamaları gibi birçok doğal olaylar sonucu atmosfere dahil olmaktadır. Ayrıca, ısınmak, ulaşım ve elektrik üretimi için fosil yakıtların, katı atıkların ve ağaç ve ağaç ürünlerinin yakılması atmosfere salınan CO₂ miktarını arttırmaktadır. 18nci yüzyılın ortalarındaki Sanayi Devrimi'nden bu yana atmosferdeki miktarı 281 ppm'den 368 ppm'e ulaşarak %31'lik bir artış göstermiştir (Atalık 2005).

Metan (CH₄), atmosfer içerisinde daha etkili yalıtkanlık yaratan bir gazdır. Kömür, doğal gaz ve petrolün üretim ve taşınması esnasında atmosfere dahil olmaktadır. Metan, ruminant hayvanlar başta olmak üzere kimi hayvanların sindirim yan ürünü olarak ortaya çıkmasının yanında atık alanlarındaki organik maddelerin bozuşmasından da meydana gelmektedir (Atalık 2005). Sanayi Devrimi'nden bu yana atmosferdeki metan gazı miktarı iki kattan daha fazla artmıştır.

Diazot monoksit (N₂O), esas olarak tarım topraklarının işlenmesi ve fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkmaktadır. Çok güçlü yalıtkanlık özelliği olan bir gazdır. Atmosferdeki miktarı, sanayileşme öncesindeki düzeyle kıyaslandığında %17'lik bir artış göstermiştir (Atalık 2005).

Bir gazın seragazi etkisi o gazın sadece radyasyonu absorbe etmesi ve geri salması ile değil aynı zamanda atmosferde o molekül yapısında kalması ile de ilgilidir. Gaz molekülleri zamanla parçalanır ve başka maddelerle reaksiyona girerek yeni molekül oluştururlar. Metan, diazot monoksit ve karbondioksite atmosferde kalma süreleri sırasıyla 12, 130 ve 200 yıldır. 20 yıllık bir dönemde 1 kilogram metan 1 kilogram karbondioksite göre radyasyonu tutma oranı 56 kat daha fazladır ama zamanla metan, su ve karbondioksite dönüştüğü için 100 yıllık bir dönemde metanın küresel ısınma potansiyeli karbondioksite 21 katıdır. Aynı şekilde diazot monoksitin küresel ısınma potansiyeli karbondioksite 310 katıdır. Küresel ısınma potansiyeli sera gazları bütçesini oluştururken kullanılmaktadırlar ve metan ile diazot monoksit salınım değerleri karbondioksit eşdeğeri cinsinden verilmektedir. Bir sistem için diazot monoksit, metan ve karbondioksit salınımının megaton cinsinden toplam karbondioksit eşdeğeri şöyle hesaplanır: CO_2 eşdeğer = $(NO_2 \times 310) + (CH_4 \times 21) + (CO_2 \times 1)$. (Environment Canada, 2005)

Yapılan araştırmalara göre insan faaliyetleri sonucu yıllık olarak 360 milyon ton metan ile 10-17.5 milyon ton diazot monoksit gazlarının atmosfere salındığı bulunmuştur (Olsen ve ark. 2003). İnsan faaliyetleri sonucu oluşan sera gazlarından metan ve diazot monoksitin sırasıyla %50 ve %70'i tarımdan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte tarımsal faaliyetler insan tarafından salınan karbondioksite %5'ini oluşturmaktadır (IPCC 2001). Tarım faaliyeti içinde önemli yere sahip olan hayvancılık dünyadaki karbondioksit eşdeğeri cinsinden seragazi salınımının %18'ini ve ayrıca karbondioksit salınımının %9'unu oluşturmaktadır (FAO, 2006). İnsan faaliyetleri tarafından salınan metanın %37'si ve diazot monoksitin %65'i hayvancılık sektöründen gelmektedir (FAO, 2006).

Sera gazlarının iklim üzerine etkileri belirlenmiş olup bu etkileri tahmin edilmektedir. Sera gazı miktarındaki artışın sonucu olarak ortalama dünya sıcaklığının 0.5-2.5 °C arasında artacağı ve buna bağlı olarak buzulların erimesiyle birlikte deniz seviyesinin 2030 yılında 17-26 cm yükseleceği tahmin edilmektedir (Moss ve ark. 2000).

Türkiye, küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasındadır. Ülkemiz küresel ısınmanın özellikle su kaynaklarının zayıflaması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi olumsuz yönlerinden etkilenecektir (Atalık 2005).

IPCC'nin 2002 yılı yayımlanan V. Teknik Raporu'nda;

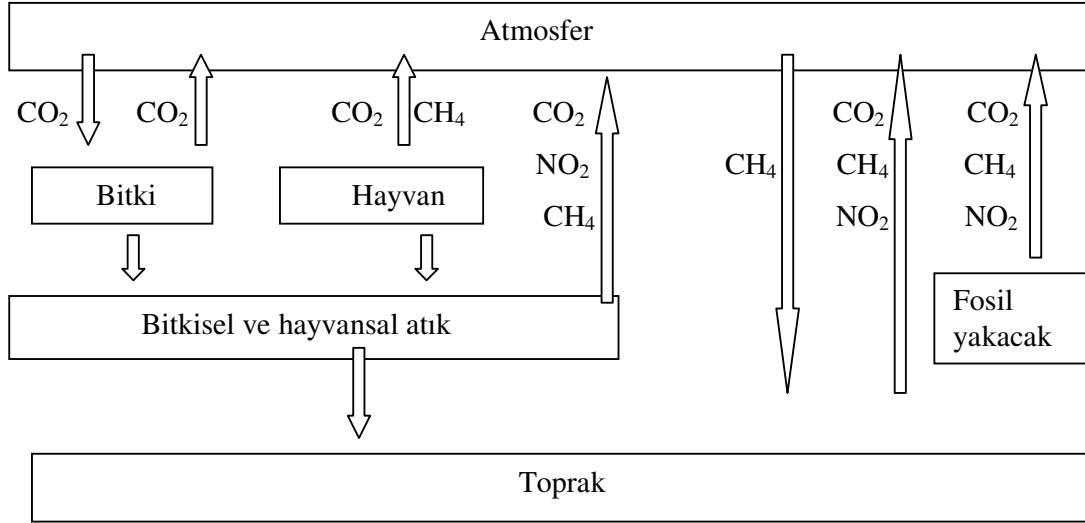
1901-2000 yılları arasında Türkiye'de her 10 yılda sıcaklık 0,2 °C 'ye kadar arttığı,

yağışta ortalama %10 düşüş olduğu,

2071-2100 yılları arasında ise;

Samsun'dan Adana'ya bir hat çizildiğinde bunun batı kısmının 3-4 °C , doğu kısmının ise 4-5 °C civarında ısınacağı, günlük yağış miktarında 0,25 mm'ye kadar düşeceği, buharlaşma ve evaporasyonun artacağı, yaz kuraklığının artacağı, yağıştaki azalış, sıcaklık, evaporasyon ve kuraklıktaki artışla doğrudan bağlantılı olarak orman yangınlarında artış olacağı, su kaynaklarındaki zayıflamaya bağlı olarak iç sularda yaşayan balık türlerinde azalma yaşanacağı, arazi kullanımında meydana gelecek değişikliklerin erozyonu artıracığı, belirtilmektedir.

Bu çalışmanın amacı küresel ısınmada sera gazlarının önemini ve hayvancılık faaliyetinden kaynaklanan sera gazı salınımını azaltacak önlemleri ortaya koymaktır. Bu nedenle sera gazlarının hareket yönlerini bilmek ve ona göre hayvancılık açısından önlemler almak önemlidir.



Şekil 1. Zirai ekosisteme bağlı sera gazlarının kaynakları ve depoları

Şekil 1'de görüldüğü gibi ekosistem dinamiktir ve atmosfere değişik noktalardan sera gazları salınmaktadır. Hayvancılık faaliyeti nedeniyle atmosfere salınan gazlar genelde hayvanların üretmiş oldukları karbondioksit, rumen ve bağırsaklardaki fermantasyona bağlı olarak oluşan metan ve hayvansal gübrelerde meydana gelen karbondioksit, metan

ve diazot monoksittir. Fermantasyona bağlı oluşan ve gübrede meydana gelen gazları azaltarak hayvancılık faaliyetinden salınan sera gazlarını azaltabiliriz.

Fermantasyona Bağlı Metan ve Azaltma Yolları

Rumende meydana gelen metan gazı genelde selüloz, hemiselüloz, pektin ve nişasta gibi hidrolize olmuş karbonhidratların mikrobiyel fermantasyonu sonucu ortaya çıkar (Kebreab ve ark. 2006). Bunun yanında yüksek proteinli rasyonlarla beslenen hayvanlarda rumende fermantasyona bağlı olarak önemli miktarda metan üretildiği gözlenmiştir (Mills ve ark. 2001). Geviş getirmeyen hayvanlarda metan üretimi ruminantlar tarafından üretilenin %10'u kadardır (Jensen 1996). Bu nedenle burada daha çok ruminantlar üzerinde durulacaktır.

Hayvanlar tarafından üretilen metan gazı miktarı birçok faktör tarafından etkilenmektedir ve bu faktörler rasyondaki karbonhidrat tipi, yem tüketimi seviyesi, hayvanın verim düzeyi, yemin sindirim kanalından geçiş hızı, yemlerde iyonofor bulunması, rasyondaki yağın doymuşluk derecesi, sıcaklık ve yemden yararlanmadır (McAllister ve ark. 1996; Nkrumah ve ark. 2006)

Rasyona Yağ Katılması

Giger-Reverdin ve ark. (2003) yağ asitlerinden sekiz ve onaltı karbon arasındaki yağ asitlerinin süt sığırlarında metan üretimini azalttığını ve bu azalmanın yağın doymamışlığı ile orantılı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Dohme ve ark (2000) yapmış oldukları in vitro çalışmalarda orta uzunluktaki yağ asitlerinin (C₈-C₁₆) metan üretimini azaltmada kısa (C₆) ve uzun (C₁₈) yağ asitlerden daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Siyah alaca besi sığırlarının rasyonlarına ayçiçek yağı eklenmesinin metan üretimini %21 azalttığı McGinn ve ark (2004) tarafından bildirilmiştir. Rasyona doymamış yağ eklenmesinin metan üretimini azaltmasının sebebi doymamış yağın rumendeki H₂ miktarını azaltması olarak gösterilmektedir. Rasyona %5 yağ katılması NDF sindirilebilirliğini %20 azalttığı için rasyona katılacak yağ miktarı hayvanın verimini etkilemeyecek şekilde düzenlenmelidir (McGinn ve ark. 2004).

Kesif Yem Oranı ve Kısıtlı Yemleme

Lovett ve ark. (2003) yüksek oranda kesif yemle beslenen sığırların düşük oranda kesif yemle beslenenlere oranla daha az metan ürettiklerini bildirmiştir. Boadi ve ark. (2004a) düşük oranda kesif yemle ve ota beslenen sığırların yüksek oranda kesif yemle ve tahıllarla beslenenlere göre %20 daha fazla metan ürettiklerini bulmuşlardır.

Araştırmacılar bu sonucu düşük miktarda kesif yemle beslenen hayvanların daha fazla yem tüketmelerine ve rasyondaki yağ miktarına bağlamışlardır. Kirkpatrick ve ark (1997) kalorimetri odasında kısıtlı yemleme ile beslenen sığırların ad libitum beslenen sığırlara oranla daha az metan ürettiklerini bulmuşlardır.

Karbonhidrat Tipi

Yapılan araştırmalar hayvanların tüketmiş oldukları karbonhidratın metan üretimini etkilediğini göstermiştir. Moe ve Tyrrell (1979) selüloz fermentasyonunun kolay sindirilebilir karbonhidrata göre metan üretimini arttırdığını bulmuştur. Hindrichsen ve ark (2004) ligninleşmiş ve ligninleşmemiş selüloz, galaktomannan, fruktan, sukroz ve nişastalı karbonhidratlarla besledikleri ve rumenlerinden çıkan metanı ölçtükleri hayvanlardan ligninli selülozu tüketen hayvanların daha az metan ürettiklerini bulmuşlardır ve bunu da ligninleşmenin metan üretimi için gerekli olan besi ortamını azalttığı şeklinde yorumlamışlardır. Rumende propiyonik asit miktarını artıracak bakterilerin çoğalmasını sağlayacak yemler metan üretimini azaltır çünkü H₂ metan yerine propiyonik asit için kullanılır. Buna örnek nişastası yüksek yemlerdir, nişastası yüksek yemler asetik asit/propiyonik asit oranını azalttığı için daha az metan üretilmesini sağlar (Mills ve ark. 2001).

İyonofor ve Organik Asitler

İyonoforlar gram pozitif bakteriler ve protozoaların enerji dengelerini etkileyerek ölümlerine sebep olan kimyasal moleküllerdir (Russel ve Strobel 1989). İyonoforlar antibiyotikler sınıflandırılmışlardır ve içlerinde en yaygın kullanılanı ve araştırılanı monensindir (Boadi ve ark. 2004a). Monensin kullanımının etkilerinden bazıları rumendeki mikrobiyel ekosistem ve fermantasyon dinamiklerindeki değişikliklere bağlı olarak daha iyi enerji kullanımı ve yemin azotunu daha etkin kullanmaktır (McGuffey ve ark. 2001). McGinn ve ark. (2004) monensinin metan üretimini %9 oranında düşürdüğünü bildirmiştir. Monensinin ruminantlarda metan üretimi üzerine etkileri görülmüş olmakla birlikte bu etkinin kısa süreli olduğu bulunmuştur. Johnson ve ark. (1994) yapmış oldukları araştırmada monensin ve lasalosid kullanımının metan üretimini ilk 16 gün boyunca düşürdüğünü ve bu süreden sonra etkilemediğini bulmuşlardır ve bunun sebebinin de metan üreten bakterilerin dayanıklılık geliştirmeleri olarak bildirmişlerdir. Avrupa birliği 2006 yılından sonra yemlere monensin gibi antibiyotik maddeleri insanlar üzerinde dayanıklılık gösterecekleri nedeniyle

katılmasının yasaklanmasını teklifte bulunmuştur (FASS 2003). Monensinin bu etkisinden sonra araştırmacılar monensinin yerini tutacak maddeler bulmaya çalışmışlardır. Castillo ve ark. (2004) organik asitlerden malat ve fumarat'ı denemişlerdir ve bu organik asitlerin yeme katılmasıyla fumarat kullanan bakterilerin metan üreten bakterilerle H₂ için rekabet ettikleri ve böylece metan üretimini azaltmada etkili olacağını bulmuşlardır. Bir başka araştırmada ise maya ve fumarik asitin yeme katılmasının metan üretimine etkisinin olmadığı bulunmuştur (McGinn ve ark. 2004).

Genetik

Pinares-Patino ve ark. (2004) yapmış oldukları kontrollü otlatma denemesinde metan üretiminde varyasyonun büyük bir kısmının hayvandan kaynaklandığını ve metan üretimini azaltmada bu varyasyondan yararlanılabileceğini bildirmişlerdir. Nkrumah ve ark. (2006) yemden yararlanması daha iyi olan sığırların %28'e varan seviyede daha az metan ürettiklerini ve bunun nedeninin de rumendeki mikrobiyel popülasyondan kaynaklanabileceğini ve kalıtsal olabileceğini bildirmişlerdir. Böylece yemden yararlanmaları daha iyi olan sığırlar enerji etkinliği ve daha az metan üretimi için seleksiyona tabi tutulabilirler.

Otlatma Yönetimi

Yoğun üretim sisteminde meralarda yüksek kaliteli otların otlatılmasının et sığırı sürülerinde metan üretimini %22 oranında azalttığı bulunmuştur (DeRamus ve ark. 2003). Bunun nedeninin yüksek kalitedeki otların daha iyi olan sindirilebilirlikleri olarak gösterilmiştir. Yalnız burada göz önünde bulundurulması gereken nokta yüksek kaliteli ot elde etmek için amonyum nitrat, fosfor ve potasyum gibi gübrelerin kullanılması ve bunlarında sera gazı salınımlarına katkıda bulunmalarıdır. Bu nedenle sera gazı bütçesi oluşturulup karbondioksit eşdeğeri yönünden sera gazı salınımı hesaplanmalıdır.

Gübreten Metan ve Diazot Monoksit Salınımı ve Azaltma Yolları

Gübreten gaz salınımı hayvanın türüne, rasyona, gübre yönetimine ve hava şartlarına bağlı olarak değişmektedir (National Research Council 2003). Gübreten gaz salınımını azaltmak için değişik yöntemler uygulanmaktadır ve bunlardan başlıcaları kompostlaştırma, rasyon manipülasyonu ve örtülerdir.

Kompostlaştırma

Sıvı domuz gübresinin buğday saplarıyla muamelesi ile yapılan kompost, kompost yapılmayan muamaleye göre %30 oranında daha az seragazı üretmiştir (Thompson ve ark. 2004). Kompost yaparken uygulanan muamelede gaz salınımını etkilemektedir. Hao ve ark (2001) havalandırılmı odada yığın kompostunda, kompostun altüst edildiğinde yani karıştırıldığında daha fazla diazot monoksit gaz çıkışının olduğunu bildirmişlerdir. Thompson ve ark (2004) havalandırılmayan domuz gübresinde havalandırılanına oranla daha fazla metan ve diazot monoksit üretildiğini tespit etmişlerdir. Gübreye sülfürlü maddeler katılması gübreden çıkan metan miktarını azaltıp gübrenin sülfür miktarını arttırmaktadır (Hao ve ark. 2005). Bu azalmanın nedeni sülfürün metan üreten bakteriler üzerine olan zehirli etkisi ve sülfür indirgeyen bakterilerle metan üreten bakteriler arasındaki rekabettir veya kompostta NH₄ miktarının artmasıdır (Mahimairaja ve ark. 1994).

Rasyon Manipulasyonu

Gübredeki ve idrardaki azot miktarı rasyonla alınan azotla ilişkili olduğu için uygun şekilde besleme gübreden salınan N₂O miktarını azaltacaktır (Mosier ve ark. 1998). Rasyondaki nişasta yapısında olmayan polisakkarit miktarını arttırmak CH₄, CO₂ miktarını arttırmıştır ve metan seviyesi düşük protein seviyesiyle birlikte artmıştır (Clark ve ark. 2005; Külling ve ark. 2001). Protein seviyesindeki artışa bağlı azalan metan salınımı ile protein seviyesindeki artışa bağlı olarak artan N₂O seviyelerinin bütçesi yapılip uygun besleme yöntemi uygulanmalıdır. Besi sığırları gübresinin oksijensiz ortamda ayrıştırılması esnasında rasyonda tahıl miktarının yüksek olmasının gübreden çıkan metan miktarını arttırdığı Hashimoto ve ark. (1981) tarafından bildirilmiştir. Bununla birlikte Boadi ve ark. (2004b) değişen kesif-kaba yem oranının gübreden salınan N₂O ve CH₄ miktarını etkilemediğini bulmuştur. Külling ve ark. (2003) süt sığırlarında kaba yem kaynağının gübreden salınan NO₂ ve CH₄ miktarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu da salınımın daha çok rasyondaki protein miktarıyla ve gübrenin depolanmasıyla ilgili olduğunu göstermektedir. Diğer çalışmalarda ise kuru madde, toplam karbon, uçucu yağ asitlerinin seragazları salınımını etkilediği bildirilmiştir (Velthof ve ark. 2005).

Örtüler

Değişik ülkelerde örtüler gübreden koku çıkmasını önlemek ve biyogazı tutmak için kullanılmaktadır. Biyogaz olarak tutulan metan yakacak olarak kullanıldığında karbondioksite okside olduğu için küresel ısınma potansiyeli azalmaktadır çünkü metanın potansiyeli 21 ve karbondioksitinki 1'dir. Örtü olarak hava geçirmeyen plastik örtüler kullanılabilir. Ama sıvı gübre içindeki katı maddeler zamanla sıvının üstüne çıktığı için burada kuruyarak bir tabaka oluşturur ve bu tabaka CH₄ salınımını azaltır. Yapılan araştırmalar sıvı gübre içine buğdaygil saplarının karıştırılmasının tabaka oluşumunu kolaylaştırdığı ve gaz salınımını azalttığı bulunmuştur (Sommer ve ark. 2000). Doğal yolla oluşan örtünün bir dezavantajı zamanla kuruyan üst tabakanın çatlaması ve içeriye hava almasıdır.

Merada Metan ve Diazot Monoksit ve Karbondioksit Salınımı

Merada depolanan gübrelere az miktarda da olsa metan salınımının olduğu bildirilmiştir (Sherlock ve ark. 2002). Yamulki ve ark (1999) merada otlayan ineklerin gübre ve idrarlarından günde 0.96 ve 0.03 g metan salınımı olduğunu bulmuşlardır. Merada otlayan bu hayvanların gübrelere salınan metan gazı miktarı rumendeki fermantasyon ve feedlotda sıvı şekilde biriktirilen gübreden çıkan gazın %1'inden daha azdır. Bununla birlikte merada otlama sonucu biriken idrar ve gübre veya meraya uygulanan gübre önemli bir N₂O kaynağıdır (Janzen ve ark. 1998). Meralar sera gazı salınımını azaltmak için kullanılabilirler. Koknaroglu ve ark. (2007) meradaki yeşil otun karbon içeriğini de göz önünde bulundurarak yapmış oldukları sera gazı salınımı bütçesinde artan sürede merada otlayan hayvanların daha az sera gazı salınımında bulduklarını bulmuşlardır.

Kaynaklar

Atalık, A. 2005. Küresel ısınma, su kaynakları ve tarım üzerine etkileri. http://www.zmo.org.tr/odamiz/kuresel_isinma.pdf.

Boadi, D. A., Benchaar, C., Chiquette, J., Massé, D. 2004a. Mitigation strategies to reduce enteric methane emissions from dairy cows: update review. Can. J. Anim. Sci. 84: 319–336.

Boadi, D. A., Wittenberg, K. M., Scott, S. L., Burton, D., Buckley, K., Small, J. A., Ominski, K. H. 2004b. Effect of low and high forage diet on enteric and manure pack greenhouse gas emissions from a feedlot. Can. J. Anim. Sci. 84: 445–453.

- Bozoğlu, B., Keskin, B., Cavdar, S. 2003. Küresel ısınma. 6. Çevre Sorunlarına Öğrenci yaklaşımları sempozyumu. Mersin. <http://www.cevre.metu.edu.tr>.
- Clark, O. G., Moehn, S., Edeogu, I., Price, J., Leonard, J. 2005. Manipulation of dietary protein and nonstarch polysaccharide to control swine manure emissions. *J. Environ. Qual.* 34: 1461–1466.
- DeRamus, H. A., Clement, T. C., Giampola, D. D., Dickison, P. C. 2003. Methane emissions of beef cattle on forages: efficiency of grazing management systems. *J. Environ. Qual.* 32: 269–277.
- Dohme, F., Machmüller, A., Wasserfallen, A., Kreuzer, M. 2000. Comparative efficiency of various fats rich in medium-chain fatty acids to suppress ruminal methanogenesis as measured with RUSITEC. *Can. J. Anim. Sci.* 80: 473–782.
- Federation of Animal Science Societies. 2003. Council and parliament prohibit antibiotics as growth promoters: 7/22 FIEN. http://www.fass.org/Fasstrack/news_item.asp?new_id=1406.
- Giger-Reverdin, S., Morand-Fehr, P., Tran, G. 2003. Literature survey of the influence of dietary fat composition on methane production in dairy cattle. *Livest. Prod. Sci.* 82: 73–79.
- Hao, X. Y., Chang, C., Larney, F. J., Travis, G. R. 2001. Greenhouse gas emissions during cattle feedlot manure composting. *J. Environ. Qual.* 30: 376–386.
- Hao, X. Y., Larney, F. J., Chang, C., Travis, G. R., Nichol, C. N., Bremer, E. 2005. The effect of phosphogypsum on greenhouse gas emissions during cattle manure composting. *J. Environ. Qual.* 34: 774–781.
- Hashimoto, A. G., Varel, V. H., Chen, Y. R. 1981. Ultimate methane yield from beef cattle manure: effect of temperature, ration constituents, antibiotics and manure age. *Agric. Wastes* 3: 241–256.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. *Climate change 2001: The scientific basis*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2002. *Climate change and biodiversity*”, IPCC Technical Paper V. <http://www.ipcc.ch/pub/tpbiodiv.pdf>.
- Janzen, H. H., Desjardins, R. L., Asselin, J. M. R., Grace, B. 1998. *The health of our air: toward sustainable agriculture in Canada*. Agriculture and Agri-Food Canada. Ottawa, ON. s. 98.

- Jensen, B. B. 1996. Methanogenesis in monogastric animals. *Environ. Monit. Assess.* 42: 99–112.
- Johnson, D. E., Abo-Omar, J. S., Saa, C. F., Carmean, B. R. 1994. Persistence of methane suppression by propionate enhancers in cattle diets. Pages 339–342 in J. F. Aquilera, ed. *Energy metabolism of farm animals*. EAAP Publication No. 76. CSIC Publishing Service, Granada, Spain.
- Kirkpatrick, D. E., Steen, R. W. J., Unsworth, E. F. 1997. The effect of differing forage:concentrate ratio and restricting feed intake on the energy and nitrogen utilization by beef cattle. *Livest. Prod. Sci.* 51: 151–164.
- Koknaroglu, H., Akunal, T., Tsengeg, P., Hoffman, M. P. 2007. Pasturing to decrease greenhouse gas emissions from feedlot cattle operations: A whole system approach. 2007 Journal of Animal Science National Meeting, San Antonio, Texas
- Külling, D. R., Henzi, H. K., Krober, T. F., Neftel, A., Sutter, F., Lischer, P., Kreuzer, M. 2001. Emissions of ammonia, nitrous oxide and methane from different types of dairy manure during storage as affected by dietary protein content. *J. Agric. Sci.* 137: 235–250.
- Lovett, D., Lovell, S., Stack, L., Callan, J. Finlay, M. Conolly, J., O'Mara, F. P. 2003. Effect of forage/concentrate ratio and dietary coconut oil level on methane output and performance of finishing beef heifers. *Livest. Prod. Sci.* 84: 135–146.
- Mahimairaja, S., Bolan, N. S., Hedley, M. J., McGregor, A. N. 1994. Losses and transformations of nitrogen during composting of poultry manure with different amendments: an incubation experiment. *Bioresour. Technol.* 47: 265–273.
- McAllister, T. A., Okine, E. K., Mathison, G. W., Cheng, K. J. 1996. Dietary, environmental and microbiological aspects of methane production in ruminants. *Can. J. Anim. Sci.* 76: 231–243.
- McGinn, S. M., Beauchemin, K. A., Coates, T., Colombatto, D. 2004. Methane emissions from beef cattle: effects of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid. *J. Anim. Sci.* 82: 3346–3356.
- McGuffey, R. K., Richardson, L. F., Wilkinson, J. I. D. 2001. Ionophores for dairy cattle: current status and future outlook. *J. Dairy Sci.* 84 (E Suppl.): E194–E203.
- Mills, J. A. N., Dijkstra, J., Bannink, A., Cammell, S. B., Kebreab, E., France, J. 2001. A mechanistic model of whole tract digestion and methanogenesis in the lactating

- dairy cow: model development, evaluation and application. *J. Anim. Sci.* 79: 1584–1597.
- Moe, P. W., Tyrrell, H. F. 1979. Methane production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 62: 1583–1586.
- Mosier, A., Kroeze, C., Nevison, C., Oenema, O., Seitzinger, S., Van Cleemput, O. 1998. Closing the global N₂O budget: nitrous oxide emissions through the agricultural nitrogen cycle – OECD/IPCC/IEA phase II development of IPCC guidelines for national greenhouse gas inventory methodology. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 52: 225–248.
- Moss, A. R., Jouany, J. P., Newbold, J. 2000. Methane production by ruminants: its contribution to global warming. *Ann. Zootech.* 49: 231–253.
- National Research Council. 2003. Air emissions from animal feeding operations. National Academy of Science, Washington, DC. 263 pp.
- Nkrumah, J. D., Okine, E. K., Mathison, G. W., Schmid, K., Li, C., Basarab, J. A., Price, M. A., Wang, Z., Moore, S. S. 2006. Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 84: 145–153.
- Olsen, K., Wellisch, M., Boileau, P., Blain, D., Ha, C., Henderson, L., Liang, C., McCarthy, J., McKibbin, S. 2003. Canada's greenhouse gas inventory 1990 – 2001. Environment Canada. Greenhouse Gas Division, Ottawa, ON. 205 pp.
- Pinares-Patiño, C. S., Baumont, R., Martin, D. R. 2004. Methane emissions by Charolais cows grazing a monospecific pasture of timothy at four stages of maturity. *Can. J. Anim. Sci.* 78: 769–777.
- Russell, J. B., Strobel, H. J. 1989. Effect of ionophores on ruminal fermentation. *Appl. Environ. Microbiol.* 55: 1–6.
- Sherlock, R. R., Sommer, S. G., Khan, R. Z., Wood, C. W., Guertal, E. A., Frenay, J. R., Dawson, C. O., Cameron, K. C. 2002. Ammonia, methane, and nitrous oxide emission from pig slurry applied to a pasture in New Zealand. *J. Environ. Qual.* 31: 1491–1501.
- Sommer, S. G., Petersen, S. O., Sogaard, H. T. 2000. Greenhouse gas emission from stored livestock slurry. *J. Environ. Qual.* 29: 744–751.

- Thompson, A. G., Wagner-Riddle, C., Fleming, R. 2004. Emissions of N₂O and CH₄ during the composting of liquid swine manure. *Environ. Monit. Assess.* 91: 87–104.
- Velthof, G. L., Nelemans, J. A., Oenema, O., Kuikman, P. J. 2005. Gaseous nitrogen and carbon losses from pig manure derived from different diets. *J. Environ. Qual.* 34: 698–706.
- Yamulki, S., Jarvis, S. C., Owen, P. 1999. Methane emission and uptake from soils as influenced by excreta deposition from grazing animals. *J. Environ. Qual.* 28: 676–682.

Transgenik iftlik Hayvanları

Meltem AŞAN*, Numan ÖZCAN

ukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Adana

zet: 20 yılı aşkın bir zaman önce pronkleer mikroenjeksiyonla başlayan transgenik çiftlik hayvanlarının üretimi metotlarında epeyce ilerleme kaydedilmiştir. Viral vektörler, spermle gen transferi ve somatik hücre klonlamasını içeren yeni metotlar, pronkleer mikroenjeksiyonun birçok sınırlayıcı faktörünü ortadan kaldırmıştır. Günümüzde, iftlik hayvanlarında, sadece basit insertinal genetik modifikasyonlar değil daha kompleks olan homozigot genlerin hedeflenmesi ve yapay kromozom transferi de mümkün olabilmektedir. Transgenik iftlik hayvanları, biyolojik aktif protein kaynağı olarak insanların ilaçlarında, organ naklinde verici olarak, hücre ve gen terapi araştırmalarında önemlidir. Tarım alanındaki tipik uygulamaları arasında; hastalıklara direnci artırmak ve evre kirliliğini azaltmanın yanı sıra karkas kompozisyonu, laktasyonel performansı ve yapağı üretimini artırmak yer almaktadır. Sütlerinde rekombinant protein üreten çiftlik hayvanları, insan hastalıklarını önlemede veya bu hastalıklardan korunmada veya tıbbi kullanımlar için biyomateryal gibi değerli proteinlerin üretiminde ekonomik ve güvenilebilir bir sistem sağlayabilmektedir. rnlerin güvenilirliği; prosedürlerin standardizasyonu, zincir sentezi reaksiyonu (Polymerase Chain Reaction (PCR)) ile görüntüleme ve array teknolojisi ile sağlanabilmektedir. Çiftlik hayvanlarının genomik haritalarının ve sekans bilgilerinin bilinmesiyle bireysel genlerin modifikasyonu veya değiştirilmesi oldukça pratikleŐecektir. Hayvan ıslahına bu yaklaşım, gelecekte, tarımsal üretimde yararlı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Transgenik iftlik hayvanı, tarımsal uygulama

Transgenic Farm Animals

Abstract: Considerable progress has been made in methods for production of transgenic livestock; beginning with pronuclear microinjection over 20 years ago. New methods, including the use of viral vectors, sperm-mediated gene transfer and somatic cell cloning, have overcome many of the limitations of pronuclear microinjection. It is now possible to not only readily make simple insertional genetic modifications, but also to accomplish, more complex, homozygous gene targeting and artificial chromosome

transfer in livestock. Transgenic farm animals are important in human medicine as source of biologically active proteins, as donors in transplantation, and for research in cell and gene therapy. Typical agricultural applications include improved carcass composition, lactational performance and wool production, as well as enhanced disease resistance and reduced environmental impact. Transgenic livestock that produce recombinant proteins in their milk can provide an economic and safe system for production of valuable proteins, such as pharmaceutical proteins for treatment or prevention of human disease or biomaterials for medical use. Product safety can be ensured by standardization of procedures and monitored by polymerase chain reaction (PCR) and array technology. As sequence information and genomic maps of farm animals are refined, it becomes increasingly practical to remove or modify individual genes. This approach to animal breeding will be instrumental in agricultural production in the future.

Keywords: Transgenic farm animal, agricultural application

Giriş

İlk transgenik çiftlik hayvanı, yaklaşık 20 yıl önce, yabancı deoksiribonükleik asit (DNA)'in zigotun pronükleusuna mikroenjeksiyonu ile geliştirilmiştir (Hammer ve ark., 1985). Ancak mikroenjeksiyonun, düşük etkenlik, tesadüf entegre olması ve entegre olduğu bölgeye bağlı olarak çeşitli derecelerde eksprese olması gibi olumsuz özelliklerinden dolayı transgenik çiftlik hayvanları geliştirmede etkenliği artırmak amacıyla alternatif metotların geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu metotlar; spermle DNA transferi (Chang ve ark., 2002; Lavitrano ve ark., 2002), yabancı DNA taşıyan sperm başlarının intrastoplazmik enjeksiyonu (Perry ve ark., 1999), viral vektörlerin değişik tipleri ile embriyo ve/veya oositlerin enjeksiyonu (Chan ve ark., 1998; Hofmann ve ark., 2004), RNA (ribonükleik asit) ile gen transferi (siRNA, small interfering RNA) (Clark ve Whitelaw, 2003) ve çekirdek (nükleer) transferi (Baguisi ve ark., 1999; Lai ve ark., 2002)'dir. Transgenik çiftlik hayvanlarının meme bezlerinde rekombinant biyolojik aktif proteinler ve çeşitli monoklonal antibadiler üretilebilmektedir. Ayrıca bu rekombinant çiftlik hayvanlarının insan hastalıkları için model olarak kullanılmalarının yanı sıra transplantasyonda çeşitli organların temininde ve insan hemoglobini üretmede de kullanılmaktadır. Bu rekombinant DNA teknikleri

kullanılarak elde edilen transgenik çiftlik hayvanları tarımda da önemli bir yer tutmaktadır.

Tarımda Transgenik Hayvanlar

Karkas Kompozisyonu

İnsan metallothionenin promotörü/domuz büyüme hormonu konstraktı taşıyan transgenik domuzlar, büyüme oranı, yem dönüşümü ve vücut yağ/kas oranı gibi ekonomik olarak önemli özellikler açısından önemli ilerlemeler göstermiştir (Nottle ve ark., 1999; Pursel ve ark., 1989). Benzer olarak, insan insülin benzeri büyüme faktörü-I'i taşıyan transgenik domuzlar, yaklaşık %30 daha fazla bel kalınlığı, %10 daha fazla karkas kas dokusu ve %20 daha az toplam karkas yağına sahiptirler (Pursel ve ark., 1999). Bu domuzların ticarileşmesi genetiği değiştirilmiş gıdaların toplumda kabul edilmemesi nedeniyle ertelenmektedir.

Son zamanlarda, insanlar için daha sağlıklı domuz eti üretilmesinde önemli bir aşama kaydedilmiştir. İlk olarak ıspanak desaturaz geni taşıyan transgenik domuzda doymamış yağ asiti miktarı artmıştır. Bu domuzların çizgili kasları doymuşlara nazaran daha fazla doymamış yağ asidi içermekte olup kalp hastalıklarına karşı daha sağlıklı bir et oluşturmaktadır (Niemann, 2004; Saeki ve ark., 2004).

Laktasyon

Sütün fizyokimyasal özellikleri temel olarak kazein türevlerinden kaynaklanmakta olup sütün kompozisyonunu geliştirmede bu kazein varyantları esas hedefi oluşturmaktadır. Çeşitli modifikasyonlarla geliştirilen transgenik fareler, daha büyük çiftlik hayvanlarında süt kompozisyonundaki önemli değişimlerin uygunluğunu belirlemek için kullanılmıştır. Ancak bu çalışmalar aynı zamanda istenmeyen sonuçların da ortaya çıkabileceğini göstermiştir (Kumar ve ark., 1994; Staeheli, 1991).

Genetik modifikasyon amaçları içinde süt üretimi önemli bir alanı oluşturmaktadır (Karatzas ve Turner, 1997; Yom ve Bremel, 1993). Lipid metabolizmasındaki enzimleri değiştirerek modifiye edilmiş yağ kompozisyonu içeren süt kullanarak veya süt bezlerinde kazein gen familyasının ekspresyonunu artırarak peynir üretimini artırmak mümkün olabilecektir. Büyükbaş hayvanlarda beta ve kapa kazeinin over-ekspresyonu ile kazein oranı değiştirilmekte olup bu da büyükbaş hayvanların sütlerinin fonksiyonel özelliklerinde ilerlemelerin olabileceği ihtimalini destek vermektedir (Brophy ve ark., 2003). Ayrıca, hipoallerjenik süt için β -laktoglobülin genini inaktive etmek ya da

laktozsuz süt üretmek için α -laktalbümin lokusunu inaktive etmek veya insan laktoferrinini içeren süt üretmek ya da lizozim miktarını artırarak hijyenik standartları oldukça geliştirilmiş süt üretmek mümkün olabilecektir (Niemann ve ark., 2005). Laktoz içeriği azaltılmış veya laktoz içermeyen süt özellikle laktoza toleransı olmayan insanların tüketimi için uygun bir ürün olacaktır. Sütün laktaz içeriğinin değiştirilmesi amacı ile bir laktaz konstraktı transgenik farelerin süt bezlerinde test edilmiştir. Homozigot farelerde süt üretimi değiştirilmeden laktoz içeriği %50 ile 85 oranlarında azaltılabilmiiştir (Jost ve ark., 1999). Ancak, α -laktalbümin geni inaktive edilmiş homozigot fareler sütlerindeki yüksek viskoziteden dolayı yavrularını besleyememişlerdir (Stinnakre ve ark., 1994). Bu bulgular, uygun stratejileri uygulayarak sütün kompozisyonunda belirlenen önemli değişikliklerin yapılabilirliğini de göstermektedir.

Domuzlarda, sığır laktalbümin konstraktının transgenik ekspresyonu sonucunda, sütte daha yüksek oranda laktoz belirlenmiş ve süt verimi de artmıştır. Dolayısıyla yavru domuzların yaşam oranı ve gelişimi de artış göstermiştir (Wheeler ve ark., 2001). Bu durum ticari anlamda üreticilere önemli avantajlar sağlayacaktır.

Yapağı retimi

Keratin IGF-I konstraktı taşıyan transgenik koyunun, bu geni deri hücrelerinde eksprese ettiği ve transgenik olmayanlara nazaran temiz yapağı oranının %6.2 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca reme ve sağlıkla ilgili olarak olumsuz bir etki gözlenmemiştir (Damak ve ark., 1996a, 1996b). Öte yandan sistein metabolizmasının transgenik modifikasyonu ile yapağı üretimini değiştirilmesi yaklaşımı ancak sınırlı oranda başarılı olmuştur. Sistein, yapağı gelişimini oransal olarak sınırlayan biyokimyasal bir faktördür (Ward, 2000).

Çevreye Dost iftlik Hayvanları

Fitaz geni aktarılmış transgenik domuzlar evre kirliliği problemini azaltmak amacı ile geliştirilmiştir. Bakteriyel fitaz genini taşıyan bu transgenik domuzlar bitkisel fitazı parçalayabilmektedir. Aksi durumda fitat fosforu parçalanmadan dışkı ile atılmakta ve evre kirliliği oluşturmaktadır. Transgenik domuzlarda fekal fosfor miktarı %75 oranında azalmıştır (Golovan ve ark., 2001a). Çevreye dost domuzları geliştirenler, Kanada'da birkaç yıl içerisinde bu domuzların ticari olarak üretime girebileceğini bildirmektedirler. Ayrıca *E. coli*'ye ait bir fitaz geni (*appA*) farelerin tükürük bezlerinde

klonlanmış ve eksprese edilmiştir. Farelerde, fekal fosfor miktarını %11 oranında azalttığı tespit edilmiştir (Golovan ve ark., 2001b).

β-galaktosidaz Üretimi ve Laktoz Kullanımı

Kanatlılar, laktozu, glukoz ve galaktoza hidrolize eden enzime sahip değildirler. Ancak literatürlerde kanatlı yem katkıları olarak laktozun kullanıldığı da bildirilmektedir. Laktoz, kalsiyum emilimini artırmak ve böylece yumurta kabuğu dayanıklılığını artırmak amaçları ile kanatlı diyetlerine ilave edilmektedir (Mozdziak ve ark., 2003a). Ancak, Rutter ve arkadaşlarının (1953) yaptıkları bir çalışmada, kanatlı diyetlerine %20 laktoz ilavesinin ishale ve büyümede gerilemeye neden olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle transgenik gen teknolojisini kullanarak laktozu hidroliz edebilecek ve böylece laktozu enerji kaynağı olarak kullanabilecek transgenik kanatlıların geliştirilmesi çalışmaları da yapılmıştır.

Mozdziak ve ark. (2003b), *E. coli* bakterisinin *lacZ* genini taşıyan ve bakteriyel β-galaktosidazı eksprese eden transgenik tavuk hatları geliştirmişlerdir. Bakteriyel β-galaktosidaz enzimi laktozu, glukoz ve galaktoza hidrolize edebilmektedir. Araştırmacılar transgenik tavukların laktozu enerji kaynağı olarak kullanabildiklerini bildirmişlerdir.

Mozdziak ve arkadaşlarının (2003a) yaptıkları diğer çalışmada ise bu transgenik tavukların ince bağırsak mukozasında laktozu, glukoz ve galaktoza hidroliz yeteneklerini incelemişlerdir. Laktaz aktivitesini yabancı tip ve *lacZ* geni taşıyıp eksprese eden iki hatda araştırmışlardır. Laktaz aktivitesi, her iki transgenik hat ve yabancı tip karşılaştırıldığında, yabancı tip tavuklarda enzim bulunmamasına karşın transgenik tavukların incebağırsağında β-galaktosidaz aktivitesi (X-Gal (5-bromo-4-chloro-3-indoly β-D-galactopyranoside) boyaması ile) tespit edilmiştir. Bu çalışma transgenik teknolojisini ile β-galaktosidaz aktivitesi kazanmış kanatlılarda besin maddesi kullanımının modifiye edilebileceğini göstermiştir.

Transgenik Hayvanlar ve Hastalıklara Direnç

Enfeksiyonlara karşı direnci artırmak amacı ile immunoglobülin-A geni, koyun, domuz ve fareye başarılı bir şekilde aktarılmıştır (Lo ve ark., 1991). Ayrıca insan sütündeki lizozim ve laktoferrin gibi antimikrobiyal peptidlerin miktarı inek sütünden daha fazla bulunmaktadır. Farede insan lizozim geninin ekspresyonu sonucunda bakteri miktarı ve meme bezlerindeki enfeksiyon sıklığı azalmıştır (Maga ve ark., 1995; Maga ve Murray, 1995). Laktoferrin, bakterisidal ve bakteriostatik olup sütte demirin ana kaynağıdır.

Laktoferrinin bu özelliklerden dolayı, ineklerde laktoferrin seviyesini artırmak süt kalitesini artırmada pratik bir yol olacaktır. İnsan laktoferrini, transgenik fare ve sığırın sütünde yüksek miktarda eksprese edilmiş (Krimpenfort ve ark., 1991; Platenburg ve ark., 1994) ve buna bağlı olarak meme bezi hastalıklarına karşı direnç artmıştır (Van Berkel ve ark., 2002). Likostafin'in *Staphylococcus aureus*'un neden olduğu mastitise karşı direnç sağladığı bilinmektedir. Son çalışmalar transgenik teknolojisi ile meme bezlerinde likostafin eksprese eden sığırların geliştirilebileceği ve böylelikle mastitise dirençlilik sağlanabileceği bildirilmektedir (Wall ve ark., 2005).

Sonuç

Önümüzdeki birkaç yıl içerisinde transgenik hayvanlar biyomedikal alanda özellikle değerli tedavi edici proteinlerin üretiminde ve organ naklinde önemli bir role sahip olacaklardır. Bu hayvanların tarımdaki uygulamaları ise başlamış olmakla birlikte genel olarak toplumun kabulü için en azından 5-10 yıl daha gerekmektedir. Çiftlik hayvanlarının genomlarının DNA baz dizilerinin belirlenmesi ile tarımsal üretimde genetik modifikasyonların ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Baguisi A., Behboodi E., Melican D., Pollock J.S., Destrepes M.M., Cammuso C., Williams J.L., Nims S.D., Porter C.A., Midura P., Palacios M.J., Ayres S.L., Denniston R.S., Hayes M.L., Ziomek C.A., Meade H.M., Godke R.A., Gavin W.G., Overström E.W., Echelard, Y. 1999. Production of goats by somatic cell nuclear transfer. *Nature Biotechnol.* 17 (5): 456-461.
- Brophy, B., Smolenski, G., Wheeler, T., Wells, D., L'Huillier, P., Laible, G. 2003. Cloned transgenic cattle produce milk with higher levels of β -casein and κ -casein. *Nature Biotechnol.* 21 (2): 157-162.
- Chan A.W., Homan E.J., Ballou L.U., Burns J.C., Bremel, R.D. 1998. Transgenic cattle produced by reversetranscribed gene transfer in oocytes. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 95 (24): 14028-14033.
- Chang, K., Qian, J., Jiang, M., Liu, Y.H., Wu, M.C., Chen, C.D., Lai, C.K., Lo, H.L., Hsiao, C.T., Brown, L., Bolen, J. Jr, Huang, H.I., Ho, P.Y., Shih, P.Y., Yao, C.W., Lin, W.J., Chen, C.H., Wu, F.Y., Lin, Y.J., Xu, J., Wang, K. 2002. Effective generation of transgenic pigs and mice by linker based sperm-mediated gene transfer. *BMC Biotechnol.* 2 (1): 5.

- Clark, J., Whitelaw, B. 2003. A future for transgenic livestock. *Nat. Rev. Genet.* 4 (10): 825-833.
- Damak, S., Jay, N.P., Barrell, G.K., Bullock, D.W. 1996a. Targeting gene expression to the wool follicle in transgenic sheep. *Biotechnology.* 14 (2): 181-184.
- Damak, S., Su, H., Jay, N.P., Bullock, D.W. 1996b. Improved wool production in transgenic sheep expressing insulin-like growth factor 1. *Biotechnology.* 14 (2): 185-188.
- Golovan, S.P., Meidinger, R.G., Ajakaiye, A., Cottrill, M., Wiederkehr, M.Z., Barney, D.J., Plante, C., Pollard, J.W., Fan, M.Z., Hayes, M.A., Laursen, J., Hjorth, J.P., Hacker, R.R., Phillips, J.P., Forsberg, C.W. 2001a. Pigs expressing salivary phytase produce low-phosphorus manure. *Nature Biotechnol.* 19 (8): 741-745.
- Golovan, S.P., Hayes, M.A., Phillips, J.P., Forsberg, C.W. 2001b. Transgenic mice expressing bacterial phytase as a model for phosphorus pollution control. *Nature Biotechnol.* 19: 429-433.
- Hammer, R.E., Pursel, V.G., Rexroad, C.E. Jr, Wall, R.J., Bolt, D.J., Ebert, K.M., Palmiter, R.D., Brinster, R.L. 1985. Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microinjection. *Nature.* 315 (6021): 680-683.
- Hofmann, A., Zakhartchenko, V., Weppert, M., Sebald, H., Wenigerkind, H., Brem, G., Wolf, E., Pfeifer, A. 2004. Generation of transgenic cattle by lentiviral gene transfer into oocytes. *Biol. Reprod.* 71 (2): 405-409.
- Jost, B., Vilotte, J.L., Duluc, I., Rodeau, J.L., Freund, J.N. 1999. Production of low-lactose milk by ectopic expression of intestinal lactase in the mouse mammary gland. *Nature Biotechnol.* 17 (2), 160-164.
- Karatzas, C.N., Turner, J.D. 1997. Toward altering milk composition by genetic manipulation: current status and challenges. *J. Dairy Sci.* 80 (9): 2225-2232.
- Krimpenfort, P., Rademakers, A., Eyestone, W., van der Schans, A., van den Broek, S., Kooiman, P., Kootwijk, E., Platenburg, G., Pieper F., Strijker R., de Boer, H. 1991. Generation of transgenic dairy cattle using in vitro embryo production. *Biotechnology.* 9 (9): 844-847.
- Kumar, S., Clarke, A.R., Hooper, M.L., Horne, D.S., Law, A.J., Leaver, J., Springbett, A., Stevenson, E., Simons, J.P. 1994. Milk composition and lactation of β -casein deficient mice. *Proc. Natl Acad. Sci. USA,* 91 (13): 6138-6142.

- Lai, L., Kolber-Simonds, D., Park, K.W., Cheong, H.T., Greenstein, J.L., Im, G.S., Samuel, M., Bonk, A., Rieke, A., Day, B.N., Murphy, C.N., Carter, D.B., Hawley, R.J., Prather, R.S. 2002. Production of α 1,3-galactosyltransferase knockout pigs by nuclear transfer cloning. *Science*. 295 (5557): 1089-1092.
- Lavitrano, M., Bacci, M.L., Forni, M., Lazzereschi, D., Di Stefano, C., Fioretti, D., Giancotti, P., Marfe, G., Pucci, L., Renzi, L., Wang, H., Stoppacciaro, A., Stassi, G., Sargiacomo, M., Sinibaldi, P., Turchi, V., Giovannoni, R., Della Casa, G., Seren, E., Rossi, G. 2002. Efficient production by sperm-mediated gene transfer of human decay accelerating factor (hDAF) transgenic pigs for xenotransplantation. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 99 (22): 14230-14235.
- Lo, D., Pursel, V., Linton, P.J., Sandgren, E., Behringer, R., Rexroad, C., Palmiter, R.D., Brinster, R.L. 1991. Expression of mouse IgA by transgenic mice, pigs and sheep. *Eur. J. Immunol.* 21 (4): 1001-1006.
- Maga, E.A., Anderson, G.B., Murray, J.D. 1995. The effects of mammary gland expression of human lysozyme on the properties of milk from transgenic mice. *J. Dairy Sci.* 78 (12): 2645-2652.
- Maga, E.A., Murray, J.D. 1995. Mammary gland expression of transgenes and the potential for altering the properties of milk. *Biotechnology*. 13 (13): 1452-1457.
- Mozdziak, P.E., Pophal, S., Borwornpinyo, S., Petite, J.N. 2003a. Transgenic chickens expressing β -galactosidase hydrolyze lactose in the intestine. *J. Nutr.* 133: 3076-3079.
- Mozdziak, P.E., Borwornpinyo, S., McCoy, D.W., Petite, J.N. 2003b. Development of transgenic chickens expressing bacterial beta-galactosidase. *Dev. Dyn.* 226: 439-445.
- Niemann, H. 2004. Transgenic pigs expressing plant genes. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 101 (19): 7211-7212.
- Niemann, H., Kues, W., Carnwath, J.W. 2005. Transgenic farm animals: present and future. *Rev. Sci. Tech. off. Int. Epiz.* 24 (1): 285-298.
- Nottle M.B., Nagashima H., Verma P.J., Du Z.T., Grupen C.G., MacIlpatrick S.M., Ashman R.J., Harding M.P., Giannakis C., Wigley P.L., Lyons I.G., Harrison D.T., Luxford B.G., Campbell R.G., Crawford R.J., Robins A.J. 1999. Production and analysis of transgenic pigs containing a metallothionein porcine growth

- hormone gene construct. In *Transgenic animals in agriculture* (Eds: J.D. Murray, G.B. Anderson, A.M. Oberbauer and M.M. McGloughlin). CABI Publishing, New York, s. 145-156.
- Perry, A.C., Wakayama, T., Kishikawa, H., Kasai, T., Okabe, M., Toyoda, Y., Yanagimachi, R. 1999. Mammalian transgenesis by intracytoplasmic sperm injection. *Science*. 284 (5417): 1180-1183.
- Platenburg, G.J., Kootwijk, E.A.P., Kooiman, P.M., Woloshuk, S.L., Nuijens, J.H., Krimpenfort, P.J.A., Pieper, F.R., de Boer H.A., Strijker, R. 1994. Expression of human lactoferrin in milk of transgenic mice. *Transgenic Res.* 3 (2): 99-108.
- Pursel, V.G., Pinkert, C.A., Miller, K.F., Bolt, D.J., Campbell, R.G., Palmiter, R.D., Brinster, R.L., Hammer, R.E. 1989. *Genetic Engineering of Livestock Science*. 244 (4910): 1281-1288.
- Pursel, V.G., Wall, R.J., Mitchell, A.D., Elsasser, T.H., Solomon, M.B., Coleman, M.E., Mayo, F., Schwartz, R.J. 1999. Expression of insulin-like growth factor-I in skeletal muscle of transgenic pigs. In *Transgenic animals in agriculture* (Eds: J.D. Murray, G.B. Anderson, A.M. Oberbauer and M.M. McGloughlin). CABI Publishing, New York, s. 131-144.
- Rutter, W.J., Krocjevsky, P., Scott, H.M., Hansen, R.G. 1953. The metabolism of lactose and galactose in the chick. *Poultry Science*. 32: 706-715.
- Saeki, K., Matsumoto, K., Kinoshita, M., Suzuki, I., Tasaka, Y., Kano, K., Taguchi, Y., Mikami, K., Hirabayashi, M., Kashiwazaki, N., Hosoi, Y., Murata, N., Iritani, A. 2004. Functional expression of a Delta12 fatty acid desaturase gene from spinach in transgenic pigs. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 101 (17): 6361-6366.
- Staeheli, P. 1991. Intracellular immunization: a new strategy for producing disease-resistant transgenic livestock? *Trends Biotechnol.* 9 (3): 71-72.
- Stinnakre, M.G., Vilotte, J.L., Soulier, S., Mercier, J.C. 1994. Creation and phenotypic analysis of α -lactalbumindeficient mice. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 91 (14): 6544-6548.
- Yom, H.C., Bremel, R.D. 1993. Genetic engineering of milk composition: modification of milk components in lactating transgenic animals. *Am. J. Clin. Nutr.* 58 (2 Suppl.): 299-306.

- Van Berkel, P.H., Welling, M.M., Geerts, M., van Veen, H.A., Ravensbergen, B., Salaheddine, M., Pauwels, E.K., Pieper, F., Nuijens, J.H. and Nibbering, P.H. 2002. Large scale production of recombinant human lactoferrin in the milk of transgenic cows. *Nature Biotechnol.* 20 (5): 484-487.
- Wall, R.J., Powell, A., Paape, M.J., Kerr, D.E., Bannermann, D.D., Pursel, V.G., Wells, K.D., Talbot, N., Hawk, H. 2005. Genetically enhanced cows resist intramammary *Staphylococcus aureus* infection. *Nat. Biotechnol.* 23 (4): 445-451.
- Ward, K.A. 2000. Transgene-mediated modifications to animal biochemistry. *Trends Biotechnol.* 18 (3): 99-102.
- Wheeler, M.B., Bleck, G.T., Donovan, S.M. 2001. Transgenic alteration of sow milk to improve piglet growth and health. *Reproduction.* 58 (Suppl.): 313-324.

Tigem Koşullarında Döl Kontrolüne (Progeny Testing) İlişkin Bir Model Çalışma

Alaaddin ÖZYURT

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 650080 VAN- TÜRKİYE

Özet: Süt sığırı ıslah programlarında başarı, boğa ve ineklerin isabetli seçimi ile yakından ilişkilidir. Üreme etkinliğindeki kesin üstünlüğüne bağlı olarak, generasyonda daha fazla dölle temsil edilen boğaların seçimi, ineklerin seçiminden daha stratejik bir öneme sahiptir. Damızlık olarak görevlendirilecek boğaların doğru belirlenmesinde en emin yol, döl kontrolüdür (progeny testing). Çünkü, döllere ait fenotipik değerlerden yararlanarak yapılan boğa damızlık değeri tahmininde isabet derecesi, diğer bilgi kaynaklarına (öz ya da üvey kardeş grupları) dayalı yapılan tahminlerden daha yüksek olmaktadır. Bir başka ifade ile, bu durumda fenotipten genotipi tahminde isabet derecesini veren sözkonusu iki değişken arasındaki korrelasyon katsayısı (r_{Gp}), daha yüksek olmaktadır. Bununla birlikte, üzerinde durulan özelliğin kalıtım derecesi, her bir bilgi grubu içindeki bireylerin genetik ilişkileri isabeti belirleyen temel etkenler olmaktadır.

Türkiye’de döl kontrolü projeleri son 20-25 yıl içerisinde daha çok kamu öncülüğünde yürütülmeye çalışılmış, ancak çeşitli nedenlerle başarılı olamamıştır. Bu çalışmada; özellikle arazi, barınak, tesis ve yan ünite, ana kadro varlığı, yetişmiş teknik ve sağlık personeli ile 50 yılı aşan kayıtlı yetiştiricilik ve tarım kültürüne sahip olan TİGEM koşullarında, öncelikle kendi sürülerinden başlamak üzere, Türkiye sığır popülasyonunun ıslahına katkı sunacak bir döl kontrolü proje modeli önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Döl Kontrolü, Esmer Irk, Damızlık Değeri.

Abstract: The success of dairy cattle programs is closely related to the determination of appropriate breeding values of bulls and dairy cows effectiveness of fertility and quantitative traits. Selection of bulls more than dairy cows are important. Progeny testing is the best accuracy method for dairy bulls’ breeding value. Because the information used in the progeny testing bulls came of directly from the estimates of breeding value of their daughters and is accuracy more than other information groups. In other word, the

correlation between breeding value of bulls and phenotypic averages of their daughters are highst. In addition the heritability and relationship between cows in the information group are important. In this study was carried out, progeny testing model is improved suggested to TİGEM's and Turkey dairy cows population.

Keywords: Progeny testing, Swiss Brown, Breeding Value.

Giriş

Hayvan ıslahı programlarında başarı; ekonomik önemi olan kantitatif özellik ya da özellikler bakımından gelecek generasyonun ebeveyni olarak seçilenlerin, fenotipik değer bakımından olduğu kadar, genotipik değerce de üstün olma olasılığı ile yakından ilişkilidir. İslahta üzerinde durulan esas konu fenotip olmakla birlikte, başarı da fenotipte sağlanan ilerleme ile ölçülmektedir. Bu anlamda, ilkeli, doğru ve sürekliliği olan bir strateji ile tutulan kayıtların varlığı ön koşul niteliğindedir (Özyurt, A., 1998).

Süt sığırlarında genetik ıslahın temelini, boğa ve ineklerin damızlık değerlerinin isabetli belirlenmesi oluşturur ve bu genellikle ilk laktasyon süt verimine dayandırılır. Bununla birlikte, günümüzde yürütülen ıslah programlarında süt veriminin yanında, başta diğer ekonomik verimlerle güçlü bir bağa sahip olan döl verimi olmak üzere (Ulutaş ve ark., 2002), besi özellikleri gibi bir veya birkaç özellik birlikte ele alınmaktadır. Bu amaçla, iyileştirilmesi istenen özellikler bakımından damızlık değeri tahmininde, bireyin kendi üzerinde belirlenen fenotipik değerlerden başka, yatay ve dikey akrabalarından da yararlanılmaktadır. Boğa ve ineklerin damızlık değeri tahmininde kullanılan bilgi kaynaklarında esas farklı olan, döllerin sayısıdır. İneklerin çoğu 3, 4 ya da daha az döl sahibi olurlar. Sağlam naturalı, üretken ve uzun ekonomik ömürlüleri, hayatları boyunca en fazla bir düzine yavru verebilirler. Buna karşılık doğal aşımında kullanılan bir boğanın, birkaç düzineden birkaç yüze kadar dölü olabilir ve eğer boğa yapay tohumlamada kullanılıyorsa, sürü ya da popülasyonda binlerce dölü ile temsil edilebilmektedir (Foley ve ark., 1973). Dişilerde ise, üreme etkinliğini artıran çoklu ovulasyon ve embryo transferi (multiple ovulation embryo transfer) gibi pahalı ve görece pratikte uygulanması zor teknolojilerle, döl sayısı ancak 10- 15 kadar artırılabilir. Döl generasyonunda 1000' lerce dölü ile temsil edilebilmesi ve toplam genetik ilerlemenin % 90 ve daha fazlasına sahip olabilmesi, boğaların seçiminin dişilerden daha önemli olduğunu açıklamaktadır. Bu

nedenledir ki, sığır yetiştiriciliğinde “ boğa sürünün yarısıdır” söylemi gerçeği ifade eden bir özdeyiş olmuştur (Foley ve ark., 1973; Powel ve ark., 2003).

Süt veriminde olduğu gibi, tek cinsiyette görülen özellikler bakımından boğaların değerlendirilmesinde ancak kız kardeşlerinden ve dölllerinden yararlanma olanağı vardır. Fenotipten genotipi tahminde isabet derecesi, bu iki değişken arasındaki korelasyon katsayısı (r_{Gp}) ile belirtilmektedir. Boğanın öz, üvey kızkardeşleri ve döllere ait fenotipik değerlerinden yararlanarak yapılan damızlık değeri tahmininde isabet derecesi; döllere göre yapılan seleksiyonda, özkardeşlere göre yapılandan daha yüksek, üvey kardeşlerden ise iki kat daha fazla olmaktadır. Burada boğanın öz ve üvey kardeş sayısının, döllerin sayısı ile karşılaştırılmayacak kadar az olması ve her gruptaki bireylerin birbirleri ile genetik benzerliklerinin farklı olması, esas nedeni oluşturmaktadır(Düzgüneş, 1976).

Döl kontrolünde kullanılan bilgiler doğrudan boğanın kızlarının damızlık değerleri olduğundan, boğaların damızlık değerinin güvenilirliği, kızların (ineklerin) damızlık değerlerinin güvenilirliğine paralel bir ilerleme gösterir (Foley ve ark., 1973).

Yapay tohumlamanın Türkiye’ de uygulanmaya başlaması 1920’ li yıllara, yaygınlaşması ise 1980’ den sonraki yıllara rastlamaktadır. Ancak kabul edilmelidir ki, Cumhuriyet’ten bu yana sahaya intikal etmiş, döl kontrolünden geçen bir boğaya ait tek bir doz sperma üretilmemiştir. Yapay tohumlama laboratuvarlarında üretilen spermaların tamamı, çoğu kez dış yapı özelliklerine ve ebeveyn verimlerine göre ön seçimden geçmiş aday nitelikli boğalara aittir. Bu nedenledir ki, popülasyonda genetik yapı bakımından değişimin olup olmadığı, ya da ne yönde olduğu kestirilememektedir. Popülasyonda kültür ırkları ve melezlerinin sayıca artmasını sağlayan yapay tohumlamanın bizatihi kendisi ıslah uygulaması olarak algılanmamalıdır. Burada önemli olan, kullanılan spermanın niteliği ve alındığı boğanın ne derece isabetli seçildiğidir (Akman ve ark. 2005).

Devlet İstatistik Enstitüsünün 2005 yılı verilerine göre, Türkiye’nin toplam sığır varlığı 10.526.440 baş, sağmal inek sayısı ise 3.998.097 baştır. Buna göre boğa altı inek ve düve sayısı yaklaşık 5 milyon baş olarak kabul edilebilir. Son yıllarda yapay tohumlamada, yaklaşık yarısı ithal olmak üzere 2 milyon doz sperma kullanılarak, yılda 1 milyon baş civarında inek tohumlanmaktadır. Aynı tarih itibariyle, Türkiye sığır varlığının önemli göstergelerinden birisi de, yerli ve saf kültür ırklarının popülasyondaki oranlarının sırası ile

%34.51 ve %22.37 düzeyinde olmasıdır (Anonymous, 2005a). Bu veriler popülasyonda genetik varyansın yeterli olduğunun bir işareti olarak kabul edilebilir ve bu nedenle mevcut genetik varyans kullanılmadan (tüketilmeden), damızlık hayvan ve sperma ithalatına yer verilmemelidir. Bir başka ifade ile bu yaklaşımı; popülasyonda varolan genetik varyansı, ilkeli ve düzenli bir kayıt sistemine dayalı minimum hata varyansına sahip yöntemlerle, başta döl kontrolü projeleri gibi güçlü ıslah organizasyonlarıyla değerlendirmenin, bilimsel olduğu kadar ülke gerçeklerine de uygun düştüğü şeklinde açıklamak mümkündür.

Yakın geçmişte uygulandığı şekli ile, popülasyondaki mevcut genetik potansiyel kullanılmadan, ya da bunu ortaya çıkaracak şartları yaratmadan, üstün genotipik değerli damızlıkların veya aynı nitelikte boğalardan elde edilmiş spermaların ithal edilmesinin, milli ekonomiye zarardan başka bir etkisi olmamıştır. Bu; diğer bir yönü ile satın alınan genetik potansiyelin israfı anlamına da gelmektedir. Bu noktada, Türkiye sığır popülasyonunun ıslahı ve nitelikli damızlık ihtiyacının karşılanması amacıyla 'progeny testing' gibi ıslah organizasyonlarının başlangıçta kamu öncülüğünde, üniversitelerden yardım alarak yürütülmesi, ülke gerçeklerine daha uygun düşmektedir. Kamuda en büyük ana kadroya sahip olan ve 50 yılı aşkın bir süredir kayıtlı yetiştiricilik ilkelerine bağlı olarak ihtisaslaşmış süt sığırcılığı faaliyetlerini başarı ile yürüten TİGEM, sahip olduğu tüm olanakları ile, benzer organizasyonlarda önemli görevleri üstlenebilecek bir potansiyele sahiptir.

Önerilen bu proje ile, Esmer ırkta TİGEM öncülüğünde gerçekleştirilecek döl kontrolünden geçmiş boğalardan elde edilecek spermalar, hem TİGEM, hem de Anadolu'nun Yerli ve Esmer sığır popülasyonunun ıslahında kullanılacaktır. Ayrıca popülasyonda sağlam naturalı, güçlü ayak, tırnak ve meme yapısına sahip bireylerin sayılarını artırmak, bu projenin temel amaçları arasındadır. Böylece Esmer ırkta, Türkiye nitelikli damızlık ihtiyacının bir bölümünü kendi bünyesinden karşılayabilen bir konuma gelebilecektir. Bir başka yönden bu proje ile DSYMB tarafından 1998' de başlatılan ve ilk sonuçları alınmaya başlanan Holstein Friesian süt sığırlarını kapsayan döl kontrolü projesine dayalı ıslah çalışması, Esmer ırkla desteklenmiş olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini TİGEM' e bağlı 9 işletmede yetiştirmesi yapılan yaklaşık 4000 baş

boğa altı Esmer ırkı süt ineği ve düvesi oluşturacaktır. Söz konusu proje kapsamında yer alan işletmelerde 2005 yılı itibariyle sığır varlığı ve verimler Çizelge 1. de gösterildiği gibidir (Anonymous, 2005b):

Çizelge 1. 2005 Yılı toplam sığır varlığı ve verimler

İşletme	Toplam sığır Sayısı(baş)	Laktasyon verimi (kg/baş)	305 GSV (kg/baş)	Laktasyon süresi(gün)
Alparslan	447	4111	3822	318
Altınova	978	6674	5690	320
Anadolu	690	6167	5594	321
Karacabey	857	5401	5401	301
K.Karabek.	288	-	-	-
Konuklar	532	6369	5974	315
Malya	826	5407	5073	306
Sultansuyu	371	4202	4038	299
Ulaş	768	5102	4972	311
Toplam	5757	5429	5070	311

Proje yer alan işletmelerde her yıl yaklaşık 2800-3000 baş inek ve düvenin tohumlanabileceği dikkate alındığında, aşağıda verilen teknik kabullere bağlı olarak ilk laktasyon bilgileri tamamlanan, diğer bir ifade ile verileri değerlendirilebilecek kız sayısı 828- 889 baş olacaktır.

$(2800- 3000) = \text{Tohumlanacak inek} + \text{düve}$

$(2800- 3000) * 0.90 = \text{Gebe sayısı (inek} + \text{düve)}$

$(2520- 2700) * 0.95 = \text{Doğuran inek sayısı}$

$(2394- 2565) * 0.50 = \text{Doğan dişi buzağı sayısı (aday boğa kızları)}$

$(1197- 1283) * 0.90 = \text{İlkine damızlıkta kullanma çağına erişen aday kızlarının sayısı}$

$(1077- 1155) * 0.90 = \text{Gebe düve sayısı (aday boğa kızları)}$

$(969- 1040) * 0.95 = \text{Doğuran aday boğa kızlarının sayısı}$

$(920- 988) * 0.90 = \text{İlk laktasyon verileri alınan aday boğa kızlarının sayısı (828- 889)}$.

Döl kontrolü programlarında başarı, aday boğalara tahsis edilen ineklerin sürü ya da popülasyonu temsil eden rastgele örnekler olmasına, adayların sayısına, seleksiyon intensitesine ve döl gruplarının büyüklüğüne bağlıdır (William ve ark., 2002; Norman ve ark., 2003).

Projede verimleri tespit edilebilecek N (828- 889) kadar kızın olacağı ve her yıl döllere

göre seçilmiş (S) 4 baş boğaya ihtiyaç duyulacağı düşünülmektedir. Bu durumda kontrol oranına (K = 207.00- 222.25) bağlı olarak, belirtilen aralıkta genetik ilerlemenin maksimum olabilmesi için, her aday boğanın 20- 40 arasında kızının olması gerekmektedir (Düzgüneş, 1976). Böylece, bu tespitlere bağlı olarak projede 25 baş aday boğanın (N/n=23.65-25.40) test edileceği ve her adayın ilk laktasyon verimi belli olan 35 kızının (n) olacağı düşünülmüştür. Sonuçta; projede seleksiyon intensitesi (B= S*n/N), 0.1691- 0.1574 aralığında gerçekleşmiş olacaktır.

Yukarıda verilen tespitlerin ışığında, döllerine ait fenotipik değerlerden yararlanarak boğaların genotipik değerlerine ait isabet derecesinin $[r_{Gp} = r^G * h * \sqrt{n/1+(n-1)*r^p}]$ 0.8366 gibi yüksek bir değer alması beklenmektedir.

Faaliyet planı

Çizelge 2. Faaliyet planı

Faaliyet	Aylar	Açıklama	Boğa yaşı
Boğa analarının seçimi	1,2,3	İhtiyaç duyuldukça, sürekli	-
Aday adaylarının seçimi	4,5,6	Her yıl tekrarlanır	3- 8
Performans testi	7,8,9-11	Gruplar halinde(6-8 aylık adaylar)	9- 11
Damızlık kondüsyona getirme ve adayların belirlenmesi	10,11-13	İki grup halinde(12-14 aylık yaşa kadar)	9- 13
Sperma sağımı,yapay tohumlama	12<	Her adaydan 36 aylık yaşa kadar, sürekli	12- 14
Aday döllerinin alınması	21<	Sürekli	21- 23
Erkek döllerin besiyeye alınması	27<	6-8 Aylık gruplar halinde	27- 29
Besi performansının belli olması	33<	Karkas özellikleri dahil, 6 ay	33- 35
Kızların tohumlanması	37<	16- 18 Aylık yaşta	37- 39
Kızların doğurması	46<	25- 27 Aylık yaşta	46- 48
Kızların verimlerinin belli olması	56<	35- 37 Aylık yaşta	56- 58
Boğaların Değerlendirilmesi	57<	En erken değerlendirme 57. ay	59- 61

Faaliyet planı dikkate alındığında; boğa analarının seçimi, bunların en fazla 8 aylık yaşa kadar mevcut olan erkek döllerinin arasından aday adaylarının seçimi, aday adaylarının kısmi besi performanslarının belirlenmesi ve besi sonrası damızlık kondüsyona getirilmeleri, büyük oranda projenin ilk yılını kapsayacaktır. Projenin ikinci yılında ise, aday adaylarından sperma alımı, sperma kontrolleri ve 25 adayın belirlenmesi, sperma

Üretim ve muhafaza hizmetleri ve TİGEM popülasyonunda rastgele prensibine bağlı olarak tohumlama işlemleri yer alacaktır.

Boğa analarının seçimi

Projede aday adaylarının sayısı 50 baş olacaktır. Öncelikle aday adaylarının projede yer alan ve konstitüsyonel kusurları bulunmayan iyi konformasyon özelliklerine sahip, işletmelerin kendi yetiştirmesi sağlam naturalı, özellikle üreme aksaklıkları, meme problemleri ve ayak hastalıklarına yakalanmamış (eğilimi olmayan) 3 ve daha fazla laktasyon verim kaydı bulunan 150 baş inek, geręek verim kabiliyetlerine göre boğa anası olarak belirlenecektir. Boğa analarının her işletmeden olmasına ęalıřılacaktır.

İşletmelerde verim dahil üzerinde durulan diğer özellikler bakımından yeter sayıda değerlendirilebilecek kızlarının bulunması halinde, işletme yetiştirmesi boğalar ya da stok mevcudu bulunan ithal ve yerli boğa spermaları bir n seçimle değerlendirilerek boğa babası olarak kullanılabilir.

Boğa aday adaylarının seçimi

İşletmelerde belirlenen 150 baş boğa anasından olma erkek buzağılar, 6 aylık yaşa kadar her işletmede kendi koşullarında bytlecekler ve daha sonra aralarından 50 baş aday adayı erkek dana, dış yapı özellikleri ve gelişme durumlarına bakılarak test merkezi olarak belirlenecek olan yapay tohumlama laboratuvarına, ya da olanakları iyi düzeyde olan bir işletmeye getirilecektir. Aday adayları iki haftalık bir adaptasyon dönemini takiben besi performansları hakkında bilgi sahibi olmak üzere, 3- 4 aylık kısa süreli bir performans testine tabi tutulacaklardır. Bunlar arasından günlük canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme katsayısı gibi besi kabiliyetini kısmen ortaya koyan özelliklerin yanında, vücut bölümleri arasındaki uyum ,ayak, tırnak ve bacak yapısı baş, sırt, bel, sağrı vb.özellikler yeniden dikkate alınacak ve aday adaylarının sayısı ilk aşamada 30' a indirilecektir.

Aday boğaların damızlık kondüsyona getirilmesi

Performans testini takiben seçilen 30 baş aday adayının 12- 14 aylık yaşta sperma sağılabilecek kondüsyona getirilmeleri sağlanacaktır. Bu amaçla adaylar buldukları ęaę ve yaş grubuna uygun bir bakım beslemeye tabi tutulacaklar ve açık havada bulundurularak bol hareket etmeleri sağlanacaktır. Aday adayları sperma sağım dönemine eriştiklerinde, belirtilen özelliklerin yanında, sperma özelliklerine göre son bir değerlendirmeye tabi

tutulacaklar ve sayıları 25' e indirilecektir.

Aday boğalardan sperma alımı ve TİGEM populasyonunun tohumlanması

Döl kontrolüne alınacak 25 aday boğadan başlangıçta haftada 2- 3 kez, 18 aylık yaştan sonra iki günde bir ejakülat sperma alınması düşünülmektedir. Bir ejakülat 80 doz sperma üretebileceği varsayılarak, aday boğaların en fazla 36 aylık yaşa kadar elde tutulacağı, bu süre içerisinde her adaydan 25600 doz sperma üretebileceği ve bunun, kızlarının verimleri belli oluncaya kadar 20.000 dozunun stoklanması düşünülmektedir.

Aday boğaların erkek dölllerinde besi performansının (karkas özellikleri dahil) belirlenmesi

Her aday boğanın 8- 10 aylık yaş grubundaki erkek dölllerinden 5-10 kadarı bir arada 5-6 aylık bir besiyeye alınacaklar ve deneme sonuçlarına, özellikle karkas nitelikleri dikkate alınarak, aday boğalar ikinci kez et verim kabiliyeti bakımından değerlendirilmiş olacaktırlar. Damızlık değeri tahminlerinde Boğa modeli (Sire Model) ve Hayvan modeli (Animal Model) esas alınarak DFREML (Derivative Free Restricted Maximum Likelihood) yöntemi kullanılacaktır (Meyer, 1998).

Bulgular ve tartışma

Aday ve denenmiş boğa spermalarının değerlendirilmesi

Test edilen boğalardan proje kapsamında üretilen spermalar şu şekilde değerlendirilecektir: Her aday boğadan 36 aylık yaşına kadar toplam 25600 doz sperma üretebileceği düşünülmektedir. Buna göre her adaydan sperma üretiminin birinci yılı, 10 ay süre ile haftada 3 ejakülat (240 doz) toplam 9600 doz; ikinci yılında ise adaylardan haftada 4 kez alınan spermalardan aday başına yıllık 16000 doz sperma üretilmesi hedeflenmiştir. Aday boğaların her birinden birinci yıl üretilen ilk 300 doz (25 adaydan toplam 7500 doz) sperma TİGEM populasyonunda kullanılırken, 2300 doz sperma 2 ABD Dolarından satışa sunulacak, geri kalan 7000 doz sperma ise stoklanacaktır. İkinci yılda aday başına üretebileceği düşünülen 16000 doz spermaların 3000 dozu satılacak, geri kalan 13000 doz sperma ise stoklanacaktır. Böylece her aday boğadan elde edilen toplam 25600 doz spermaların 20.000 dozu kızlarının ilk laktasyon kayıtları tamamlanuncaya kadar elde tutulacaktır. Kızlarının verimlerine bakılarak test edilen boğalardan ilk 4 sırayı alanlara ait, boğa başına 10.000'er doz sperma, projenin diğer aşamalarında boğa anası olarak seçilen

ineklerin tohumlamasında ve komşu ülkelere ihraç, ya da ülke tanıtımı amacı ile verilmek üzere ayrılacak, geri kalan 10.000 doz sperma 5 ABD Doları fiyatla şartları iyi olan işletmelerde kullanılmak üzere satılacaktır. Aynı şekilde sıralamada 5- 10 (dahil) arasında yer alan 6 boğaya ait toplam 120.000 doz sperma ise, 3 ABD Doları fiyatla ihtiyaç duyulan bölgelere gönderilecektir. İkinci 10 sırayı alan boğalardan stoklanan toplam 200.000 doz spermanın, şartları nispeten daha az uygun olan ve yarı entansif yetiştirimin yapıldığı bölgelerde kullanılması amacıyla 2 ABD Dolar fiyatla satışı yapılacaktır. Son 5 sırayı alan boğalara ait toplam 100.000 doz spermanın, daha çok geleneksel, ekstansif yetiştirimin yapıldığı işletmelerde ve yerli ve melez sığırlarda uygulanacak projelerde kullanılmak üzere hibe edilmesi düşünülmektedir.

Çizelge 3. Üretilen ve satılan sperma miktarı

Yıl	Sperma sağılan aday	Toplam sperma üretimi	Tigem sürüsü ayrılan	Satılan aday sperma	Satılan ilk 4'e girenl.	Satılan 4-10'a girenl.	Satılan 10-20e girenl.	Sperma hibe edilen	Sperma stok toplam
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	25	240000	7500	57500	-	-	-	-	175000
3	50	640000	7500	132500	-	-	-	-	400000
4	50	640000	7500	132500	-	-	-	-	400000
5	50	640000	7500	132500	-	-	-	-	400000
6	50	640000	7500	132500	-	-	-	-	400000
7	50	640000	7500	132500	40000	120000	200000	100000	440000*
Toplam	275	3440000	45000	720000	40000	120000	200000	100000	2215000

*Test edilen ilk boğa grubunda ilk 4' e giren boğalara ait 40.000 doz spermayı içerir.

Proje bütçesi

Projenin başlangıcından ilk sonuçlarının alınmasına kadar geçecek olan yaklaşık 7 yıllık süre içinde üretilen, stoklanan ve satılan sperma miktarı ile, tahmini gelir ve giderlere ilişkin ayrıntılar çizelge 3., 4., 5 ve çizelge 6.' de verilmiştir.

Uluslararası planda sperma fiyatları, boğaların kızlarının sayısı ve damızlık değerine bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama 15 Dolar civarındadır (Dekkers ve ark., 1996). Bu çalışmada sperma doz fiyatlarının sınırlı tutulmasındaki temel düşünce, ülke sığır popülasyonunun ıslahına katkı ve yetiştiricinin yararı olmuştur.

Çizelge 4. Projenin tahmini gelirleri

Gelirler(\$)	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl	6. Yıl	7. Yıl	Toplam
Sperma	-	115000	265000	265000	265000	265000	265000	1440000
Aday boğa								
Sperma ilk 4'e girenler	-	-	-	-	-	-	400000	400000
Sperma 4-10'a girenler	-	-	-	-	-	-	360000	360000
Sperma 10-20'e girenler	-	-	-	-	-	-	400000	400000
Hayvan satışı	24000	24000	24000	82000	82000	82000	82000	400000
Toplam	24000	139000	289000	347000	347000	347000	1507000	3000000

Çizelge 5. Projenin tahmini giderleri

Giderler (\$)	1.Yıl	2Yıl	3.Yıl	4. Yıl	5. Yıl	6. Yıl	7. Yıl	Toplam
Sperma stok kaz.	-	35000	35000	35000	-	-	-	105000
Laboratuvar kompleksi	300000	-	-	-	-	-	-	300000
Boğa barınak, gübrelik, ot sundurması	130000	-	-	-	-	-	-	130000
Sıvı azot tankı (5T)	5000	-	-	-	-	-	-	5000
Payet doldurma, makinesi	120000	-	-	-	-	-	-	120000
Aşı-ilaç,test giderleri,	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	105000
Sarf malzemesi	-	25000	50000	50000	50000	50000	50000	275000
Enerji nakliye giderleri	10000	0	10000	10000	10000	10000	10000	70000
Hayvan alım bedeli	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	175000
Personel ,1 veteriner, 4 memur , 4 işçi	135000	135000	135000	135000	135000	135000	135000	945000
Danışmanlık hizmetleri	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	245000
Yem giderleri	13000	18000	30000	30000	30000	30000	30000	181000
Diğer giderler	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	175000
Toplam	813000	323000	360000	360000	325000	325000	325000	2831000

Çizelge 6. Projenin yıllar itibariyle gelir ve giderleri

Gelir/gider (\$)	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl	6. Yıl	7. Yıl	Toplam
Gelirler	24000	139000	289000	347000	347000	347000	1507000	3000000
Giderler	813000	323000	360000	360000	325000	325000	325000	2831000
Fark	-789000	-184000	-71000	-13000	+22000	+22000	+1182000	+169000

Döl kontrolünden geçen boğalara ait ilk sperma satışı projenin 6'ncı yılından sonra gerçekleşmektedir. Projenin 2- 6. yılları arasında ise, yalnızca adaylardan alınan spermaların satışı yapılmaktadır. Döl kontrolünden geçen ve ilk 4 sırayı alan boğalara ait stoklanan spermaların projenin yürütüldüğü işletmelerde kullanılması durumunda, kabul edilen teknik ölçülere göre 2394- 2565 baş dişi buzağının alınacağı ve bunlardan 828-888'inin ilk laktasyon verilerini tamamlaması beklenmektedir.

Projede, 305 GSV bakımından, seleksiyon üstünlüğünün en azından 1000 kg ve standardize süt veriminin kalıtım derecesinin 0,25 olarak kabul edilmesi durumunda, yalnızca boğa anası olarak ayrılanların katkısının, döllerde ilk generasyonda gerçekleşecek genetik ilerleme ile 200 kg civarında olacağı söylenebilir. Bir başka ifade ile, bu katkı bir generasyonda kızları vasıtasıyla TİGEM'in toplam süt üretiminde 165600- 177600 kg'lık artış şeklinde ortaya çıkacaktır. Projenin 7' nci yılından itibaren, döl kontrolünden geçmiş ve ilk 4'de yer alan boğalara ait spermaların boğa babası olarak kullanılması sonucu, her bir generasyonda sağlanacak genetik ilerlemede; ebeveyn olarak seçilen boğa analarının yanında, seleksiyon intensitesinin daha yüksek olması nedeniyle, boğa babası olarak kullanılacak olan test boğalarının etkisinin daha fazla olacağı söylenebilir. Ayrıca, boğa analarının seçimi ile karşılaştırıldığında boğa babalarının seçiminde isabet derecesinin çok daha yüksek olduğu bilinmektedir.

Projenin 6'ncı yılından itibaren döl kontrolünden geçen ve ilk iki kategoride yer alan 10 boğaya ait toplam 200.000 doz spermanın şartları iyi ve orta düzeyde olan işletmelerde, ikinci 10 da yer alanlara ait 200000 doz spermanın ise daha ekstansif koşullarda yetiştirme yapan bölge ya da işletmelerde kullanılmasıyla, 20 baş test boğası her generasyon popülasyona ilk laktasyonunu tamamlamış toplam 65792 baş kızı ile katkı yapmış olacaktır.

Projenin katkısı yukarıda belirtilenlerle sınırlı değildir. Döl kontrolünden geçen boğaların aynı zamanda performans testine alınmaları ve erkek dölleri vasıtasıyla karkas

özelliklerinin belirlenmesi , TİGEM sürüsünde ve kullanıldıkları bölge ya da bölgelere ait Esmer ve melez sığır popülasyonunda et veriminin önemli derecede artmasını sağlayacağı açıktır.

Sonuç olarak TİGEM bu proje ile, Türkiye'nin sahil kuşağı dışında kalan ve büyük bölümünün iklimsel veriler başta olmak üzere, doğal ve ekonomik koşullarına uygun düşen Esmer sığır popülasyonunun ıslahına katkı sunarken, buldukları çevrede nitelikli damızlık talebini istenilen oranlarda karşılama olanağına kavuşarak, kuruluş amacı doğrultusundaki misyonuna uygun en temel görevlerinden birisini yerine getirmiş olacaktır. Bu proje ile TİGEM'in, DSYMB'nin uyguladığı gibi, aynı alanda kamu, ya da özel sektörün yürüttüğü veya yürüteceği projelere güç vererek, birlikte hareket etmesi durumunda, Türkiye sığır popülasyonunun hizmetine sunulacak döl kontrolünden geçmiş boğalara ait sperma sayısı daha da artırılacaktır. Böylece Türkiye nitelikli damızlık ve sperma ihtiyacını belirli oranda ülke içinden karşılama olanağına kavuşacak, hatta komşu ülkeler başta olmak üzere, dış ülkelere damızlık ve sperma ihraç eden bir konuma gelebilecektir.

Kaynaklar

- Akman , N., Tuncel, E., Yener, M., Kumlu, S., Özkütük, K., Tüzemen, N., Yanar, M., Koç, A., Şahin, O., Kaya, Ç. Y. 2005. Türkiye' de sığır yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongre Bildirileri. 687-706.
- Anonymous, 2005a. Tarım istatistikleri özeti 1985- 2005. Yayın no: 1300-1213/975-19-3616-0. Ankara.
- Anonymous, 2005b. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. [http:// www. tigem.gov.tr/-1k](http://www.tigem.gov.tr/-1k) (14 Nisan 2007).
- Düzgüneş, O. 1976. Hayvan ıslahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 98 Ders Kitabı: 3. Ankara.
- Dekkers, J. C. M., Vandervoort, G. E., Burnside, E. B. 1996. Optimal size of progeny groups for progeny- testing programs by artificial insemination firms. J. Dairy Sci. 79: 2056- 2070.
- Foley, R. C., Donald, L. B., Frank, N. D., Allen, T. H. 1973. Dairy cattle: Principles, practices, problems, profits. lea and febiger.Philadelphia.

- Meyer, K.1998. DFREML Version 3.0 β User Notes. [http:// agbu.une.edu.au/~kmeyer/homepage.html](http://agbu.une.edu.au/~kmeyer/homepage.html) (Last updated 1998).
- Norman, H. D., Powel, R. L., Wright, J. R., Sattler, C. G. 2003. Timeliness and effectiveness of progeny testing through artificial insemination. J. Dairy Sci. 86: 1513- 1525.
- Özyurt, A. 1998. Süt sığırlarında damızlık değerin hesaplanmasında farklı yöntemlerden yararlanma imkanları ve çeşitli parametrelerin tahmini. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.(Yayınlanmamış).
- Powell, R. L., Norman, H. D., Sanders, A. H. 2003. Progeny testing and selection intensity for holstein bulls in different countries. J. Dairy Sci. 86: 3386-3393.
- Ulutaş, Z., Akman, N., Akbulut, Ö. 2002. Siyah alaca ırkı sığırların 305 günlük süt verimi ve buzağılama aralığına ait genetik ve çevre varyansları tahmini. Türk J. Vet. Anim. Sci. 28: 101- 105.
- William, A., Egger-Danner, C., Sölkner, J., Gierzinger, E. 2002. Optimization of progeny testing schemes when functional traits play an important role in the total merit index. Livest. Prod. Sci. 77:217–225.

Süt İçirme Sıklığının Siyah Alaca Buzağuların Gelişim Performansı Üzerine Etkisi

İbrahim TAPKI, Şerafettin KAYA, Akın, USTAOĞLU, M.Selim OKYAY

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü- Hatay

Özet: Bu çalışmada, süt içirme sıklığının Siyah Alaca buzağuların gelişim performansı üzerine etkisi araştırılmıştır. Toplam 14 baş (8 erkek ve 6 dişi) buzağı denemeye alınmıştır. Buzağular, doğum sonrası 3 gün süreyle anneleri ile birlikte tutulmuş ve kolostrum almaları sağlanmıştır. Bu dönemin sonunda buzağular, 1.0 x 1.5 m boyutundaki bireysel bölmelere konulmuştur. Buzağular, 2 gruba ayrılmış ve deneme süresince doğum ağırlığının % 10'u kadar sütü sabit olarak içmişlerdir. Birinci grup buzağulara, sadece sabah, ikinci grup buzağulara ise sabah ve akşam olmak üzere 2 öğünde tam yağlı süt içirilmiştir. Birinci ve ikinci grup buzağulara ait günlük toplam yem tüketimi (kg), günlük canlı ağırlık kazancı, vücut uzunluğu artışı, cidago yüksekliği artışı, göğüs çevresi ve göğüs derinliği artışına ait ortalamalar sırasıyla; 1.010, 0.982 kg; 0.520, 0.531 kg; 0.118, 0.115 cm; 0.113, 0.116 cm; 0.245, 0.239 cm ve 0.121, 0.117 cm olarak hesaplanmış olup, gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Araştırma sonuçları, buzağuların toplam günlük süt ihtiyacının tek yada iki öğünde iirilmesinin, gelişim performansı üzerine olumsuz etki yapmadığını ortaya koymuştur.

Abstract: The aim of the study was to investigate the effect of milk feeding frequency on the growth performance of Holstein Friesian dairy calves. Fourteen calves allowed to consume colostrums for 3 days were subjected to two groups. Both groups of calves were fed whole milk their 10 % of birth weights during the experimental period (60 days). While the first group were fed only in the morning (07.00 h), the second group were fed in the morning and evening (07.00 – 19.00 h). Daily feed intake, daily gain of live weight and body measurements were determined for the first and the second groups calves as 1.010, 0.982 kg; 0.520, 0.531 kg; 0.118, 0.115 cm; 0.113, 0.116 cm; 0.245, 0.239 cm and 0.121, 0.117 cm respectively. These results showed that milk feeding frequency had no effect on growth performance of dairy calves. Therefore, milk feeding once a day can be sufficient for the growth performance of dairy calves.

Giriş

Buzağı büyütme, sütün maliyeti ve buzağı büyütmedeki güçlükler nedeniyle süt sığırcılığı işletmelerinin üzerinde hassasiyetle durduğu konulardan biridir. Çünkü, dışı buzağılar, her yıl sürüden ayıklanan ineklerin yerine, sürü yenilemede kullanılmaları bakımından önemlidir (Schmidt ve Van Vleck, 1974). Buzağı büyütmede birçok süt içirme yöntemi kullanılmaktadır. Genellikle bu yöntemler, pazarlardaki süt fiyatlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Yanar ve ark., 1996). Geleneksel buzağı büyütme sisteminde, buzağuların doğumdan sonraki ilk beş hafta içerisinde katı yem yemelerini teşvik etmek ve erken süttten kesebilmek için kısıtlı sütle besleme programı uygulanmaktadır (Drackley, 2005). Bu amaçla, buzağulara canlı ağırlıklarının % 10 kadar tam yağlı süt, günde iki kez olmak üzere kovalarla içirilir (Appleby et al., 2001). Ekonomik olarak buzağı yetiştiriciliğinin, süt sığırcılığında karlılığın artırılması bakımından ayrı bir önemi vardır. Buzağuların kovadan sütle beslenmesi, özellikle belli bir kapasitenin üzerinde çalışan sığırcılık işletmelerinde önemli ölçüde iş gücü ve zaman gerektirmektedir. Bu nedenle günlük sütle besleme sıklığının direkt olarak işçilik masrafları üzerine etkisi bulunmaktadır (Yanar ve Tüzemen, 1997). Bu araştırmada, buzağulara bir ya da iki öğün süt içirmenin, onların gelişim performansına etkisinin olup, olmadığı araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Araştırmada toplam 14 Siyah Alaca buzağı (8 erkek ve 6 dişi) kullanılmıştır. Buzağular, doğumdan sonra 3 gün süreyle anneleriyle birlikte tutulmuş ve kolostrumu serbest olarak almaları sağlanmıştır. Bu süre sonunda buzağular, bireysel bölmelere alınmıştır. Buzağular 63. günde süttten kesilmiştir. Buzağular, 2 gruba ayrılmış ve deneme süresince her iki gruba doğum ağırlıklarının % 10'u kadar süt, sabit olarak içirilmiştir. Birinci grup buzağulara bir öğün (sabah), ikinci grup buzağulara ise iki öğün (sabah ve akşam) süt 5 litrelik plastik kovalar ile içirilmiştir. Her kg buzağı başlangıç yemi 885 gr kuru madde, 2740 kcal ME, 196 gr ham protein ve 53 gr ham selüloz içermiştir. Buzağulara buzağı başlangıç yemi ve kuru yonca otu ad libitum olarak verilmiştir. Temiz ve taze su, buzağuların önünde sürekli olarak bulundurulmuştur.

Buzağı bölmeleri günlük olarak temizlenmiş, temiz ve kuru altlık kullanılmıştır.

Buzaşılarda günlük kesif yem, kuru ot ve toplam yem tüketimi ile günlük canlı ağırlık kazancı ile vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs derinliği ve göğüs çevresindeki artışlar tespit edilmiştir.

Yem tüketimi, canlı ağırlık ve vücut lulerindeki artışlara ait veriler UNIVARİATE General Linear Model ile analiz edilmiştir (Windows version of SPSS, release 13.00). Buzağı doğum ağırlığı ve cinsiyet kovariyant factr olarak alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Gruplara ait canlı ağırlık ve vücut ölçüleri ile yem tüketimlerine ait ortalamalar ve standart hataları izelge 1 ve 2 de belirtilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs çevresi ve derinliği bakımından gruplar arasındaki fark istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Doğum ağırlığı ve sütten kesim ağırlığı birinci ve ikinci grup buzağılar için sırasıyla; 38.51 ± 1.230 kg, 40.08 ± 1.570 kg ve 71.27 ± 1.603 , 73.53 ± 1.534 kg olarak tespit edilmiştir. Günlük canlı ağırlık, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs çevresi ve göğüs derinliği artışı bakımından gruplar arası ortalamalar ise sırasıyla; 0.520 ± 0.04 , 0.531 ± 0.08 kg; 0.118 ± 0.012 cm, 0.115 ± 0.090 cm; 0.113 ± 0.013 cm, 0.116 ± 0.015 cm; 0.245 ± 0.017 cm, 0.239 ± 0.015 cm ve 0.121 ± 0.083 cm, 0.117 ± 0.092 cm olarak belirlenmiştir (izelge 1). Araştırma sonuçları Yanar ve Tüzemen (1997) tarafından bildirilen araştırma sonuçları ile uyum içerisinde bulunmaktadır. Yanar ve Tüzemen (1997)'de süt içirme sıklığının buzağıların canlı ağırlık ve vücut ölçüleri üzerine etkisini istatistiki bakımdan önemsiz bulmuştur.

Çizelge 1. Buzağı gruplarına ait canlı ağırlık ve vücut ölçüleri ortalamaları ve standart hataları

Canlı Ağırlık ve vücut ölçüleri	Yaş	I. Grup	II. Grup	P
Canlı ağırlık, kg	Doğum	38.51±1.230	40.08±1.570	Ö.D
	4. Hafta	50.25±0.986	51.06±1.123	Ö.D
	Sütten kesim	71.27±1.603	73.53±1.534	Ö.D
	Günlük artış (0-63 gün)	0.520±0.04	0.531±0.08	Ö.D
Vücut uzunluğu, cm	Doğum	70.83±1.611	71.09±1.593	Ö.D
	4. Hafta	71.68±1.213	72.08±1.118	Ö.D
	Sütten kesim	78.26±1.167	78.34±2.041	Ö.D
	Günlük artış (0-63 gün)	0.118±0.012	0.115±0.090	Ö.D
Cidago yüksekliği, cm	Doğum	76.70±1.504	77.84±1.435	Ö.D
	4. Hafta	77.08±1.456	78.00±1.475	Ö.D
	Sütten kesim	83.82±1.405	85.15±1.427	Ö.D
	Günlük artış (0-63 gün)	0.113±0.013	0.116±0.015	Ö.D
Göğüs çevresi, cm	Doğum	82.68±1.613	83.01±1.856	Ö.D
	4. Hafta	87.26±1.876	88.02±1.982	Ö.D
	Sütten kesim	98.12±1.798	98.07±1.867	Ö.D
	Günlük artış (0-63 gün)	0.245±0.017	0.239±0.015	Ö.D
Göğüs derinliği, cm	Doğum	28.50±1.119	29.11±1.205	Ö.D
	4. Hafta	33.71±1.211	34.10±1.255	Ö.D
	Sütten kesim	36.12±1.334	36.48±1.307	Ö.D
	Günlük artış (0-63 gün)	0.121±0.083	0.117±0.092	Ö.D

Ö.D. Önemli değil

Çizelge 2. Buzağı gruplarına ait yem tüketim ortalamaları ve standart hataları

Yaş	I. Grup	II. Grup	P
Günlük kesif yem alımı, kg			
4. hafta	0.45±0.08	0.45±0.03	Ö.D.
7. hafta	0.78±0.11	0.76±0.09	Ö.D.
9. hafta	1.02±0.12	0.98±0.13	Ö.D.
0 – 63 günler	0.75±0.07	0.73±0.09	Ö.D.
Günlük kuru ot alımı, kg			
4. hafta	0.09±0.05	0.07±0.07	Ö.D.
7. hafta	0.17±0.10	0.16±0.09	Ö.D.
9. hafta	0.52±0.12	0.53±0.14	Ö.D.
0 – 63 günler	0.26±0.13	0.25±0.09	Ö.D.
Günlük toplam yem alımı, kg			
4. hafta	0.54±0.06	0.52±0.10	Ö.D.
7. hafta	0.95±0.09	0.92±0.12	Ö.D.
9. hafta	1.54±0.13	1.51±0.14	Ö.D.
0 – 63 günler	1.010±0.11	0.982±0.13	Ö.D.
Kuru ot alımı/ toplam yem alımı, kg			
4. hafta	0.17±0.03	0.13±0.07	Ö.D.
7. hafta	0.18±0.05	0.17±0.08	Ö.D.
9. hafta	0.34±0.09	0.35±0.07	Ö.D.
0 – 63 günler	0.23±0.06	0.22±0.07	Ö.D.

Ö.D. Önemli değil

Ortalama kesif yem, kaba yem ve toplam yem tüketimi bakımından gruplar arasındaki fark istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Gruplara ait kesif yem, kaba yem ve toplam yem tüketimi sırasıyla; 0.740 ± 0.07 kg, 0.73 ± 0.09 kg; 0.270 ± 0.13 kg, 0.250 ± 0.09 kg ve 1.010 ± 0.11 kg, 0.982 ± 0.13 kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Araştırma sonuçları Yanar ve Tüzemen (1997) ve Quigley (2001) tarafından bildirilen araştırma sonuçları ile uyum içerisinde bulunmaktadır. Yanar ve Tüzemen (1997)'de süt içirme sıklığının buzağuların canlı ağırlık ve vücut ölçüleri üzerine etkisini istatistiki bakımdan önemsiz bulmuştur. Yine Yanar ve Tüzemen (1997)'in bildirdiğine göre Owens ve Stake (1971), Galton ve Brakel (1976) ile Haron (1984) de, araştırma sonuçlarına benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Sonuç

Araştırma sonuçları, geleneksel olarak kısıtlı sütle beslenen süt ırkı buzağulara, sütle besleme döneminde, sütün bir öğünde verilmesinin, onların gelişim performansını olumsuz etkilemediğini ortaya koymuştur. Entansif süt sığırcılığı işletmelerinde ise işgücü maliyeti önemli bir yere sahip olduğundan, buzağulara içirilecek olan sütün bir öğünde verilmesi işletmenin işgücünden tasarruf edilmesini sağlayacak ve işletme ekonomisine katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Appleby, M.C., Weary, Chua, D.M. 2001. Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats. *Applied Animal Behaviour Science*. 74: 191-201.
- Drackley, J.K. 2005. Does early growth affect subsequent health and performance of heifers? *Advances in Dairy Technology*. 17: 189-205.
- Galton, D.M., Brakel, W.J. Influence of feeding milk replacer once versus twice daily on growth, organ measurements and mineral content of tissue. *Journal of Dairy Science*. 59(5): 944-948.
- Haron, S. 1984. The effects of frequency of whole milk feeding on the performance of dairy calves. *MARDI, Research Bulletin*. 12(3): 398-403.
- Owens, M.J., Stake, P.E. 1971. Once versus twice daily milk feeding of dairy calves. *Journal of Dairy Science*. 54(5): 151.
- Quigley, J. 2001. Can I Feed Calves Once a Day? <http://www.calfnotes.com> (25 Mayıs 2007).

- Schmidt, G.H., Van Vleck, L.D. 1974. Principles of Dairy Science. W.H. Freeman and Company,USA. s. 558.
- Yanar, M., Uğur, F. Tüzemen, N., Aydın, R. 1996. İki değişik sütle besleme programının Esmer buzağuların büyüme özellikleri üzerine etkileri. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi 18-20 Eylül 1996. 13-20. İzmir.
- Yanar, M., Tüzemen, N. 1997. Esmer buzağularda sütle besleme sıklığının büyüme ve yemden yararlanma özellikleri üzerine etkileri. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu. 9-10 Ocak 1997. 123-127. Tekirdağ.

Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt Verim Özelliklerinin Farklı Metot ve Modellerle Varyans Unsurları ve Kalıtım Derecesi Tahminleri

Ali Karabayır¹, Ömer Akbulut²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 17020

Çanakkale

²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 25100 Erzurum

Özet: Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer Sığırların laktasyon süresi, gerçek süt verimi ve 305 gün süt verimi gibi süt verim özelliklerine buzağılama yılı, buzağılama ayı, laktasyon sırası ve buzağılama yaşı gibi çevresel faktörlerin etkileri tüm laktasyonlar birlikte ele alınarak incelenmiş ve farklı metot ve modellerle varyans unsurları ve kalıtım derecesi tahminleri yapılmıştır.

EKK ve REML metotlarıyla tahminlenen varyans unsurlarını, minimum hata varyansına göre değerlendirerek varyansların homojenliği test edilmiştir. Varyanslardaki farklılığın metotlardan değil, modellerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar, tüm laktasyonlar için en uygun modelin model.1 olduğunu göstermiştir.

Kalıtım dereceleri, EKK ve REML metotlarıyla tüm laktasyonlarda laktasyon süresinde sırasıyla 0.08, 0.08, gerçek süt veriminde 0.25, 0.27 ve 305 süt veriminde 0.25, 0.27 tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt verimi, kalıtım derecesi, varyans unsurları, EKK, REML

Abstract

Data were collected from Brown cattle raised in Agricultural Institute Faculty of Agriculture, Ataturk University. Effects of calving year, month of calving, parity, age at calving on lactation period, real milk yield and 305 day milk yield were investigated. Variance components and heritabilities were estimated using different methods and models.

The homogeneity of variances were tested by evaluating variance components estimated with LSM (Least Squares Means) and REML (Restricted Maximum Likelihood) methods using minimum error variance. We concluded that the difference in variances were due to models, not methods. These results reveal that the best models for all lactations are model.1, respectively.

Heritabilities were estimated using LSM and REML methods were estimated, to be 0.08, 0.08 during lactation period in all lactations 0.25, 0.27 in real milk yield, 0.33, 0.17 in 305 day milk yield, respectively.

Key words: Milk yield, heritability, variance components, L.S, REML

Giriş

Tarım işletmelerinde hayvansal üretim seviyesini ekonomik şartların izin verdiği ölçüde yükseltmenin temelinde iki yolu vardır. Birincisi genotipik ıslah, diğeri ise çevrenin iyileştirilmesidir (Gönül, 1974; Düzgüneş ve ark., 1987; Emsen, 1992). Çevre şartlarının iyileştirilmesi verim üzerine etkili çevre faktörlerinin bilinmesi ve bunların etkilerinin yön ve büyüklüklerinin tahmin edilmesi ile mümkündür. Çevre faktörlerine ait etkilerin bilinmesinin hem genotipik ıslah hemde çevrenin iyileştirilmesi bakımından yararı vardır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Genetik parametrelerin doğru tahmin edilebilmesi için öncelikle üzerinde durulan karaktere etkili sistematik çevre faktörleri ve onların etki miktarları bilinmesi gerekmektedir. Laktasyon süresi, gerçek süt verimi ve 305 gün süt verimi gibi süt verim özelliklerine etkili çevresel faktörlerin belirlenmesi konusunda yapılan bir çok çalışmada, verim yılı, buzağılama ayı veya mevsimi, laktasyon sırası, servis periyodu, kuruda kalma süresi, laktasyona başlama yaşı gibi çevresel faktörlerin etkili olduğu görülmüştür. Bu çevresel faktörlerden buzağılama mevsimini, Ergüllü (1984), Sioquira ve ark. (1984), Ulusan (1986), Akbulut (1990) ve Uğur (1992) gibi araştırmacılar laktasyon süresinde önemli, Georgoudis ve ark. (1988), Akbulut (1990) ve Uğur (1992) ise laktasyon süt veriminde çok etkili olduğunu bildirmişlerdir. Aragon ve Daton (1984), Ergüllü (1984) ve Reis ve ark. (1986) laktasyon sırasının süt verimine etkisini önemli, Akbulut (1990) ve Uğur (1992) önemsiz olarak bildirmişlerdir. Sioquira (1984), Alps ve ark. (1985) ve Chauhan (1988) buzağılama yaşının süt verim özelliklerine etkisini önemli, Akbulut (1990), laktasyona başlama yaşının linear etkisini laktasyon süresinde önemsiz, gerçek süt verimi ve 305 gün süt veriminde çok önemli olarak bildirmiştir.

Genotipin ıslahında ise iki temel yol vardır. Bunlardan birisi seleksiyon diğeri melezlemedir. Ancak sürünün ele alınan özellik veya özellikler bakımından seleksiyonla mı yoksa melezleme ile mi ıslahının mümkün olduğunu popülasyondaki genetik varyasyon, ele alınan özelliklerin kalıtım dereceleri ve vasıflar arası

korelasyonların yanında, sürünün büyüklüğü ve üreme hızı gibi birçok faktör belirler (Cebeci, 1990). Eğer sürüde yeteri kadar genetik varyasyon mevcutsa diğer bir ifade ile ıslahına çalışılan özelliğe ait kalıtım derecesi yeteri kadar büyük ise (0.30 ve daha büyük) seleksiyonla sağlanacak genetik ilerleme büyük olacaktır (Düzgüneş, 1963).

Yüksek kalıtım derecesine sahip özelliklerde hayvanın kendi fenotipinden genotipini tahmin etmek daha isabetlidir. Kalıtım derecesi düşük olan bir karakterde hayvanın kendi fenotipik değerlerine göre yapılacak bir damızlık seçiminden bir fayda beklenemez. Bu durumda akrabaların (ebeveyn, kardeş veya döllerin) fenotipik değerlerine (şahısların kendi fenotipik değerlerine nazaran) daha fazla tekabül eder.

Islah çalışmalarında boğa anası (elit inek) adaylarının seçiminde ananın çok laktasyon kaydı kullanılmaktadır. Bu nedenle ele alınan süt verim özellikleri için bütün laktasyonları kapsayan kalıtım derecesi tahminleri yapılmaktadır. Akar (1981), 305 günlük süt veriminin kalıtım derecesini baba-bir üvey kardeş benzerliğini kullanarak 0.23, Hagger ve ark. (1983), üç farklı grupta süt veriminin kalıtım derecesini REML metoduyla sırasıyla 0.27, 0.30 ve 0.31, Mejla ve ark. (1983), süt veriminin kalıtım derecesini 0.39, Nemtsov (1986), üç farklı grubun süt veriminin kalıtım derecesini 0.25-0.47 arasında, Lak (1987), süt veriminin kalıtım derecesi baba-bir üvey kardeş korelasyonu ile 0.52, Akbulut (1996a), süt veriminin kalıtım derecesini ML metodu ile 0.32, REML ve MINQUE metotları ile iki modelde 0.31 olarak tahmin etmişlerdir.

Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Esmer Sürüsünde tüm laktasyon süt verim özelliklerine buzağılama yılı, buzağılama ayı, buzağılama yaşı gibi faktörlerin etkileri ile genotipin ıslah için gerekli olan genetik varyasyon ve farklı modeller ve metotlar ile kalıtım derecesi tahminlerinin yapılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer sürünün 1981-83 ve 1985-1995 yılları arasında tutulan 14 yıllık süt verim kayıtları kullanılmıştır.

Verim kontrolleri ayda bir sabah ve akşam yapılarak günlük verimler tespit edilmiştir. Kontrol sağimlarında günde iki sağım esasına göre eşit olmayan aralıklarla yapılan, aylık verim kontrolleri metodu uygulanmakta ve sağımda süt miktarı 0.1 kg hassasiyetle ölçülmektedir.

Veriler değerlendirmeye alınmadan önce ferdi verim kayıtlarından toplanan verilerden, babaları bilinmeyen ineklere ait kayıtlar ve 150 günden daha kısa laktasyona sahip olan veriler elemine edilmiştir. Ayrıca tüm laktasyon kayıtları değerlendirilirken 10 ve daha fazla yavruya sahip boğalar değerlendirmeye alınmıştır.

Etkileri incelenen çevresel faktörlerin analizinde de bazı zorunlu düzenlemeler yapılmıştır. Bu durum genellikle alt gruplarda yetersiz gözlem (tekerrür) bulunmasından kaynaklanmıştır. Bir ineğe ait bütün laktasyon kayıtları değerlendirmeye alınmış ancak laktasyon sırası 6'dan daha büyük olanlar 6. laktasyonla birleştirilmiştir (6+). Böylece araştırmada, tüm laktasyonlarda 18 babanın yavrularına ait 695 verim kaydı kullanılmıştır.

Yöntem

Çevre Faktörlerinin Analizi

Çevre faktörlerinin analizinde sabit model esas alınmıştır. İncelenen süt verim özelliklerine etkili olduğu düşünölen faktörlerin analizinde en küçük kareler analiz metodu kullanılmıştır.

Sabit Model Analizi

Esmer sığırlarda tüm laktasyonlara ait verilerde laktasyon süresi, gerçek süt verimi ve 305 gün süt verim özelliklerine etkisi olduğu düşünölen, buzağılama yılı, buzağılama ayı, laktasyon sırası ve buzağılama yaşı faktörlerinin etkileri incelenmiştir. Analizde,

$$Y_{ijklm} = \mu + a_j + c_k + d_l + b(x_m - \bar{x}) + e_{ijklm}$$

sabit modeli kullanılmıştır. Burada,

Y_{ijklm} : j. yılda, k. ayda, l. laktasyon sırasında ve m. yaşta bir ineğin ele alınan herhangi bir karakter bakımından gözlem değeri,

μ : Populasyon ortalaması

a_j : j. buzağılama yılının etkisi (j:1981..1983, 1985.....1995)

c_k :k. buzağılama ayının etkisi (k:1,,12)

d_l : l. laktasyon sırasının etkisi (l: 1,2,....., 6+)

b: İncelenen özelliğin yaşa göre linear regresyon katsayısı

X_m : m. hayvanın yaşı (ay)

\bar{X} : Ortalama yaş

e_{ijklm} : Şansa bağlı hata payını göstermektedir.

Karışık Model Analizleri

Varyans unsurlarının tahmininde dört farklı karışık model (Model 1,2,3,4) ve bir şansa bağlı model (Model 5) kullanılmıştır. Karışık modellerde daha önce etkisi araştırılan faktörler modele dahil edilmiştir. Şansa bağlı modelde (Model 5) hiçbir çevre faktörü modele alınmamıştır. Böylece sınıflandırılan çevre faktörlerinin dikkate alındığı ve alınmadığı iki grup model ile varyans unsurlarının tahmini yapılmıştır. Tahminlerde kullanılan modeller aşağıdaki gibidir.

Model 1;

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + a_j + c_k + d_l + b(x_m - x) + e_{ijklmn}$$

Model 2:

$$Y_{ijkln} = \mu + S_i + a_j + c_k + d_l + e_{ijkln}$$

Model 3:

$$Y_{ikln} = \mu + S_i + c_k + d_l + e_{ikln}$$

Model 4:

$$Y_{iln} = \mu + S_i + d_l + e_{iln}$$

Model 5:

$$Y_{in} = \mu + S_i + e_{in}$$

Burada;

Y_{ijklm} : i. babanın j. yılda k. ayda l. laktasyon sırasında ve m. yaşta bir ineğin ele alınan herhangi bir karakter bakımından gözlem değeri,

μ : Populasyon ortalaması

S_i : i. babanın şansa bağlı etkisi

a_j : j. buzağılama yılının sabit etkisini (j : 1981...1983, 1985.....1995)

c_k : k. buzağılama ayının sabit etkisini (k : 1,.....,12)

d_l : l. laktasyon sırasının sabit etkisini (l : 1.....6+),

b : İncelenen özelliğin yaşa göre linear regresyon katsayısı

x_m : m. hayvanın yaşı (ay)

X : Ortalama yaşı göstermektedir.

e_{ijklmn} , e_{ijkln} , e_{ikln} , e_{iln} , ve e_{in} ele alınan modellere ilişkin rastgele hata terimleridir.

Tüm modellerde baba ve hata terimleri şansa bağlı diğer faktörler sabit kabul edilmiştir.

Varyans Unsurlarının Tahmini

Yukarıdaki modeller kullanılarak baba ve hata terimlerine ait varyans unsurları (σ^2_s ve σ^2_e) EKK ve REML metodları ile tahmin edilmiştir.

Karışık bir linear modelin matris notasyonu ile yazılımı,

$$Y = Xb + Zu + e$$

Eşitlikte,

Y: $N \times 1$ boyutunda gözlem vektörü, X: $N \times q$ boyutunda rankı q olan sabit etkilere ait desen matrisi, b: $q \times 1$ boyutunda bilinmeyen sabit etkiler vektörü, Z: $N \times r$ boyutunda rankı r olan şansa bağlı etkilere ait desen matrisi, u: $r \times 1$ boyutunda şansa bağlı etkiler vektörü olup, ortalaması sıfır ve varyans-kovaryans matrisi G'dir.

e: Hata terimi olup, ortalaması sıfır ve varyans-kovaryans matrisi I. σ^2_e dir.

Kalıtım Derecesinin Tahmini

Kalıtım derecesinin hesaplanmasında çok değişik yöntemler bulunmaktadır. Bu çalışmada, sadece akrabalar arası benzerlikten yararlanılarak yapılan tahminlerin en önemli kısmını oluşturan baba-bir üvey kardeş benzerliği metodu kullanılmıştır.

Baba-bir Üvey Kardeş Benzerliği

Populasyonu teşkil eden akraba grupları içindeki bireyler birbirlerine ne kadar fazla benzerlerse akraba grupları arasındaki (fenotipik ve genotipik) farklılık o derecede artar. Saf hatlar içindeki şahıslar tamamen aynı genotipte olduklarından saf hatlar arası farklılığın hepsi genotipik farklılıktan ileri gelmektedir. Akraba (saf hat) grupları arasındaki varyasyonun toplam varyasyona oranından kalıtım derecesi elde edilir. Populasyon baba-bir üvey kardeş gruplarından oluşmuş ise akrabalı yetiştirme yapılmadığından eklemeli gen etkilerinden ileri gelen varyansın 1/4'ünün üvey-kardeş grupları arasındaki farklılıkta (σ^2_{ara} 'da) bulunduğu varsayılır. Buna göre, σ^2_{ara} 'nın 4 katı, populasyondaki genotipik farklılığın hepsini ifade eder. Bunun toplam varyansa oranı da kalıtım derecesini verir. Böylece, baba-bir üvey kardeş korelasyonu ile kalıtım derecesi

$$h^2 = 4 \cdot \sigma^2_{ara} / (\sigma^2_{ara} + \sigma^2_{iç}) \text{ formülüyle,}$$

ve bu kalıtım derecesinin standart hatası, korelasyon katsayısının standart hatasının 4 katı olarak ;

$$S_r = 4 \frac{(1-r)[1+(n_0-1)r]}{n_0(n_0-1)(k-1)}$$

formülüyle hesaplanmıştır (Düzgüneş ve Akman, 1985 ; Vanlı, 1992).

$$\text{Burada, } n_0 = \frac{1}{k-1} \left(\sum n - \frac{\sum n^2}{\sum n} \right)$$

n_0 : Alt gruplardaki fert sayısı yani baba başına fert sayısı

k : Baba sayısı

r : Tekrarlanma derecesi olup ($r = \sigma^2_{ara} / (\sigma^2_{ara} + \sigma^2_{i\check{c}})$) dir.

Bulgular ve Tartışma

Süt Verim Özelliklerine Çevresel Faktörlerin Etkisi

Buzağılama Yılıının Etkisi

Buzağılama yılı, laktasyon süresinde önemli, gerçek süt verimi ve 305 gün süt veriminde çok önemli ($p<0.01$) varyasyon meydana getirmiştir.

Laktasyon süresi, gerçek süt verimi ve 305 gün süt verimleri genellikle yıldan yıla bir artan bir azalan şekilde değişim göstermiştir. Laktasyon süresinde, en yüksek verim ortalamasına 1986 yılında ulaşılırken en düşük verimli yıl 1981 yılında olmuştur. Gerçek süt verimi ve 305 gün süt veriminde en yüksek verim ortalamasına 1993 yılında, gerçek ve 305 gün süt veriminde en düşük verim 1986 yılında gerçekleşmiştir. En yüksek ve en düşük verimli yıl arasındaki fark laktasyon süresinde 56.2 gün, gerçek süt veriminde 1177.4 kg, 305 gün süt veriminde 1171.3 kg olarak bulunmuştur. Gerçek ve 305 gün süt verimleri 1981-1988 yıllarında genel ortalamanın altında, 1989-1995 yıllarında ise genel ortalamanın üstünde gerçekleşmiştir. Akbulut (1990), mer'aya dayalı süt üretimi yapan işletmelerde süt verim özelliklerinin yıldan yıla değişen mer'a durumu, iklim, bakım, besleme ve idare şartlarının etkisinde olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, bu sonucun beklenen normal bir durum olduğuna işaret ederek birçok araştırmada verim yılının etkili olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada, benzer durum tespit edilmiştir.

Buzağılama Ayının Etkisi

Buzağılama ayının laktasyon süresine etkisi önemli ($p<0.05$) gerçek süt verimine ve 305 gün süt verimine etkisi önemsiz bulunmuştur. Laktasyon süresinde en yüksek ortalama 4.ayda, en düşük 3.ayda gerçekleşmiştir. Gerçek süt veriminde ve 305 gün süt

veriminde en yüksek ortalama 1. ayda en düşük ortalama 9. ayda doğan hayvanlardan elde edilmiştir. Buzağılama ayına göre en yüksek ve en düşük verimli ay arasındaki fark, laktasyon süresinde 41.67 gün, gerçek süt veriminde 397.81 kg, 305 gün süt veriminde 284.66 kg olarak bulunmuştur. Laktasyon süresinde aylara göre bir yönelim gözlenmezken, diğer iki özellikte 8.ay hariç, 1-5.aylar ortalamanın altında, 6-12.aylar ortalamanın üstünde verimin gerçekleştiği aylar olarak görülmektedir. Bu sonuca göre takvimsel ayları bu sürüde ortalamanın altında ve ortalamanın üstündeki aylar olarak iki sınıfa ayırmak mümkündür. Ergüllü (1984), Sioquira ve ark. (1984), Ulusan (1986), Akbulut (1990) ve Uğur (1992) laktasyon süresine, mevsimlerin etkili olduğunu, Georgoudis ve ark. (1988), Akbulut (1990) ve Uğur (1992) mevsimlerin, laktasyon süt veriminde çok önemli ($p<0.01$) olduğunu bulmuşlardır.

Laktasyon Sırasının Etkisi

Laktasyon sırasının laktasyon süresi ve 305 gün süt verimine etkisi önemli ($p<0.01$), gerçek süt verimine önemsiz bulunmuştur. Laktasyon süresinde en yüksek verim ortalaması 1. laktasyonda, en düşük ortalamaya 5. laktasyonda, gerçek süt verimi ve 305 gün süt veriminde en yüksek verim ortalaması 2860.41 kg ve 2768.52 kg'la 6.laktasyonda en düşük verim ortalaması 2548.69 kg ve 2349.71 kg'la 1.laktasyonda olmuştur. 6+.laktasyondaki ineklerin süt veriminin yüksek olması, muhtemelen yüksek verimli hayvanların sürüde daha uzun süre tutulmalarından kaynaklanmaktadır. Aragon ve Daton (1984), Ergüllü (1984) ve Reis ve ark. (1986), laktasyon sırasının süt verimine etkilerini önemli ($p<0.05$), Akbulut (1990) ve Uğur (1992) laktasyon sırasının önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Birçok çalışmanın aksine laktasyon süresinin bu çalışmada önemsiz çıkması modele buzağılama yaşının dahil edilmesinden kaynaklanmaktadır. Zira bu iki faktör, ele alınan özellikler üzerinde müşterek etkiye sahiptirler.

Buzağılama Yaşının Etkisi

Buzağılama yaşının linear etkisi laktasyon süresinde önemsiz, gerçek süt verimi ve 305 gün süt veriminde çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Sioquira (1984), Alps ve ark., (1985) ve Chauhan (1988) buzağılama yaşının süt verim özelliklerine etkisini önemli ($p<0.05$) bulmuşlardır. Akbulut (1990), laktasyona başlama yaşının linear etkisini bu çalışmada olduğu gibi laktasyon süresinde önemsiz, gerçek süt verimi ve 305 gün süt veriminde çok önemli ($p<0.01$) bulmuştur.

Varyans Unsurları ve Kalıtım Derecesi Tahminleri

EKK (En Küçük Kareler) ve REML (Kısıtlanmış En Yüksek Olabilirlik) metotları ile 5 farklı modele göre tahminlenen boğa ve hataya ait varyans unsurları ve h^2 değerleri standart hatalarıyla birlikte Çizelge 1'de sunulmuştur. En küçük hata varyansını veren model esas alınarak diğer modeller ile tahminlenen varyansların bundan farklılığı test edilmiştir. Varyansların homojenliğine ait F değerleri ve önemlilik durumları ise Çizelge 2'deki gibidir.

Genellikle her üç özelliğe en düşük hata varyansını EKK metodu birinci modelde vermiştir. Yine REML metodu birinci modelde en küçük varyans unsuru tahmini vermiştir. Her iki metodda da model.1, model.2, model.3 tahminleri homojendir. Ancak model.4 ve model.5, model.1'den farklılık göstermektedir (Çizelge 2).

Model.1, ele alınan sabit faktörler bakımından tam modeldir. Sabit çevre faktörlerinde yıl ve yaşın etkisi önemli bulunmamıştır. (Çizelge 1). Model.2 ve model.3 yıl faktörünü dikkate alırken, yaş dikkate alınmamıştır. Model.4 ve model.5'de ise yıl faktörü de dikkate alınmamıştır. Bu modellerin diğer modellerden diğer tahminler vermiş olması bu önemli faktörün dikkate alınmamış olması ile açıklanabilir.

Model.1'deki tahminler incelendiğinde EKK ve REML metodlarının benzer tahminler verdiği görülmektedir. Tahminlerin standart hataları da dikkate alındığında model.1 ile yapılan tahminlerin daha güvenilir olduğu ve yeni tahminler yapıncaya kadar kullanım için önerilebileceği söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen süt verimine ait h^2 değerleri, Akar (1981), Hagger ve ark. (1983), Nemtsov (1986), Akbulut (1996a) uygunluk gösterirken, Mejla ve ark. (1983) ve Lak (1987) tarafından bildirilen değerlerden oldukça küçüktür.

Çizelge 1. Tüm Laktasyon Süt Verimleri için Farklı Metot ve Modellere Göre Varyans Unsurları ve Kalıtım Derecesi Tahminleri Sonuçları

		EKK				REML			
		σ^2_s	σ^2_e	h^2	S_h^2	σ^2_s	σ^2_e	h^2	S_h^2
Model 1 (Baba, yaş, yıl, ay, ls)	L.S	72.5	3550.4	0.08	0.04	68.2(4)	3554.9	0.08	0.04
	G.S.V	37254.0	568443.3	0.25	0.08	40964.4(5)	568561.1	0.27	0.08
	S.305	24467.0	362634.9	0.25	0.08	25991.8(4)	362374.3	0.27	0.08
Model 2 (Baba, yıl, ay)	L.S	71.6	3578.5	0.08	0.04	72.4(4)	3579.2	0.08	0.04
	G.S.V	42760.0	596031.0	0.27	0.08	48041.7(5)	596418.4	0.30	0.12
	S.305	28235.4	379528.0	0.28	0.08	30415.4(4)	379818.3	0.30	0.12
Model 3 (Baba, yıl)	L.S	58.1	3640.2	0.06	0.04	58.1(4)	3641.5	0.06	0.04
	G.S.V	45437.1	596475.9	0.28	0.12	51514.7(5)	597312.6	0.32	0.12
	S.305	31651.5	380688.2	0.31	0.12	34478.3(5)	381479.8	0.33	0.12
Model 4 (Baba, ls)	L.S	106.4	3707.7	0.11	0.04	107.2(2)	3706.2	0.11	0.04
	G.S.V	141673.9	641736.6	0.72	0.16	186362.2(5)	642386.4	0.90	0.24
	S.305	143272.4	429546.7	1.00	0.28	181913.4(5)	429808.8	1.19	0.32
Model 5 (Baba)	L.S	103.6	3794.8	0.11	0.04	104.3(3)	3794.8	0.11	0.04
	G.S.V	117435.4	674346.9	0.59	0.16	145376.5(5)	675170.3	0.71	0.20
	S.305	107491.4	483702.8	0.73	0.20	124244.5(4)	484107.7	0.82	0.24

σ^2_s : Babalar arası varyans σ^2_e : Hata varyansı h^2 : Kalıtım derecesi S_h^2 : Kalıtım derecesinin standart hatası

L.S : Laktasyon Süresi G.S.V : Gerçek Süt Verimi S.305 : 305 Gün Süt Verimi

Çizelge 2. Tüm Laktasyonlar için Tahminlenen En Küçük Varyansa Göre Varyansların Homojenlik Testi Sonuçları

		EKK		REML	
		σ^2_s	σ^2_e	σ^2_s	σ^2_e
Model 1 (Baba, yaş yıl, ay, ls)	L.S	1.24	3550.4	1.17	3554.9
	G.S.V	37254.0	56844.3	40964.4	568561.1
	S.305	24467.0	362634.9	25991.8	362374.3
Model 2 (Baba, yıl, ay)	L.S	1.23	1.00	1.24	1.00
	G.S.V	1.14	1.04	1.17	1.04
	S.305	1.15	1.04	1.17	1.04
Model 3 (Baba, yıl)	L.S	58.1	1.02	58.1	1.02
	G.S.V	1.21	1.04	1.25	1.05
	S.305	1.29	1.04	1.32	1.05
Model 4 (Baba, ls)	L.S	1.83	1.04	1.84	1.04
	G.S.V	3.80**	1.12	4.54**	1.12
	S.305	5.85**	1.18*	6.99**	1.05
Model 5 (Baba)	L.S	1.78	1.06	1.79	1.06
	G.S.V	3.15**	1.18*	3.54**	1.18*
	S.305	4.39**	1.33**	4.78**	1.33**

σ^2_s : Babalar arası varyans σ^2_e : Hata varyansı L.S : Laktasyon Süresi S.305 : 305 Gün Süt Verimi

G.S.V : Gerçek Süt Verimi

Önemlilik Durumu : ** P<0.01 * P<0.05 Diğerleri önemsiz

Sonuç

Tüm laktasyonlarda etkileri incelenen buzağılama yılı, buzağılama ayı ve laktasyon sırası faktörleri ele alınan süt verim özelliklerinden laktasyon süresinde önemli bir varyasyona neden olurken buzağılama yaşının linear etkisi önemsiz bulunmuştur. Gerçek süt verimi ve 305 gün süt verimine buzağılama yılı ve buzağılama yaşının etkisi önemli buzağılama ayının etkisi önemsiz bulunmuştur. Laktasyon sırasının gerçek süt verimine etkisi önemsiz bulunurken 305 gün süt verimi ve laktasyon süresine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir.

EKK ve REML metodlarıyla hesaplanan varyans unsurlarına varyans homojenlik testi yapılarak varyansların birbirinden farklılığı araştırılmıştır. En küçük hata varyanslarını veren model esas alınarak yapılan testlerde varyanslardaki farklılığın metodlardan değil de modellerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma doğrultusunda, tüm laktasyonlarda en küçük varyanslar 1.modelden elde edilmiştir. En küçük hata varyanslı model esas alınarak kalıtım dereceleri EKK ve REML metodlarında sırasıyla laktasyon süresinde 0.08, 0.08, gerçek süt veriminde 0.25, 0.27 ve 305 gün süt veriminde 0.25, 0.27 olarak tahmin edilmiştir. Tahminlerin standart hataları da dikkate alındığında model.1 ile yapılan tahminlerin daha güvenilir olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Akar, M. 1981. Türkiye şeker fabrikaları a.ş. Eskişehir tohum üretme çiftliğinde yetiştirilen saf ve melez sığırların süt verimindeki genetik ve fenotipik yönelimler ile bazı parametrelerin tahmini üzerinde bir araştırma. Doktora tezi. Adana.
- Akbulut, Ö.1990. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Esmer, ileri kan dereceli Esmer Melezleri ile Siyah Alaca sığırların süt verim özellikleri ve laktasyon eğrisi parametrelerine etkili faktörler. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Erzurum.
- Akbulut, Ö. 1996a. Esmer ırk sığırlarda ML, REML, ve MINQUE metotları ile süt verim özellikleri için varyans unsurları ve kalıtım derecesi tahminleri. Tr. J. Vet. and Anim. Sci. 20: 461-465.
- Alps, H., Averdunk, G. 1985. Genetic parameters for milk productipn traits, in particular protein , in Simmental cows in Bavaria. II. Protein plus fat. Anim. Breed. Abst. 50(1):104.

- Aragon, A., Deaton, O. W. 1984. Genetic and environmental aspects of a dual purpose herd in Costa Rica. Anim. Breed. Abst. 52 (11): 6439.
- Cebeci, Z. 1990. Süt sığırcılığında damızlık seçiminde "En İyi Yansız Tahmin" (Best Linear Unbiased Production) yöntemine ilişkin bilgi işlem algoritmaları ve Ceylanpınar Tarım İşletmesi Siyah Alaca sığır popülasyonuna uygulanması. Doktora Tezi: Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Adana.
- Chauhan, V.P.S. 1988. Additive versus multiplicative pre-corrections of dairy records for some environmental effect in sire evaluation. J. Dairy Sci. 56 (9): 5430.
- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metodları. Ege Üni. İzmir s 375.
- Düzgüneş, O., Akman, N. 1985. Varyasyon kaynakları. A.Ü. Zir.Fak. Yayın No 954. s 1-18. Ankara
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., ve Akman, N. 1987. Hayvan ıslahı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın. No 1003. s 1-8. Ankara.
- Emsen, H., 1992. Hayvan Yetiştirme İlkeleri ders kitabı. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayın No 310, s 24-26. Erzurum.
- Ergüllü, E. 1984. A study of the quality and composition of milk from cows in the Aegean region and effects of genotype and some environmental factors. Anim. Breed. Abst. 52 (8):4492.
- Georgoudis, A., Matsoukas, I., Plaumi, K., Zervas, N. 1988. Contribution of various environmental factors to the variation of the 305 day lactation of the Black White bred. Anim. Breed. Abst. 56 (5):2457.
- Gönül, T. 1974. Hayvan ıslahında standardizasyon. Tavukçuluk Araş.Ens., TAPGEM Yay No15. Ankara.
- Hagger, Ch., Schnerberger, M., Dempfle, L. 1983. ML, REML, MINQUE and Henderson 3 estimates of variance and covariance components for milk yield fat and protein content of Braunvieh and Brown Swiss x Braunvieh sires, Anim. Breed. Abst. 31:485.
- Lak, A., 1987. Şeker Çiftliği Esmer sığırlarının genetik analizi. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi. Ankara.

- Mejia, N.A., Milagres, J.C., Castro, A.C.G., Garcia, J.A. 1983. Genetic and environmental factors affecting milk yield of Brown Swiss and Holstein-Friesian cows in Central America (Honduras). *Anim. Breed. Abst.* 51(6): 3466.
- Nemtsov, A.A. 1986. The inheritance of economic traits. *Anim. Breed. Abst.* 54(9):5800.
- Reis, S.R., Carneiro, C.G., Torres, J.R., Sampaio, I.B.M., Huertas, A.G.1986. Some environmental factors affecting lactation length in a crossbred herd. *Anim. Breed. Abst.* 54(19):78.
- Stoquira, A.C.M.F., Freitas, M.A.R., Magalhaes, L.E.DE., Duarte, F.A.M., Lobo, R.B. 1984. Heritability estimates and genetic correlations between milk and butterfat yields in Holsteins cows. *Anim. Breed. Abst.* 52(1-3):294.
- Uğur , F. 1992. Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen Saf Sarı Alacaların bazı verim ve yaşama gücü özellikleri. Atatürk Üni. Fen Bilim. Enst. Y. Lisans Tezi.

Siyah Alaca Sığırlarda Buzağılama Mevsimi ve Yaş ile Süt Verim Özellikleri Arası İlişkilerin Sürü İdaresinde Kullanımı

G.Tamer Kayaalp, Serap Göncü Karakök, Bilal Habes Doğan, Nurşen Yıldırım

Ç.Ü.Z.F Zootečni Bölümü, 01330 Adana

Özet: Bu çalışma ile entansif bir süt sığırcılığı işletmesinde tamamlanmış laktasyonlar üzerinden siyah alaca sığırlarda buzağılama mevsimi ve yaş ile süt verim özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır ve mevsim etkisinin süt verimleri üzerine etkileri analiz edilerek sonuçlar tartışılmıştır. Bu amaçla, 1994-2006 yılları arasında tamamlanmış laktasyonlara ait 1597 veriden laktasyon süresi ve laktasyon süt verim hesapları değerlendirilmiştir.

Anahtar kelime(ler): Siyah Alaca, Buzağılama mevsimi, Süt verim özellikleri, Süt Sığırcılığı, Entansif Üretim

The Relations Between Calving Season, Age and Milk Yield Characteristics of Black and White Cattle and Using Herd Management

Abstract: In this study, in 12 year period (1994-2006) data were available from Black and White (BW) cattle breed kept at Dairy Research Unit of the University Çukurova Faculty of Agriculture. In the study, 1597 lactation records were analyzed and the results were discussed to assess the effects of calving season and age effects on lactation period and lactation milk yield in Çukurova region.

Keywords: Calving season, Dairy, Milk yield, Dairy cattle, Entensive production.

Giriş

Türkiye subtropik iklim kuşağının sınırında olup Güney bölgeleri subtropik iklim özellikleri taşımaktadır (Şekerden, 1997). Subtropik iklim özellikleri ise hayvanlar üzerinde stres yaratan koşulların oluşması anlamı taşımaktadır. Stres faktörleri, hormon düzeyleri üzerinde de etkili olarak verim düzeylerinde değişime neden olmaktadır (Cengiz, 2001). Belirli eşik değerleri üzerinde yer alan çevre koşullarında hayvanlarda zorlanmalar meydana gelmekte ve üretimde verimlilik düşmektedir. Hayvanların termal stres altındaki ilk belirgin tepkileri, yem tüketimindeki (Özkütük, 1990) ve bunun sonucunda, süt

verimindeki düşmedir (Bucklin ve ark,1992). Günde 30 kg'dan fazla süt veren ineklerde 25°C'nin üzerinde iştah azalırken, 30°C'nin üzerinde yem tüketiminde belirgin bir düşme gözlenmekte, 40°C'nin üzerinde ise tamamen durmaktadır (Özhan ve ark, 2001; Summer ve ark, 2003; Jones ve Stallings, 1999). Sığırlar için en düşük kritik sıcaklık -30°C olarak kabul edilebilirse de, çok düşük sıcaklıklarda verim olumsuz yönde etkilenmektedir. (Tyson, 2003; Armstrong ve Hillman, 1999); ani ve tekrarlı düşmeler olmadıkça -18°C ve daha düşük sıcaklıklar sığırların sağlığı, verimi ve yemden yararlanmaları üzerinde önemli bir değişiklik yapmaz. Ayrıca laktasyon sayısı ve yaş da süt verimini etkileyen önemli faktörlerdendir (McDowell ve ark, 1976). Bu gibi mevsimsel farklılıklara karşı entansif üretimde çeşitli önlemler alınarak hayvanın üzerinde olumsuz etkilerin minimuma indirilmesi amaçlanmaktadır. Böylece, entansif süt sığırcılığında çok önemli bir konu olan sürekliliğin sağlanmasına çalışılmaktadır.

Bu çalışma ile entansif bir süt sığırcılığı işletmesinde Siyah Alaca sığırlarda buzağılama mevsimi ve yaş ile süt verim özellikleri arası ilişkilerin incelenmesi ve sürü idaresinde kullanımında öneri geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Büyükbaş Hayvancılık Ünitesi'nde 1994-2006 yılları arasında tutulan Siyah Alaca sığır ırkına ait 1597 laktasyon verimi çalışmanın temel verilerini oluşturmuştur. Bu kayıtlardan laktasyon süt verimi, laktasyon süresi ve düzeltilmiş süt verimleri hesaplanmıştır. İşletmede bilgisayarlı sistem ile süt verimleri günlük olarak kayıt edilmekte ve aylık toplam süt miktarı defterlere işlenmektedir. Bu aylık süt verimleri alınarak toplam süt verimleri hesaplanmıştır. Laktasyon süresi 305 günden uzun olan laktasyon süt verimleri ve 305 günden kısa süren laktasyon süt verimleri düzeltme faktörleri kullanılarak düzeltilmiş, kendiliğinden kuruya çıkan ineklerin gerçek süt verimleri ise 305 günlük verim olarak kabul edilmiştir. 305 günlük süt verimi olarak kabul edilen veya 305 güne göre düzeltilmiş süt verimleri; daha sonra Siyah Alacalar için yaş düzeltme faktörleri kullanılarak ergin çağa (EÇ) göre düzeltilmiştir. Yaşlar 9 grupta (2yaş:1. grup, 3yaş:2. grup, 4yaş:3. grup, 5yaş: 4.grup, 6yaş:5. grup, 7yaş:6. grup, 8yaş: 7.grup, 9yaş:8. grup, 10yaş:9. grup) kodlanmış olup mevsimlerin kodlanması ise; Kış(1), ilkbahar(2), yaz(3), sonbahar(4) olarak yapılmıştır.

Yapılan hesaplamalarda düzeltilmiş süt verimlerine ait verilerin varyansları homojen olmadığı için ilgili verilere logaritmik transformasyon uygulanmıştır. Bu çalışmanın matematik modeli tekerrürlü tesadüf blokları deneme planına göre, çoklu karşılaştırma testleri ise Duncan Testi kullanılarak SPSS paket programında gerçekleştirilmiştir. Deneme planının matematik modeli aşağıda verilmiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

$$i = 1, \dots, 9$$

$$j = 1, \dots, 4$$

$$k = 1, \dots, 9$$

Modelde,

Y_{ijk} : i.yaştaki j.mevsimdeki k.tekerrürdeki düzeltilmiş laktasyon süt verimi

μ : genel ortalamayı,

α_i : i.yaşın etki payını,

β_j : j.mevsimin etki payını,

$(\alpha\beta)_{ij}$: yaş x mevsim interaksiyonunun etkisini,

e_{ijk} : deneme hatasını göstermektedir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Yapılan analiz sonuçlarına göre düzeltilmiş süt verimi üzerine yaşın ve buzağılama mevsiminin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Düzeltilmiş süt verimi üzerine yaş ile mevsimin ortak etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir ($P > 0.05$). Laktasyon süresi üzerine ise yaşın ($P < 0.05$) ve mevsimin etkisi ($P < 0.01$) önemli, yaş ile mevsimin ortak etkisi ise bu özellik için de önemsiz olarak tespit edilmiştir ($P > 0.05$). Mevsim ve yaş gruplarına göre laktasyon süresi ve düzeltilmiş süt verim ortalamalarına ait Duncan çoklu karşılaştırma analiz sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2' de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Mevsime Göre Laktasyon Süresi ve Düzeltilmiş Süt Verim Ortalamalarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Sonuçları

Mevsimler	N	Laktasyon Süresi	Düzeltilmiş süt verim ortalamaları
Kış	539	316.67±3.98 ^a	3.78±0.007 ^c
İlkbahar	225	344.69±5.15 ^b	3.77±0.009 ^b
Yaz	356	336.58±4.35 ^b	3.73±0.007 ^a
Sonbahar	477	321.37±4.06 ^a	3.77±0.007 ^b
Genel	1597	326.46±1.69	3.77±0.003

a, b : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen gruplar arası farklar önemli (P<0.01).

Koçak ve Ekiz (2006) laktasyon süt verimi üzerine laktasyon sayısı, servis periyodu ve buzağılama mevsiminin etkisini önemli olarak bildirmektedirler. Araştırmacılar ayrıca, buzağılama mevsimi yaz aylarına rastlayan ineklerde önemli düzeyde süt verim kayıpları gerçekleştiğini bildirmektedirler. Yaz aylarındaki bu kayıpların ineklerin pik süt verimine bu dönemde ulaşmaları ve dolayısı ile sıcaklığın olumsuz etkilerinden daha çok etkilenmelerinin neden olabileceğini araştırma sonuçlarında vermektedirler. Bu çalışmada elde edilen bulgular Tekerli ve ark. (2000), Ray ve ark. (1992) ile Üçeş (2005)'in en yüksek laktasyon süt verimine kış aylarında buzağılayan ineklerin ulaştığını ve laktasyon sayısı arttıkça süt veriminin arttığı şeklindeki sonuçları ile uyum içindedir. Bu çalışmada elde edilen ortalama laktasyon süresi değerleri Akbulut ve ark (1992), Bakır ve Söğüt (1999)'un bildirdiği laktasyon süresi değerlerinden kısa Bilgiç ve Yener (1999), Kumlu ve ark. (1991), Kurt (1999) ile Söğüt ve Bakır (1999)'ın bildirdikleri ile yakın Keleş (1993) ile Karakaş (1980)'in bildirdiği laktasyon süresi değerlerinde yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 2. Yaşa Göre Laktasyon Süresi ve Düzeltilmiş Süt Verim Ortalamalarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Sonuçları

Yaşlar	N	Laktasyon Süresi	Düzeltilmiş süt verim ortalamaları
2,00	306	353.32±3.79 ^{d*}	3.82±0.006 ^c
3,00	362	333.41±3.47 ^{c,d*}	3.77±0.006 ^{b,c}
4,00	326	317.05±3.68 ^{a,b,c*}	3.76±0.006 ^{a,b}
5,00	237	314.22±4.31 ^{a,b,c*}	3.75±0.007 ^{a,b}
6,00	175	313.73±5.04 ^{a,b,c*}	3.75±0.09 ^{a,b}
7,00	102	316.17±6.52 ^{a,b,c*}	3.73±0.011 ^{a,b}
8,00	56	321.54±8.78 ^{b,c*}	3.73±0.015 ^{a,b}
9,00	23	288.30±13.65 ^{a*}	3.71±0.023 ^a
10,00	10	292.40±20.69 ^{a,b*}	3.74±0.035 ^{a,b}
Genel	1597	326.46±1.69	3.77±0.003

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen gruplar arası farklar önemli (P<0.05*), (P<0.01)

En uzun laktasyon süresi 1. laktasyonda elde edilmiş olup (353,32±3,79 gün), daha sonra laktasyonlar ilerledikçe bu süre, süt veriminin tersine sürekli azalma göstermiştir. Bulunan bu sonuç, laktasyon sayısı arttıkça veya yaş ilerledikçe laktasyon süresinin kısaldığını bildiren çoğu araştırma bulgusuna uygunluk göstermektedir. Düzeltilmiş laktasyon süt verim ortalamalarının 3.71 ile 3.82 arasında değiştiği gözlenmiştir (Çizelge 2) Ayrıca 2. ve 3. yaş gurubunun laktasyon süt verimleri en yüksek grupta yer alırken, 4. laktasyondan sonraki guruplarının düşük laktasyon süt verimi gurubunda yer aldığı çoklu karşılaştırma analiz sonuçlarıyla anlaşılmaktadır.

Siyah Alaca ırkı sığırlarda yapılmış olan araştırmalarda yaşın (McDowell ve ark, 1976, Branton ve ark., 1974)) süt verimine etkisinin önemli olduğu, süt veriminin birinci laktasyondan itibaren 4-5 laktasyonlara kadar arttığı, ayrıca yaş ilerledikçe arttığı bildirilmektedir. Genel olarak birinci laktasyondan itibaren laktasyon sayısı arttıkça, ineğin yası ilerledikçe, vücut gelişiminde, vücut ağırlığında artma ve memenin salgı dokusunda gelişme sağlandığı için , süt verimi olgunluk çağına (ergin çağa) ulaşınca kadar artar, sonra yasin ilerlemesiyle giderek azalır. Genel olarak süt ve süt-et tipi sığır ırklarında ergin çağ verimine 6 yaşında ulaşılır ve yüksek düzeydeki süt verimi 8-9 yaşına kadar devam eder (Şekerden ve Özkütük, 1997).

Sonuç ve öneriler

Entansif işletmeler, bilindiği üzere, çevre etkilerini en aza indirerek, ineğin beklediği çevre koşullarını sağlayarak yıl boyunca yüksek gelir elde etmeyi planlamaktadırlar. Ancak çalışma verilerinin alındığı işletmede entansif bir işletme olmasına karşın mevsim etkileri istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Buda entansif işletmelerde yetiştirilen sığırların halen çevre etkilerine açık üretimde bulduklarının açık göstergesidir. Sürü idaresinde yaz programı uygulanması gerekliliğine karşın böyle bir uygulamanın olmaması işletmenin rekabet gücü ve karlılığında olumsuz etkisini eklemeli olarak sürdürmesi anlamını taşımaktadır. Çevre koşullarına karşı alınacak önlemler ile bu etkilerin en düşük düzeye çekilmesi mümkündür. Yaz mevsim ortalamalarına bakıldığında en düşük laktasyon süt verimi ve uzayan laktasyon süresi olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum, yaz aylarında oluşan sıcak ve nemli havanın olumsuz etkisinin bir sonucudur. Sıcak ve nemli iklim koşullarına uygun barınak tasarımı, yeterli havalandırma, su püskürtme ve fan yoluyla bir

serinletme programı ile rasyon yapısındaki düzenlemeler kullanılması gereken başlıca metotlardır.

Kaynaklar

- Akbulut, Ö., Tüzemen, N. Yanar, M.1992. Erzurum şartlarında siyah alaca sığırların verimi 1: döl ve süt verim özellikleri. Doğa-Tr. J. of Veterinary And Animal Science 18 (1992): 523-533.
- Armstrong, D.V., Hillman, P.E. 1999. Effect of cold stres on dairy cattle performance. <http://ansci.colostate.edu/ran/dairy/armstrong.htm>.
- Bakır, G., Söğüt, B. 1999. siyah alaca sığırlarda servis periyodunun süt verim özelliklerine etkisi. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi. 21-24 Eylül 1999.
- Bilgiç, N., Yener, S.M. 1999. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü sığırcılık işletmesinde yetiştirilen siyah alaca ineklerde bazı süt ve döl verimi özellikleri. A.Ü.Z.F. Zootečni Böl. 5 (2): 81-84. Ankara
- Branton, C., Rios, G., Evans, D.L., Farthing, B.R., Koonce, K.L. 1974. Genotype-climatic and other interaction effects for productive responses is Holsteins. J. Dairy Sci. 57 (7): 833-841.
- Bucklin, R.A., Bray, D.R., Bray, D.R., Beede, D.K. 1992. Methods to relieve heat stress for Florida dairies. Cooperative Extension Service. Circular 782. University of Florida.
- Cengiz, F. 2001. Hayvanlarda zorlanım (Stres) oluşturan etkenler. J Fac Vet Med. 20:147-153.
- Jones, G.M., Stallings, C.C. 1999. Reducing heat stres for dairy cattle. Virginia Cooperative Extention. Publication Number:404-200. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Karakaş, S. 1980. Ç.Ü.Z.F. Hayvan yetiştirme ve ıslahı bölümü Siyah Alaca, Kilis tipi Güney Sarı Kırmızı inekler ile bunların çeşitli kan dereceli melezlerinde süt verimi ve laktasyon süreleri üzerinde bir araştırma. Ç.Ü.Z.F. Hayvan Yetiştirme ve Islahı Bölümü. Adana.
- Keleş, M. 1993. Adana İlindeki Entansif Süt Sığırı İşletmelerinin Verim, Üretim Ve Sorunları Yönünden Analizi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi.

- Koçak, Ö., Ekiz, B. 2006. Entansif koşullarda yetiştirilen siyah-alaca sığırların süt verimini ve laktasyon eğrisini etkileyen faktörler üzerinde araştırmalar. <http://veteriner.istanbul.edu.tr/vetfakdergi/yayinlar/2006-2/Makale-7.pdf>. (23. 02. 2007).
- Koçak, Ö., Ekiz, B. 2006. Entansif koşullarda yetiştirilen siyah-alaca sığırın süt verimini ve laktasyon eğrisini etkileyen faktörler üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 32 (2): 61-69.
- Kumlu, S., Özkütük, K., Pekel, E. 1991. Siyah Alaca, İsrail Frizyeni, Kilis ve melezleri III. süt verimlerinin karşılaştırılması. Ç.Ü.Z.F. Dergisi. 6(3):81-90.
- Kurt, S., 1999. Tahirova Tarım İşletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların bazı süt verim özellikleri. Yüksek Lisans Tezi.
- McDowell, R.E., Camoens, J.K., Van Vleck, L.D., Christensen, E., Cabello Frias, E. 1976. Factors affecting performance of Holsteins in subtropical regions of Mexico. J. Dairy Sci. 59 (4): 722-729.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M. 2001. Büyükbaş hayvan yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Zir.Fak. Yay.No:134. s. 604. Erzurum.
- Özkütük, K. 1990. ZT-104 Hayvan ekolojisi. Ders Kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.No:79.
- Ray, D.E., Halbach, T.J., Armstrong, D.V.1992. Season and lactation number effects on milk production and reproduction of dairy cattle in Arizona. J. Dairy Sci. 75: 2976-2983.
- Söğüt, B., Bakır, G. 1999. Siyah Alaca sığırlarda kuruda kalma süresinin süt verimi özelliklerine etkisi. Gap. I. Tarım Kongresi. 26-28 Mayıs. Şanlıurfa.
- SPSS, 1999. SPSS for windows Release 10.0.1 (27 oct. 1999). Standart version, copyright SPSS inc. 1989-1999.
- Summer, A., Formaggioni, P., Tosi, F., Fossa. E., Mariani, P. 2003. Effects of the hot-humid climate on rennetcoagulation properties of milk produced during summer months of 1998 and relationships with the housing systems in the rearing of Italian Friesian Cows. <http://www.unipr.it/arpa/facvet/annali/1999/summer.htm>

- Şekerden, Ö. 1997. Tropik ve sub-tropik şartlarda sığır yetiştiriciliği. Ç.Ü.Z.F Zootekni Bölümü Seminerleri. 19.1.1997.Adana
- Şekerden, Ö., Özkütük, K. 1997. Büyükbaş hayvan yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: C – 122. Adana.
- Tekerli, M., Akinci, Z., Doğan, I., Akcan, A. 2000. Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balıkesir province of Turkey. J. Dairy Sci. 83: 1381-1386.
- Tyson, J.T. 2003. Ventillation: why, when and how. <http://www.extension.psu.edu/scregion/Agriculture/AgEngArticles/VentBasics.PDF>
- Üçeş, H. 2005. Sıcaklık stresinin döl verim kriterleri üzerine etkisi ve süt verimi ile ilişkileri açısından sürü kayıtlarının değerlendirilmesi üzerine bir çalışma. Ç.Ü.Fen Bilimleri enstitüsü Yüksek Lisans tezi kod:2568.

Analık Davranışının Genetik Temeli ve Yavrularının Yaşama Gücüyle İlişkisi (Çeviri)¹

Ayhan YILMAZ²

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölüm

Özet: Analık davranışı hayvansal üretimde giderek önem kazanmaktadır. Domuz ve koyun türlerinde doğumdaki yavru sayısının artırılması yönündeki seleksiyon uygulamaları döllerin yetiştirilmesi bakımından analık kabiliyeti özelliği ile ilgili daha büyük bir fizyolojik zorlanımı gerektirmektedir. Domuz yetiştiriciliğinde barınaksız sistemlere geçilmesi iyi bir analık davranışının önemini daha da artırmaktadır. Hayvanların kontrolünün düşük olduğu ekstansif üretim sistemlerinde (organik hayvan yetiştiriciliği ve doğada üretim) erken yaş dönemlerindeki yavruların beslenmesi açısından analara daha büyük bir sorumluluk yüklemektedir. Ana tarafından sağlanan çevre çoğu hayvan türlerinde yaşama gücü ve büyüme gelişme özellikleri bakımından önem taşımaktadır. Anaya ait kimi davranış özellikleri yavrusunun hayata başlaması ve yaşama gücü üzerine etkilidir. Bu davranışlar yavrusunun uyarılarına tepki verme, yavrusuna yönelik saldırganlık davranışı (domuz ve koyun), emiştirme (domuz ve koyun) ve korku (domuz, koyun ve sığır) davranışlarıdır. Bu davranışların bazıları genetik olarak kontrol edilmekte ve muhtemelen seleksiyonla ıslahları mümkün olmaktadır. Bununla birlikte büyük ölçekte davranış özelliklerini gözlemek ve kaydetmek zordur. Davranış özellikleri üzerinde durularak, yavrunun yaşama gücünü etkileyen faktörler ortaya konmakta ve analık davranışını iyileştirme yönündeki şansımız artmaktadır. Analık davranışının iyileştirilmesi hem ana hem de genç hayvanların refahını artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Analık kabiliyeti, kalıtım derecesi, korku, ölüm, saldırganlık, seleksiyon, ölüm

Genetic Background of Maternal Behaviour and its Relation to Offspring Survival

Abstract: Maternal behaviour is becoming increasingly important in animal production. Selection for increased litter size at birth in pigs and sheep puts higher

demands on the ability of dams to raise large litters. In Pigs production, the use of loose housing systems for lactating sows increases the importance of good maternal behaviour. Extensive production systems (e.g., ecological farming and outdoor production), where there is a small degree of supervision of the animals, also leaves a greater responsibility with the mother to care for her young. The environment provided by the dam is important for the survival and growth of the offspring in many species. Several behaviour traits of the mother play a role for the offspring's chances of survival and a good start in life. Examples of such behaviour traits are responsiveness towards signals from the offspring (pigs), aggressive behaviour towards the offspring (pigs and sheep), nursing behaviour (pigs and sheep), and fear behaviour (pigs, sheep, and cattle). Some of these traits are in part genetically controlled, and thus possible to improve by selection. Behaviour traits are, however, often difficult to observe and record on a large scale. By studying behaviour, we can gain further understanding about factors affecting survival of the young, and increase our chances to improve maternal behaviour. Improved maternal behaviour would increase the welfare for both mother and young.

Keywords: Aggression, fear, Heritability, mortality, Mothering ability, selection,

Giriş

Çiftlik hayvanlarında üstün analık kabiliyeti¹ yavrunun büyümesi ve yaşama gücü bakımından hayati derecede önemlidir. Sütten Kesim öncesi periyotta büyüme ve karkas kalitesi özellikleri ile doğumdaki yavru sayısının artırılması yönündeki sürekli seleksiyon uygulamaları analar açısından kapasitelerinin üstünde bir istemi ortaya koyar. Bu, yaşama gücü ve büyüme gelişme özelliklerinin arzulanan düzeylerinin sağlanması için seleksiyon programlarında analık kabiliyeti ile ilgili davranış göstergelerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Analık kabiliyetinin önemli bir unsuru iyi analık davranışdır. İyi analık davranışı yavruların sütten kesim öncesindeki yaşama gücü özelliği üzerine büyük bir etkiye sahip olabilir. Özellikle doğal koşullarda ana, herhangi bir insan müdahalesi olmadan yavrusunu başarılı bir şekilde yetiştirebilmektedir. Aynı şekilde üretimin modernleştiği ve daha az işgücünün

¹ Bu çalışma Katja Grandinson tarafından hazırlanan "Genetic Background of Maternal Behaviour and its Relation to Offspring Survival" adlı çalışmadan çevrilmiştir. *Livestock Production Science* 93 (2005): 44–50.

kullanıldığı büyük ünitelerde işletme personelinin hayvanların kontrolü yönünde daha az zaman ayırması söz konusudur. Analık davranışının temel unsurları ana ile yavru arasında uygun bir bağın oluşturulması, emiştirme (nursing), yavrusuna sahip çıkması (responsiveness), yavrusuyla birlikte bulunması (attentiveness) ve onu dış tehlikelerden koruması (protectiveness) davranışlarıdır. Üreme stratejileri ve yavrusunu yetiştirme biçimleri bakımından türler arasında farklılık bulunmaktadır. Bu makalede domuz, sığır ve koyun türlerine ilişkin çalışmalara yer verilmektedir.

Bu çalışmanın amacı yavruların yaşama gücü ve analık davranışını iyileştirmek için potansiyel seleksiyon özellikleri taşıyan bazı analık davranış özelliklerini derlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada yalnızca yavrunun gelişmesi açısından ana davranışının etkilerine yer verilmektedir. Bu bağlamda önemli olmakla birlikte yavrunun kendi davranışına ilişkin etkiler ihmal edilmektedir.

Doğal Koşullar Altında Analık Davranışı

Çiftlik hayvanlarının hepsi sosyal hayvanlar olup grup halinde yaşarlar. Ancak doğuma yakın zamanlarda dişiler gruptan ayrılma eğilimindedir. Bu özellik bakımından yabani ve evcil hayvanlar arasında farklılık bulunmaktadır. Hayvanın barındırıldığı çevre koşulları da bu davranışın ortaya çıkmasında etkilidir. Bir diğer farklılık anaların doğum yerinde bulunma süresiyle ilgilidir. Doğum yerinde bulunma süresi türe, ırka ve hayvana göre değişir. Örneğin domuzlar, sığır ve koyun türüne oranla, daha uzun bir süre doğum yerinde kalmaktadır. Söz konusu farklılık domuzların bir batında birden fazla yavru doğurmasıyla alakalı olabilir. Yine tekiz ya da ikiz yavrulu hayvanlarla karşılaştırıldığında çok sayıda yavru ile hareket etmek güçleşmektedir.

Doğum yerinde ananın yavrusuna ayırdığı zaman sağlıklı ana-yavru ilişkisi açısından önemli olup yaşama gücünü etkiler. Koyunlarda yapılan çalışmalarda doğum yerinde kalma süresi ile kuzuların anaları tarafından terk edilme riski arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Özellikle çoğuz doğumlarda bu çok belirgindir. Gerçekten doğum yerinde uzun süre kuzuları ile birlikte kalan analar, diğerlerine oranla, yavrularını nadiren terk ederler. Domuzlar sığır ve koyunla karşılaştırıldığında yavruları hakkında daha az seçicidirler. Bu yüzden doğumu takip eden birkaç günde kendi yavruları

dışındakileri kolaylıkla kabul ederler. Domuzlarda tecrit zorunluluğu daha yaşlı yavruların yeni doğanların süt emmesini engellemesi nedeniyle önemlidir.

Sığır ve koyun türlerinde yalama davranışının ana-yavru arasında tanıma ve yardım bağının sağlanması açısından önemli olduğuna inanılmaktadır. Bu yüzden yalama davranışı analık davranışının önemli bir unsurudur. Yalama süresi bakımından sığır ve koyun türleri arasında farklılık bulunmaktadır. Koyunlar yavrularını doğumdan sonraki ilk saat içerisinde yalarlar ve laktasyon süresince bir daha söz konusu davranışı göstermezler. Buna karşılık sığırlar bütün laktasyon süresince yavrularını yalarlar ve sürekli ilgi gösterirler. Domuzlar ise hiçbir şekilde yavrularını yalamazlar ancak doğumdan hemen sonra burun buruna temas ederler. Koyunlar sıklıkla *takip ediciler* (Followers) olarak adlandırılır. Kuzu anasını doğumdan hemen sonra takip etmeye başlar ve anası otladığında onunla birlikte hareket etmeye başlar. Diğer yandan sığırlar *kendini saklayıcılar* (hidlers) olarak tanımlanır. Doğumdan sonraki ilk günlerde buzağısı yakın otlarken kendilerini gizlemek suretiyle yavrularından ayrılırlar. Domuz yavruları doğumdan sonra ilk 3–4 gün bölmelerinde bulunurlar ve daha sonra kısa aralıklarla analarını takip etmekte ve sonuçta grubun geri kalanına katılmaktadırlar.

Analık Davranışı ile İlgili Genetik Çalışmalar

Doğal koşullar altında önemli olduğu gözlenmiş ve saptanmış analık davranışı özelliklerinin çoğunu potansiyel seleksiyon özellikleri olarak değerlendirmek mümkün görünmemektedir. Gerçekten doğumlar her zaman takip edilemez ve doğum yerinde kalma süresi gibi bazı davranış özellikleri büyük kapasiteli üretim sistemlerinde belirlenememektedir. Ayrıca, doğum yerinde kalma süresi ve ana yavru bağının belirlenmesi zor ve zaman alıcı işlemlerdir. Bu yüzden geniş ölçekte pratiği güç olmaktadır. Bunun yerine genetik çalışmalarında davranış değişkenleri, yetiştirici tarafından sübjektif değerlendirmeler niteliğindeki testler kullanılmak suretiyle gerçekleştirilmektedir.

Yavrusuna tepki verme

Domuzlarda süttten kesim öncesi ölümlerin en yaygın nedenlerinden biri yavrularının üzerine uzanması ve yatmasıdır. Yavrulara özel bölmeler, söz konusu problemin önüne geçmek için tasarlanmaktadır. Buna karşılık yavruların bölmelerde tutulması hayvan

hakları açısından sorgulanmaktadır. Hayvan hakları bağlamında artan duyarlılık domuzların daha serbest hareketini ve doğal ortamlardakine benzer davranış modelleri gösterme şansına olanak tanıyan barındırma sistemleri yönünde bir talebe yol açmaktadır. Söz konusu olası sistemlerde domuzların yavrularından gelen etkilere tepki vermesi ve ezilme riskini minimize etme bakımından dikkatliliği önemli davranışlar olarak belirlemektedir.

Domuzlar yavrularıyla birlikte küçük bir alanla sınırlandıklarından dikkatli bir domuzun bile yavrusunu ezme riski bulunmaktadır. Bu yüzden bir domuzun, yavrusunun ses veya fiziki uyarılarına tepki göstermesi kaçınılmaz olmaktadır. Böyle bir durumda yavrunun ölüm riski anasının altında kalma süresine bağlı olarak değişmektedir. Yapılan çalışmalar söz konusu davranış özelliği bakımından domuzlar arasında varyasyon olduğunu göstermektedir. Uyarılara cevap verme düzeyi yüksek domuzların doğum sonrasında son derece pasif görüldükleri ve nihayetinde yavrularını ezme olasılığının düşük olduğu gözlenmiştir. Başka bir çalışmada da uyarılara tepki düzeyi yüksek domuzların düşük tepkililere nazaran yavrularına daha az zarar verdikleri bildirilmiştir.

Bu amaçla “yavru çığlık testi (Piglet scream test)” olarak adlandırılan bir test kullanılmaktadır. Bu testin kuruluşu bakımından çalışmalar arasında farklılık görülmektedir. Ancak özet olarak bu test daha önce domuz yavrularından kaydedilen “çığlık sesi”nin yatmak üzere olan domuza yeniden dinlettirilmesi ile çalışılmaktadır. Bu test büyük Yorkshire ırkı domuz yetiştirme sürülerinde uygulanmıştır. Söz konusu sürülerde çiftçiler doğumu takip eden günde domuzların tepkisini ölçmüşlerdir. Domuz yere yatmaya başladığı anda, daha önce kaydedilen yavru sesi çığlığı dinlettirilmekte ve tepkisi 4 kategoride değerlendirilmektedir. Bu kategoriler 1) hiçbir reaksiyon yok, 2) ses için baktı, 3) oturdu ve 4) kalktı kategorileridir. Burada tahmin edilen kalıtım derecesinin 0.06 (standart sapma, 0.03) olduğu gözlenmiş ve çığlık testi bakımından gözlenen varyasyonun çoğunlukla çevre koşulları tarafından meydana getirildiği bildirilmiştir. Ayrıca söz konusu özellikle doğum sonrası yavru ölümleri arasındaki fenotipik korelasyon önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte genetik korelasyon -0.24 (standart sapma 0.31) olarak tahmin edilmiştir. Bu değer çığlık testine kuvvetli tepkinin laktasyonun ilk günleri sırasında yüksek yaşama gücü oranı ile genetik olarak ilişkili

olduğunu göstermektedir. Bu yüzden yavru çığlık testine kuvvetli tepki bakımından domuzların seleksiyonun erken yaş dönemlerinde yaşama gücü bakımından bir genetik ilerleme sağlaması beklenmektedir.

İnsana tepki

Çiftlik hayvanları sürü yönetimi sırasında sıklıkla tutulmaktadır. Bu tür ilişkiler iyi veya kötü yönde gelişebilir. Mesela tedavi, kulak numarası takılması ve kastrasyon gibi işlemler büyük olasılıkla hayvanlar tarafından kötü olarak anlaşılmaktadır. Ancak bu tür ilişkilerdeki iyileşme veya düzenleme hayvansal üretim, hayvan davranışı ve fizyolojisi üzerine büyük etkilere sahip olabilir. Hayvanların sürekli olarak olumsuz insan davranışlarıyla karşılaşmasıyla onlarla temas etmekten kaınacaklar, stres ve korku belirtileri göstereceklerdir. Korku davranışındaki artışla birlikte hem üretim hem de dl verim özelliklerinde gerileme gözlenmektedir. Nitekim yapılan bir çalışmada üreme performansındaki varyasyonun %20'sinin insan korkusundan kaynaklandığı bildirilmektedir. Ayrıca, insana tepki bakımından hayvanlar arasında bireysel farklılık bulunmakta ve bazı çalışmalar insana karşı korku tepkisinin genetik faktörler tarafından belirlendiğini göstermektedir. Yapılan bir çalışmada erken yaş dönemlerdeki domuzlarda insan korkusu için kalıtım derecesi 0.38 (standart sapma, 0.19) olarak tahmin edilmiştir. Korku belirlenmesi ise bir domuzun insanla fiziksel temasında geçen süre ile ortaya koyulmaktadır. Bu amaçla Grandinson ve ark., saha koşullarında uygulanmak üzere bir test geliştirmişlerdir. Burada domuzların insan tarafında tutulan yavrularına tepkisi 3 kategoride değerlendirilmektedir. Bu kategoriler 1) yavrusuna doğru hareket 2) hiç hareket etmemek ve 3) uzaklaşan domuzlar olarak kategorileştirilmektedir. Uzaklaşanlar kategorisinde bulunan domuzlar çok korkak olarak değerlendirilmiştir. Söz konusu testin değerlendirilmesinin kolay ve ekstra bir işgücü gerektirmediği bildirilmiştir. Ancak belirtilen çalışmada hesaplanan kalıtım derecesi 0.08 (standart hata, 0.04) olup başka bir çalışmada bildirilen değerden çok düşüktür. Bu durum testin kategori düzeninden kaynaklanabileceği gibi, kullanılan hayvan materyalinin yaşı da bu farklılığın oluşmasında etkili olmuş olabileceği bildirilmektedir. Vizonlarda korku davranışı yönünde seleksiyonun yapıldığı bir çalışmada seleksiyon grubundaki hayvanların davranışlarında belirgin değişiklikler

saptanmıştır. Seleksiyon grubu hayvanlar sürekli olarak insanlarla temasta çekingen davranmışlardır. Seleksiyon “çubuk test (stick test)” olarak adlandırılan bir testle yapılmıştır. Bu testte bir insan kafese yaklaşmakta ve aralıklardan tahta bir çubuk sokmaktadır. Uygulama ile birlikte kaçan ve geri doğru çekilen hayvanlar korkak olarak puanlandırılır. Mavi tilkilerde güven davranışı bakımından yapılan bir seleksiyon denemesinde söz konusu davranışın doğumdan iki hafta sonrasındaki yavru büyüklüğü ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bir araştırmacı kuzularına kulak numarası takılması sırasında gözlemci anaların bakıcısından sakınması davranışını puanlandırmıştır. Çalışmada korku davranışındaki artışın süttten kesim öncesindeki ölüm oranlarıyla son derece ilişkili olduğu ve hayatta kalan kuzuların da süttten kesim ağırlığının biraz daha düşük çıktığı saptanmıştır. Döllerdeki yüksek ölümler, numaralandırma işlemleri sırasında kuzularını terk eden ve bir daha yavrularına sahip çıkmayan en ekstrem kategoride yer alan analardan kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte daha az ekstrem kategorilerde de korku davranışı ile ölüm oranının birlikte artış gösterdiği saptanmıştır. Korku davranışının kalıtım derecesinin belirlenmesi üzerine yapılan iki farklı çalışmada kalıtım dereceleri sırasıyla 0.05 (standart hata, 0.03) ve 0.13 (Standart hata 0.08) olarak bildirilmiştir. Söz konusu çalışmalarda korku davranışı ile ölüm oranı arasında gözlenen pozitif fenopik korelasyon, genetik ölçekte saptanmamıştır. Buna karşılık bir başka çalışmada güven davranışı ile doğumdan sonra 24 saat içinde ölen kuzuların sayısı arasındaki 0.60 (standart sapma, 0.19) genetik korelasyon değeri söz konusu çalışmaya ters bir sonuç ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca çalışmada güven davranışı ile süttten kesime kadar ölüm oranı arasındaki korelasyon 0.89 (standart hata, 0.71) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar korku davranışındaki düşüş ile kuzu ölüm oranının genetik olarak ilişkili olduğunu göstermektedir. Ancak araştırmacılar çalışmalarda elde edilen sonuçların küçük veri setleri ve korelasyonlardaki yüksek standart hatalardan dolayı problemli olduğunu bildirmişlerdir. Avustralya’da yapılan bir çalışmada koyunlar, sakin ve sınırlı mizaçlı olarak seleksiyona ayrılmıştır. Mizaç koyunların insanlara ve yabancı bir çevreye reaksiyon kabiliyetleriyle ölçülmektedir. Sakin mizaçlı koyunlar genellikle daha üstün analık davranışı göstermişlerdir. Bunlar kuzulama sırasında insanların yaklaşmasından daha az sakınmış ve sınırlı mizaçlılara nazaran daha çabuk kuzularını

sahiplenmişlerdir. Sakin mizaçlı koyunlar doğumdan sonra kuzularının bakımı için daha fazla zaman ayırmış, doğum yerinde daha fazla kalmışlar ve kuzularına daha fazla ses çıkarma davranışı göstermişlerdir. Sinirli dişilerden doğan kuzuların anaları tarafından terk edime olasılığı yüksektir. Sakin dişilerin kuzularında süten kesime kadar önemli ölçüde daha düşük ölüm oranı gözlenmiştir. Bir başka çalışmada kuzu yetiştirme kabiliyeti yüksek olduğu için seçilen koyunlarda davranış özellikleri incelenmiştir. Söz konusu çalışmada kontrol hattındaki dişiler ile karşılaştırıldığında seleksiyon grubu koyunların bir insan öncülüğünde diğer hayvanlardan ayrıldığında daha sakin oldukları gözlenmiştir. Kilgour, belirtilen teste tepkinin önemli ölçüde tekrarlanabildiğini ve her iki cinsiyette de genç yaşlarda söz konusu özellik bakımından seleksiyon yapılabileceği bildirilmektedir. Korku davranışı ile analık davranışı arasındaki ilişki domuzlarda da ortaya konmuştur. Genç yaştaki domuzlarda istemli olarak insana yakınlaşmayı öğrenmişler ve daha sonra bunu analık davranışı ile ilişkilendirilmiştir. Araştırma ve durma/yürüme süresi gibi davranış parametreleri pasif bir insanın varlığında puanlandırılmıştır. Çalışmada korku davranışı düzeyi düşük domuzların ileri dönemlerdeki analık süreçlerinde daha az yavruya sahip olduğu bildirilmektedir. Bu yüzden beslenemediği için ölen yavru sayısı da az olmaktadır. Korku davranışı düzeyi düşük domuzlarda yatma sırasında yavru çıplığına daha etkili tepki vermekte, ölü doğuma daha az eğilimli olmakta ve doğumu takip eden ilk 3 hafta yavrularında daha az ölüm gerçekleşmektedir. Yapılan bir çalışmada laktasyondaki domuzlarda korku davranışı ile erken yavru ölümü arasındaki genetik korelasyonun 0.37 olduğu bildirilmiştir. Bu sonuç korku davranışındaki düşüşün ölüm oranıyla ilişkili olduğunu göstermektedir. Süt sığırcılığında doğumdan sonra buzağı sıklıkla kısa aralıklarla anasından uzaklaştırılır. Bu durum doğumdan sonra analık özelliklerinin etki düzeyi açısından büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte et sığırcılığı daha ekstansif koşullarda yapılmakta ve sığırların buzağını yetiştirmesi için büyük sorumluluk gerektirmektedir. Bu amaçla uysallık testi (docility test) olarak adlandırılan test ile Limusin sığırlarının insana tepkisi puanlandırılmıştır. Çalışma 9 aylık yaşlı düvelerde yapılmıştır. Buna göre bir düve diğerlerinden ayrılarak tek bir bölmeye koyulmuştur. Daha sonra bir insan bölmeye girer, düveyi herhangi bir köşede tutar ve ona dokunmaya

çalışır. İnsanın bu davranışına pozitif reaksiyon gösteren düveler daha uysal olarak değerlendirilir ve ana oldukları zaman daha iyi analık davranışı gösterecekleri öngörülmektedir. Söz konusu çalışmada sığırcılıkta önemli bir analık davranışı olarak düşünülen buzağılarını yalama için geçirilen zaman ile uysallık mizacı arasındaki genetik korelasyon 0.34 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada buzağısını yalama süresi için kalıtım derecesi 0.32 (standart hata 0.23) olarak bulunmuştur.

Emiştirme Davranışı

Pek çok türde analık davranışının önemli bir unsuru olduğu düşünülmesine rağmen, ırklarda emiştirme davranışı ile ilgili hiçbir genetik çalışma literatürde yer almamaktadır. Koyunlarda ırk farklılıklarını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin bir çalışmada Suffolk ırkları, daha az seleksiyona tabi tutulmuş Siyah Yüzlü İskoç koyun ırkları ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada Suffolk ırkı dişileri arasında kuzunun emmeye kalkışması sırasında geri veya ileri hareket etme gibi anormal analık davranış yoğunluğu daha yüksek bulunmuştur. Siyah yüzlü İskoç koyun ırkı ile karşılaştırıldığında Suffolk ırkının daha zayıf bir analık davranışı sergilediği saptanmıştır. Suffolk ırkı genellikle kuzularını terk etmekte, saldırgan davranış sergilemekte ve uzak durmaktadır. Yine Suffolk ırkı doğumdan sonra kuzularına daha az zaman ayırmaktadır. Domuzlarda yapılan bir çalışmada emiştirme davranışı bakımından bireysel farklılıkların olduğu bildirilmiştir. Çalışmada etkili emiştirme davranışı ile döllerin büyüme ve yaşama gücü arasında fenotipik korelasyon pozitif bulunmuştur.

Anormal Analık davranışı

Anaların döllere yönelik agresif ve sahip çıkmama gibi anormal analık davranışları dölün yaşama gücü ve refahı açısından birkaç sonucu olacaktır. Problem, özellikle deneyimsiz analarda daha yaygındır ve yavru bunda zarar görür. Yavruya yönelik agresif davranışlar aynı zamanda korku davranışı ile ilgilidir. Yapılan bir çalışmada doğumdan önce insanlarla yüzleştiklerinde korku düzeyleri artan domuzların ana oldukları zaman yavrularına karşı büyük olasılıkla daha saldırgan oldukları bildirilmektedir. Koyun ve at türünde ise söz konusu davranışlar bakımından ırk farklılıkları bulunmaktadır. Bazı ırklarda analar diğer ırklara nazaran daha fazla oranda

yavrularını terk ederler. Domuzlarda yavrularına yönelik anormal saldırgan davranışlar kısmen kontrol edilebilmektedir. Yapılan bir çalışmada saldırgan domuzların kız kardeşlerinde saldırganlık davranışının saldırgan olmayan domuzların kız kardeşlerine oranla iki kat daha fazla olduğu bildirilmiştir. Ancak domuz türünde saldırganlık davranışının kalıtım derecesinin belirlenmesine yönelik çok az çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda ise oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bir yetiştirici tarafından elde edilen verilerde baba bir üvey kardeş analiz yöntemine göre kalıtım derecesi 0.7-0.9 olarak bulunmuştur. Tahmin edilen kalıtım derecesi değerlerinin çok büyük standart hataya sahip olması ve veri büyüklüğünün sınırlılığı sonuçların yorumlanmasını güçleştirdiği bildirilmektedir. Araştırmacılar domuzların yavrularına yönelik saldırganlık davranışının kalıtsal olduğunu bildirmişlerdir. Yine bir başka çalışmada yavrunun yaralanması veya ölümü olarak tanımlanan saldırganlık davranışı için hesaplanan kalıtım derecesi çok daha düşüktür. Araştırmada baba bir üvey kardeş analiz yöntemine göre kalıtım derecesi 0.10–0.30 olarak bulunmuştur.

Arap atlarının yavrularını reddetmesinin kalıtsal olduğu sanılmaktadır. Atlar üzerinde yapılan bir çalışmada bazı ebeveynlerin soy kütüğü bilgilerinde yavrularını reddettikleri ettikleri saptanmıştır. Bu ekstrem davranış modelleri ile saldırganlık davranışı gösteren anaların tekrar damızlıkta kullanılmaması ve söz konusu özelliğe karşı seleksiyon yapılabileceği bildirilmektedir.

Seleksiyonda Davranış Özelliklerinin Yararlılığı

Erken yaş dönemlerinde doğum ağırlığı ve büyüme gelişme gibi özelliklerde genetik ilerleme sağlanmak isteniyorsa yavrularına yeterli düzeyde iyi çevre koşulları oluşturan analara ihtiyaç duyulmaktadır. Analık davranışının döllerinin performansı üzerine büyük bir etkisi vardır. Analık davranışı ve yavrularının yaşama gücünün iyileştirilmesi üretimde verimliliğin ve hayvan refahının sağlanmasının önemli bir yoludur. Yaşama gücü ve erken dönemlerdeki büyümenin genetik olarak iyileştirilmesi ancak söz konusu özellikler üzerinden seleksiyon yapılarak gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte yaşama gücü ve büyüme gelişme özelliklerinin belirlenmesi kolay olsa bile, yetiştirme programlarında gerçekleştirilmesi zor görünmektedir. Yaşama gücü kategorik bir özellik olup düşük kalıtım derecesine sahiptir. Bu durum kuramsal olarak hayvanların

genetik değerlerine göre olası bir sıralamadaki isabet derecesinin düşük olması ile sonuçlanmaktadır. Sütten kesim öncesi yaşama gücü ve büyüme oranı özellikleri hem ana hem de direk genetik etkiler tarafından belirlenmektedir. Hem domuzlarda yaşama gücü ve hem de erken yaş dönemlerindeki büyüme özelliği için domuz ve et sığırlarında direk (yavrunun kendisi ilgili etkiler) ve ana ile ilgili etkiler arasında negatif genetik korelasyonlar bildirilmiştir. Sonuç olarak damızlık hayvanların belirlenmesi sırasında hem ana hem de yavruya ilişkin kayıtların birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nitelikteki kayıtların tutulması ise zor görünmektedir. Yaşama gücü özelliğinden yüksek kalıtım derecesine ve aralarındaki genetik korelasyonun yüksek olduğu bir davranış üzerinden seleksiyon yapıldığında yalnızca yaşama gücüne göre yapılacak seleksiyona oranla daha büyük bir genetik ilerleme sağlanacaktır. Çoğu hayvan türlerinde analık davranışı özellikleri bakımından önemli ırk farklılıkları bulunmaktadır. Irk içi varyasyon ve genetik parametre tahminleri ile ilgili çalışmalar ise yok denecek kadar azdır. Analık davranışı özelliklerine seleksiyon programlarında yer verilmesi durumunda, özelliklere ilişkin değerlendirme ölçütlerinin sağlıklı standardizasyonu kaçınılmaz olmaktadır. Aynı zamanda analık davranışı ile yavrularının yaşama gücü ve büyüme oranı özellikleri arasındaki genetik ve öte yandan yetiştirme amacı bağlamında söz konusu davranış özellikleri ile üretim özellikleri arasındaki ilişkiler ortaya konmalıdır.

Davranış parametrelerinin belirlenmesi hem zor hem de zaman alıcıdır. Bu yüzden yüksek kalıtım derecesine sahip olmasına rağmen söz konusu davranış parametrelerinin potansiyel seleksiyon özellikleri olarak değerlendirilmesi zor olmaktadır. Bunun yerine davranışın genetiğine ilişkin çalışmalarda davranış parametrelerinin nicel değerler üzerinde test edilmesi söz konusudur. Bununla birlikte sadece tek tekrarda gerçekleştirilen davranış testleri çevreden yüksek dereceden etkilenmektedir. Bu testlerden elde edilen verilerden hesaplanan kalıtım derecesi tahminleri düşük olmaktadır (domuzlarda yavru” çığlık testi” gibi).

Ancak analık davranışı ile ilgili olarak çalışılan davranış özelliklerine ait kalıtım derecesi tahmin değerleri kabul edilebilir düzeylerde ve üreme performansı ile korelasyonları yüksek olan davranışlardır. Örneğin korku davranışı böyle bir

davranıştır. Söz konusu davranışın stresle yakın ilişki de dâhil olmak üzere, üretim ve üreme özellikleriyle korelasyonlarını gösteren pek çok örnek verilebilir. Bu yüzden insan temasına daha olumlu tepki gösteren hayvanların yetiştirilmesi stresi azaltmak ve hayvan refahının geliştirilmesi açısından bazı popülasyonlarda ilgi konusu olabilir. Korku davranışı genç hayvanlarda ve her iki cinsiyette Janczak ve ark. ve Kilgour tarafından bildirildikleri şekilde belirlenebilmektedir. Bununla birlikte farklı yaş ve koşullarda korku zorunlu olarak aynı şey olmadığından, değiştiğinden sağlıklı bir ölçümlendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan bir çalışmada domuzlarda farklı yaş dönemlerinde insandan korkma bakımından zaman ile çeşitli test dönemleri arasında çok az bir ilişki bulunmuştur. Tekli davranış özellikleri veya testleri kaydetmede çeşitli analık davranış özellikleri göstergeleri veya formları alternatif olarak kullanılabilir. Tekli testlerle karşılaştırıldığında bu iki metodun bir hayvanın analık kabiliyetinin daha etkili bir resmini verebilir. Bu yüzden fare ve domuz türlerinde gösterildiği gibi, yavrunun yaşama gücü ile daha etkili korelasyon ve kalıtım derecesi tahminleri elde edilebilir. Bir çalışmada domuzlarda analık davranışı bakımından seleksiyonun etkilerini ortaya koymak için model tür olarak fare kullanılmıştır. Çalışmada temel alınan davranış özellikleri doğum yerinde yavrusuna zaman ayırma, emiştirme, yalama, tanıma ve yavrusuyla geçirdiği zaman davranışlarıdır. Analık koruma indeksi için kalıtım derecesi 0.20 olarak bulunmuştur. Yine bunların süttten kesilen yavru sayısı ile genetik korelasyonu 0.78 olarak gözlenmiştir. Ancak bu kısmi indeksin büyük ölçekte kullanılması pek mümkün görünmemektedir. Ancak davranış göstergeleri için karşılaştırılabilir yüksek kalıtım derecesi değerlerinin elde edilebileceğini gösterir. Norveç'te yapılan bir çalışmada bir anket formu kullanılmak suretiyle domuzların davranışları değerlendirilmiştir. Anket formu aşağıdaki soruları içermektedir. Çalışmada laktasyonun erken dönemlerinde yavrularına sahip çıkmama, yavrularının tutulması sırasındaki tepkileri ve rutin yönetim uygulamaları sırasında korku ve saldırganlık davranışları üzerinde durulmuştur. Söz konusu özellikler için kalıtım derecesi orta düzeylerde olup 0.19–0.20 aralıklarında değişmiştir. Bu sonuçlar anket formu uygulamasının büyük ölçekli işletmelerde kullanılabileceğini göstermesi bakımından

cesaret verici bulunmuştur. Belirtilen çalışmada incelenen davranış özellikleri ile yaşama gücü ve büyüme özellikleri arasındaki korelasyonlara yer verilememiştir.

Çiftlik hayvanlarında analık davranışının iyileştirilmesinin önemi ekstansif üretim sistemleri (organik tarım) ve daha çok doğal davranış modellerine olanak sağlayan üretim sistemlerinde artacaktır. Yüksek verim özelliklerine göre seçilen ırklar ekstansif olarak yetiştirilenlere oranla daha kötü analık davranışı sergileyeceklerdir. Bu durum yetiştirme amaçlarının analık kabiliyeti ile ilişkili verim özellikleri açısından dengelenmesi gerektiğini göstermektedir. Kimi davranış parametrelerine ilişkin kayıtların muhafaza edilmesi ya da tutulması direk seleksiyon ölçüsü olarak kullanılmazsa bile davranış özelliğinin yaşama gücü üzerinden yapılan seleksiyonla nasıl değiştiğinin anlaşılması açısından önemli olacaktır. Örneğin yüksek yaşama gücüne sahip analar yavrularını daha iyi koruyorsa yaşama gücü üzerine seleksiyon saldırganlık düzeyi yüksek bir ana generasyonunun meydana gelmesini sağlayacaktır. Aynı zamanda davranışın iyileştirilmesi için seleksiyonun hayvanların barınma koşullarındaki iyileşme ile birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Yine hayvanların genetik olarak daha stresli ve kötü çevre koşullarında tutulmasına izin verse bile bu benimsenmemelidir. Örneğin korkunun azaltılması için genetik seleksiyon sürü idaresi ve hayvanların tutulması ilgili bakıcıların eğitilmesi konuları ile birlikte yürütülmelidir. Ayrıca genetikçiler ve davranış bilimcileri arasındaki olası bir koordinasyon farklı türlerde iyi veya kötü analık davranışına ilişkin daha fazla bilgi elde edilmesi ve büyük ölçeklerde kullanılacak standardize testlerin tanımlanması önemli olacaktır. İyi ve kötü analar arasında fizyoloji, genetik ve davranış bakımından farklılıklar hakkında daha fazla bilgi sahibi olunması hem yetiştirme programlarında hem de sürü idaresinde başka gelişmelerin sağlanması açısından daha etkili araçlar sağlayacaktır.

Norduz Erkek Toklularında Sperma Özellikleri ve Yaşa Göre Değişimi¹

Ayhan YILMAZ², Fırat CENGİZ²

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 65080, VAN

Özet: Bu çalışmada, Akkaraman varyetesi olarak kabul edilen Norduz erkek toklularında sperma verimi ve kalite özelliklerinin yaşa göre değişiminin saptanması amaçlanmıştır. Hayvan materyalini, 23 baş Norduz erkek toklusu oluşturmuştur. Erkek toklularda sperma alımına ortalama 9.5 aylık yaşta oldukları zaman başlanmıştır. Bu amaçla 23 baş erkek toklu 5-6 hafta süreyle yapay vajinaya alıştırılmıştır. Çalışma materyali toklularda sperma verimi ve özelliklerinin saptanmasında 9.5-12.5 aylık yaş dönemlerinde ayda bir, 12.5-16 aylık yaş dönemlerinde ise 14 günde bir olmak üzere toplam 11 denetim yapılmıştır. Norduz erkek toklularında sperma miktarı, sperma motilitesi, kitle hareketi, sperma kıvamı, spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları 0.67 ± 0.05 ml, $\%78.7 \pm 3.96$, 3.83 ± 0.06 , 3.53 ± 0.06 , 4.52 ± 0.34 ($\times 10^9$ /ml) ve $\%29.74 \pm 1.70$ olarak gözlenmiştir. Sperma verimi ve özellikleri üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden canlı ağırlık, yaş dönemleri, ana yaşı ve doğum tipinin etkilerinin sperma kalite özelliğine göre değiştiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Erkek toklu, Norduz, sperma, sperma özellikleri, sperma motilitesi

The sperm output and characteristics in Norduz ram lambs (variety of Akkaraman) and its changing based on age

Abstract: This study aimed to detect the changes in the sperm output and characteristics in Norduz ram lambs (variety of Akkaraman) based on age. The study material consisted of 23 head Norduz ram lambs. Sperm collection was initiated when the ram lambs were average 9.5 old-month age. For this aim, 23 head of ram lambs were accustomed to artificial vagina for five and six weeks. In ram lambs, sperm was collected monthly between 9.5 and 12.5 old-month ages and fortnightly between 12.5 and 16 old-month ages for sperm output and characteristics. The least squares means for sperm volume, sperm motility, mass motility, sperm viscosity, concentration of spermatozoa and abnormal spermatozoa ration in ram lambs were detected as 0.67 ± 0.05

¹ Bu araştırma doktora tez çalışmasının bir bölümünden hazırlanmıştır. YYÜ Bilimsel Projeleri Başkanlığı tarafından 2003-ZF-008 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

ml, 78.7±3.96 %, 3.83±0.06, 3.53±0.06, 4.52±0.34 (10⁹ml⁻¹) and 29.74±1.70 %, respectively. The effects on sperm output and characteristics of the environmental factors which were live weight, age periods, age of dam and type of birth were varied based on sperm characteristics.

Key words: Norduz, ram lamb, sperm, sperm characteristics, sperm motility

Giriş

Aşım programları çerçevesinde döl verim özellikleri bakımından gözlenen düşüklüğün giderilmesinde sadece dişiler üzerinden olası bir değerlendirme etkili bir döl verimi için yeterli değildir. Verim özelliklerinin ortaya çıkmasında erkek ve dişinin eşit katkısı olduğu düşünüldüğünde, aşım programlarında kullanılacak koçların ilgili özellikler bakımından değerlendirilmesi kaçınılmaz görülmektedir. Yine koç seçimi uygulamalarında uygun sperma toplama yaşının belirlenmesi ve mümkün olduğunca erken yaş dönemlerinde damızlıkların saptanması generasyon aralığının kısaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Böylece üstün damızlık değere sahip koçların bu özelliklerini bir sonraki generasyona taşıması ise yüksek sperma verim ve kalitesine sahip olmasına bağlıdır. Bu yüzden koçlarda sperma verimi ve kalitesinin saptanması ve değerlendirilmesi aşım programlarının temel amacı haline gelmektedir (Zamiri ve Khodaei, 2005; Gündoğan, 2007). Sperma verimi ve kalitesi bakımında koçların değerlendirilmesinde yaş, ırk ve besleme (Soylu ve ark., 1991; Başpınar ve ark., 1998; Karagiannidis ve ark., 2000; Elmaz, 2002; Gündoğan ve ark., 2003; Kafi ve ark., 2004; Fernandez ve ark., 2005) gibi çevre faktörlerinin sperma verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu çalışmada Nordu erkek toklularında sperma verimi ve kalitesinin yaş dönemlerine tanımlanması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın hayvan materyalini, 23 baş Norduz erkek toklusu oluşturmuştur. Erkek toklularda sperma alımına ortalama 9.5 aylık yaşta oldukları zaman başlanmıştır. Bu amaçla 23 baş erkek toklu 5-6 hafta süreyle yapay vajinaya alıştırmıştır. Çalışma materyali toklularda sperma verimi ve özelliklerinin saptanmasında 9.5-12.5 aylık yaş

dönemlerinde ayda bir, 12.5-16 aylık yaş dönemlerinde ise 14 günde bir olmak üzere toplam 11 denetim yapılmıştır. Sperma özelliklerinin saptanmasında Tekin' nin (1990) bildirdiği şekilde yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan SAS (2005) paket programında En Küçük Kareler analiz yöntemine göre yapılmıştır. Ancak sperma özelliklerinden kitle hareketi ve sperma kıvamı özelliklerinde varyasyon kesikli olmasından istatistiksel analizlerinde genelleştirilmiş doğrusal modeller kullanılmıştır (Frome, 1983). Ayrıca kesikli veriler için Contrastlar kullanarak ortalamalar ikili olarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Norduz erkek toklularında sperma miktarı ve sperma motilitesine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 1' de verilmektedir.

Çizelge 1. Norduz erkek toklularında sperma miktarı ve sperma motilitesine ilişkin en küçük kareler

Sınıflama	n	Sperma miktarı (ml)		Sperma motilitesi (%)	
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
Genel	229	0.67±0.05	207	78.65±3.96	
Yaş dön. (gün)					
275	22	0.46±0.05 ^c	.	.	.
305	23	0.57±0.05 ^{bc}	23	70.11±3.97 ^b	
335	22	0.54±0.05 ^{bc}	22	72.91±3.95 ^{ab}	
365	21	0.60±0.05 ^b	21	78.30±3.10 ^{ab}	
379	21	0.60±0.05 ^b	21	79.49±3.99 ^{ab}	
393	20	0.60±0.05 ^b	20	81.26±4.14 ^a	
407	20	0.80±0.05 ^a	20	81.18±4.19 ^a	
421	20	0.78±0.05 ^a	20	79.16±4.06 ^{ab}	
435	20	0.83±0.05 ^a	20	82.01±4.07 ^a	
449	20	0.82±0.05 ^a	20	81.86±4.09 ^a	
463	20	0.85±0.05 ^a	20	82.00±4.09 ^a	
Doğum tipi					
Tekiz	142	0.73±0.02 ^a	127	76.96±1.72	
İkiz	87	0.63±0.03 ^b	80	80.70±2.47	
Ana yaşı					
3	32	0.71±0.04 ^a	29	80.96±3.56	
4	167	0.63±0.02 ^b	125	73.56±1.61	
5	60	0.70±0.03 ^a	53	81.97±2.47	
Regresyon (linear)					
Canlı ağırlık		0.0063±0.001 ^{**}		0.036±0.12	
Belirleme katsayısı		0.48		0.10	
Varyasyon katsayısı		31.17		23.18	

**P<0.01; ^{a,b,c}: her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan gruplar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01)

Buna göre sperma miktarı ve sperma motilitesi sırasıyla 0.67±0.05 ml ve %78.65±3.96 olarak bulunmuştur. Çizelge 1'de Norduz erkek toklularında sperma miktarı üzerine yaş dönemlerinin istatistik olarak önemli etkide bulunduğu görülmektedir (P<0.05-P<0.01). Sperma miktarı 407 günlük yaş dönemine kadar artış göstermekte ve daha sonraki yaş

dönemlerinde ise istatistik olarak önemli bir değişim göstermemektedir. Sperma miktarı bakımından tekiz erkek toklular ikiz erkek toklulara oranla istatistik olarak daha üstün bulunmuştur (P<0.01). Sperma miktarı bakımından 3 ve 5 yaşlı anaların erkek tokluları arasında istatistik olarak önemli bir fark gözlenmemiş ancak her iki yaş grubu anaların erkek tokluları 4 yaşlı anaların erkek toklularına oranla daha üstün bulunmuştur (P<0.05). Sperma miktarı üzerine sürekli çevre etmenlerinden canlı ağırlığın etkisinin önemli (P<0.01) olduğu saptanmıştır. Sperma motilitesi bakımından yaş dönemleri arasında P<0.05 düzeyinde önemli bir farklılık bulunmuştur. Sperma motilitesi 393 günlük yaş döneminde %81.26 olup daha sonraki yaş dönemlerinde istatistik olarak önemli bir değişim göstermemiştir (Çizelge 1).

Norduz erkek toklularında kitle hareketi ve sperma kıvamına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 2’de verilmektedir.

Çizelge 2. Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamına ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Kitle hareketi (0-5)			n	Sperma kıvamı (0-5)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	206	3.83±0.06	1.00	5.00	207	3.53±0.06	0.00	5.00
Yaş dön. (gün)								
275	.	.	.	.	.	.	.	.
305	23	3.57±0.16	1.00	5.00	23	3.35±0.12	1.00	4.00
335	22	3.55±0.16	1.00	4.00	22	3.14±0.20	0.00	4.00
365	21	4.00±0.20	1.00	5.00	21	3.57±0.18	1.00	4.00
379	21	3.90±0.23	1.00	5.00	21	3.52±0.16	1.00	4.00
393	19	4.05±0.22	1.00	5.00	20	3.60±0.17	1.00	4.00
407	20	3.85±0.22	1.00	5.00	20	3.70±0.19	1.00	5.00
421	20	3.80±0.21	1.00	5.00	20	3.60±0.18	1.00	4.00
435	20	3.90±0.19	1.00	5.00	20	3.65±0.18	1.00	5.00
449	20	3.80±0.17	1.00	5.00	20	3.70±0.18	1.00	5.00
463	20	3.90±0.19	1.00	5.00	20	3.55±0.19	1.00	5.00
Doğum tipi								
Tekiz	126	3.85±0.09	1.00	5.00	127	3.49±0.08	0.00	5.00
İkiz	80	3.79±0.05	2.00	5.00	80	3.60±0.06	2.00	4.00
Ana yaşı								
3	28	3.96±0.14	2.00	5.00	29	3.55±0.13	2.00	4.00
4	125	3.69±0.09	1.00	5.00	125	3.41±0.08	0.00	5.00
5	53	4.08±0.08	2.00	5.00	53	3.81±0.08	3.00	5.00

Buna göre kitle hareketi ve sperma kıvamına ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla 3.83 ± 0.06 ve 3.53 ± 0.06 olarak bulunmuştur. Kitle hareketi ve sperma kıvamı üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden ana yaşı, doğum tipi ve yaş dönemlerinin etkisinin istatistik olarak önemli olmadığı gözlenmiştir.

Çizelge 3’de kitle hareketi ve sperma kıvamı için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri verilmektedir.

Çizelge 3. Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamı için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları

Sınıflama	SD	Kitle hareketi (0-5)	Sperma kıvamı (0-5)
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Ana yaşı			
3	1	-0.02±0.12	-0.06±0.13
4	1	-0.10±0.08	-0.13±0.09
Doğum tipi			
1	1	-0.01±0.08	-0.04±0.09
Yaş dön. (gün)			
275	.	.	.
305	1	-0.08±0.17	-0.07±0.17
335	1	-0.08±0.16	-0.13±0.17
365	1	0.04±0.16	0.003±0.17
379	1	0.01±0.16	-0.009±0.17
393	1	0.03±0.16	0.0003±0.17
407	1	-0.009±0.16	0.04±0.17
421	1	-0.022±0.16	0.01±0.17
435	1	0.002±0.16	0.03±0.17
449	1	-0.026±0.16	0.04±0.17
Canlı ağırlık	1	0.0014±0.004	-0.0008±0.004

Çizelge 3’de kitle hareketi ve sperma kıvamı için yaş dönemlerinin, ana yaşı ve doğum tipinin istatistik olarak önemli olmadığı gözlenmektedir (Çizelge 3).

Norduz erkek toklularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4’de verilmektedir.

Norduz erkek toklularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla $4.52 \pm 0.34 \cdot 10^9/\text{ml}$ ve $\%29.74 \pm 1.70$ olarak saptanmıştır. Spermatozoit yoğunluğu bakımından yaş dönemleri arasında $P < 0.05$ - $P < 0.01$ düzeyinde önemli bir farklılık saptanmıştır. Spermatozoit yoğunluğu 407 günlük yaş dönemine kadar artmakta ve daha sonraki yaş dönemlerinde ise sadece 449 günlük yaş döneminde önemli bir düşüş ($P < 0.05$) göstermektedir.

Çizelge 4 Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları

Sınıflama	Spermatozoit yoğunluğu ($10^9/ml$)		Anormal spermatozoit oranı (%)	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genel	228	4.52±0.34	205	29.74±1.70
Yaş dön. (gün)				
275	22	1.86±0.35 ^c	.	.
305	23	2.16±0.33 ^e	23	36.29±1.66 ^{ab}
335	22	3.30±0.33 ^d	22	40.32±1.65 ^a
365	21	3.99±0.34 ^d	21	34.57±1.67 ^{bc}
379	21	4.98±0.34 ^c	21	30.20±1.66 ^d
393	20	5.90±0.35 ^{ab}	20	30.52±1.73 ^{cd}
407	20	6.14±0.35 ^a	20	27.46±1.75 ^{de}
421	20	5.79±0.34 ^{abc}	20	24.97±1.70 ^{ef}
435	20	5.56±0.34 ^{abc}	20	24.07±1.70 ^{ef}
449	20	5.11±0.35 ^{bc}	19	22.93±1.74 ^f
463	19	5.77±0.36 ^{abc}	19	23.04±1.77 ^{ef}
Doğum tipi				
Tekiz	141	4.74±0.14	125	30.68±0.73 ^a
İkiz	87	4.44±0.20	80	28.20±1.03 ^b
Ana yaşı				
3	31	4.62±0.29 ^{ab}	28	29.38±1.50
4	137	4.15±0.13 ^b	124	30.18±0.68
5	60	5.01±0.20 ^a	53	28.76±1.03
Regresyon (linear)				
Canlı ağırlık		0.057±0.010		-0.039±0.05
Belirleme katsayısı		0.52		0.42
Varyasyon katsayısı		33.95		24.34

a, b, c, d, e, f : her bir alt grupta aynı sütünde farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$ - $P<0.01$).

Spermatozoit yoğunluğu üzerine doğum tipinin etkisi istatistik olarak önemsiz, ana yaşının etkisi ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Buna karşılık spermatozoit yoğunluğu üzerine canlı ağırlığın istatistik olarak önemli bir etkisi olmadığı saptanmıştır.

Norduz erkek toklularında anormal spermatozoit oranı yaş dönemlerine göre değişmektedir. En düşük anormal spermatozoit oranı 421 günlük yaş döneminde saptanmıştır. Daha sonraki yaş dönemlerinde de anormal spermatozoit oranında bir düşüş gözlemlenmesine rağmen bu istatistik olarak önemli görülmemiştir. Anormal

spermatozoit oranı üzerine canlı ağırlığın istatistik olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 4).

Tartışma ve Sonuç

Norduz erkek toklularında sperma miktarı 0.67 ml olarak saptanmıştır. Sperma miktarı bakımından saptanan bu değer kimi çalışmalardan (Soylu ve ark., 1988; Aksoy ve ark., 1994; Taşkın, 1995; Karagiannidis ve ark., 2000; Gündoğan ve ark., 2002; Gündoğan ve ark., 2003; Kafi ve ark., 2004; Karakuş, 2005) bildirilen değerlerden düşük olduğu gözlenmiştir. Soylu ve ark.'nın (1991) Dorset Down, Hampshire, Alman Siyah Baş, Lincoln, Border Leicester ırkları için bildirdikleri sırasıyla 0.63, 0.68, 0.97, 0.90, 0.50 ml; Ibrahim'in (1997) Yerli ve Yerli x Sakız melezi genotipleri için bildirdiği sırasıyla 0.59, 0.90 ml; Karaca ve ark.'nın (1998) Hamdane koçları için saptadıkları 0.87 ml; Kaya ve ark.'nın (1999) Konya Merinosu ırkları için bildirdikleri 0.90 ml; Gündoğan ve ark.'nın (2003) 2 yaşlı Akkaraman ırkı için buldukları 0.89 ml değerlerine benzer bulunmuştur. Norduz erkek toklularında sperma motilitesi %78.65 olup saptanan bu değer Gülyüz ve Yıldız'ın (1995) Dorset Down, Hampshire, Corriedale, Akkaraman ırkları için bildirdikleri sırasıyla %87.5, %87.5, %90, %90; Karakuş'un (2005) Norduz ve Karakaş ergin koçları için bildirdiği sırasıyla %88.62 ve %87.27 değerlerinden düşük; Başpınar ve ark.'nın (1998) Alman Siyah Baş ırkı için gözledikleri %68.10 değerlerinden yüksek; Soylu ve ark.'nın (1991) Alman Siyah Baş ırkı için sırasıyla bildirdikleri %80; Gündoğan ve ark.'nın (2002) İvesi, Dağlıç, Sakız, Akkaraman ırkları için saptadıkları sırasıyla %80.7, %78.3, %82.3, %81.7; Gündoğan ve ark.'nın (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçları için bildirdikleri %82.25, %84.50 değerlerine benzer bulunmuştur. Sperma miktarı üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden canlı ağırlığın, yaş dönemlerinin, doğum tipinin ve ana yaşının istatistik olarak önemli farklılık nedeni olduğu saptanmıştır. Sperma miktarının canlı ağırlık ve yaş dönemlerine göre değişimi başka çalışmalarda da (Elmaz, 2002; Gündoğan ve ark., 2003; Salhap ve ark., 2003) ortaya koyulmuştur. Ancak sperma motilitesi üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden yalnızca yaş dönemlerinin önemli ($P < 0.05$) etkisi gözlenmiştir. Salhap ve ark. (2003) İvesi ırkında 11 ile 20 aylık yaş dönemlerinde sperma motilitesinin yaşa bağlı önemli değişim göstermediğini bildirmişlerdir. Norduz erkek toklularında kitle hareketi 3.83 olarak bulunmuş olup bu değer Ibrahim'in (1997) Yerli ve Yerli x Sakız melezi koçları için sırasıyla bildirdikleri 4.23, 4.38; Gündoğan ve ark.'nın (2002) Dağlıç

ırkı için saptadıkları 4.30; Kafi ve ark.'nın (2004) Karagül koçları için gözledikleri 3.80; Karakuş'un (2005) Norduz ve karakaş ergin koçları için bildirdiği sırasıyla 3.80 ve 3.77 değerlerine benzer bulunmuştur. Norduz erkek toklularında sperma kıvamı 3.53 olup saptanan bu değer Karaca ve ark.'nın (1998) Hamdane ırkı için bildirdikleri krem rengine benzer bulunmuştur. Buna karşılık Gündoğan ve ark.'nın (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçları için sırasıyla gözledikleri 4.45 ve 4.53 değerlerinden düşük bulunmuştur. Norduz erkek toklularında kitle hareketi ve sperma kıvamı için poisson regresyonundan canlı ağırlık, yaş dönemleri, doğum tipi ve ana yaşı için elde edilen parametre tahmin değerlerinin önemli olmadığı gözlenmiştir. Buna göre söz konusu çevre faktörlerinin kitle hareketi ve sperma kıvamı bakımından ortaya çıkan farklılıkta etki paylarının istatistik olarak önemli olmadığı ortaya çıkmaktadır. Kıvırcık ve Akkaraman ırkları üzerinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir (Elmaz, 2002; Gündoğan ve ark., 2003). Norduz erkek toklularında spermatozoit yoğunluğu $4.52 \cdot 10^9/\text{ml}$ olarak bulunmuş olup bu değer Langford ve ark.'nın (1998) Finnish Landrace ırkı için bulduğu $3.30 \cdot 10^9/\text{ml}$; Kaya ve ark.'nın (1999) Konya Merinosu genotipi için bildirdikleri $3.60 \cdot 10^9/\text{ml}$; Gündoğan ve ark.'nın (2002) Akkaraman, Dağlıç, İvesi, Sakız ırkları için sırasıyla bildirdikleri $3.20 \cdot 10^9/\text{ml}$, $2.80 \cdot 10^9/\text{ml}$, $3.10 \cdot 10^9/\text{ml}$, $3.00 \cdot 10^9/\text{ml}$; Karakuş'un (2005) Norduz ve karakaş koçları için bildirdiği sırasıyla $1.74 \cdot 10^9/\text{ml}$ ve $1.58 \cdot 10^9/\text{ml}$ değerlerinden yüksek; Dana ve ark.'nın (2000) Arsi ırkı için bildirdiği $7.10 \cdot 10^9/\text{ml}$ değerinden düşük; Gündoğan ve ark.'nın (1997) Akkaraman ırkı için bildirdiği $3.91 \cdot 10^9/\text{ml}$; İbrahim'in (1997) Yerli ve Yerli x Sakız melezi koçlar için bildirdiği sırasıyla $4.90 \cdot 10^9/\text{ml}$, $4.90 \cdot 10^9/\text{m}$; Karagiannidis ve ark.'nın (2000) Sakız, Friesian ırkları için saptadıkları sırasıyla $4.44 \cdot 10^9/\text{ml}$, $4.37 \cdot 10^9/\text{ml}$; Kafi ve ark.'nın (2004) Karagül ırkı için bildirdiği $4442 \cdot 10^6/\text{ml}$ değerlerine benzer bulunmuştur.

Norduz erkek toklularında anormal spermatozoit oranı %29.74 olarak bulunmuştur. Saptanan bu değer Soylu ve ark.'nın (1991) Dorset Down, Hampshire, Alman Siyah Baş, Border Leicester ırkları için bildirdikleri sırasıyla %19.80, %9.19, %6.07, %3.90; Aksoy ve ark.'nın (1994) İvesi, Akkaraman, Corriedale, Merinos ırkları için gözledikleri %11.75, %7.19, %11.25, %9.04; Kaya ve ark.'nın (1999) Konya Merinosu genotipi için gözledikleri %3.69; Gündoğan ve ark.'nın (2002) İvesi, Dağlıç, Sakız, Akkaraman ırkları için bildirdikleri sırasıyla %3.90, %3.90, %4.20, %3.00; Soylu ve

ark.'nın (1991) Lincoln ırkı için saptadığı %34.84 değerinden düşük bulunmuştur. Spermatozoit yoğunluğu üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden canlı ağırlık ve doğum tipinin etkisinin önemsiz, yaş dönemlerinin ve ana yaşının etkisinin ise önemli olduğu gözlenmiştir. Salhap ve ark., (2003) İvesi erkeklerinde 11-20 aylık yaş dönemleri arasında spermatozoit yoğunluğunun önemli bir farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada spermatozoit yoğunluğunun doğum tipinden etkilenmediği bildirilmiştir. Gündoğan ve ark. (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçlarında spermatozoit yoğunluğu bakımından yaş grupları arasında önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Anormal spermatozoit oranı üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden canlı ağırlık ve ana yaşının etkisinin önemsiz, yaş dönemlerinin ve doğum tipinin ise önemli olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada anormal spermatozoit oranı yaşa bağlı olarak bir düşüş göstermiştir. Yaş dönemlerine bağlı olarak anormal spermatozoit oranından meydana gelen düşüş Taşkın (1995), Elmaz (2002), Gündoğan ve ark. (2003) ve Salhap ve ark. (2003) tarafından da bildirilmektedir.

Sonuç olarak sperma özellikleri ve kalitesine kimi çevre faktörlerinin etkisi sperma kalite özelliğine göre değiştiği gözlenmiştir. Özellikle sperma motilitesi, kitle hareketi ve sperma kıvamının hayvanın yaşına bağlı olarak önemli bir farklılık göstermediği görülmüştür. Yalnızca sperma motilitesinin 10.5-11.5 aylık yaş dönemlerinde önemli ($P<0.05$) bir farklılık gösterdiği, ileriki yaş dönemlerinde ise istatistik olarak önemli bir farklılık göstermediği gözlenmiştir. Buna karşılık sperma miktarı ve spermatozoit yoğunluğunda yaş dönemlerine bağlı olarak artış, anormal spermatozoit oranında ise önemli bir düşüş gözlenmiştir.

Kaynaklar

- Aksoy, M., Ataman , M.B., Karaca, F., Kaya, A., 1994. Merinos koçlarında testisin morfometrik ölçüleri ile sperma kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılması. Vet. Bil. Derg. 10: 127-129.
- Başpınar, N., Kaya, A., Altunok, V., Güven, B., Kurtoğlu, F., Ataman, M.B., 1998. Koçlarda bazı biyokimyasal parametreler ile sperma kalitesi arasındaki ilişkiler. Vet. Bil. Derg. 14(2): 91-10.
- Dana, N., Tegegne, A., Shenkoru, T., 2000. Feed intake, sperm output and seminal characteristics of ethiopian highland sheep supplemented with different levels of

- leucaena (leucaena leucocephala) leaf hay. Anim. Feed. Sci. and Technology. 86: 239-249.
- Elmaz, Ö., 2002. Kıvırcık erkek kuzuların damızlıkta erken kullanılma yaşının belirlenmesi üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bil. Enst. (doktora tezi, basılmamış), İstanbul, s. 80.
- Fernandez , M., Giraldez, F.J., Frutos, P., Hervás, G., Mantecon, A.R., 2005. Effect of undegradable protein concentration in the post-weaning diet on body growth and reproductive development of Assaf rams. Theriogenology, 63: 2206-2218.
- Frome, E.L., 1983. The analysis of rates using poisson regression models. Biometrics, 39: 665-674.
- Gülyüz, F., Yıldız, C. 1995. Değişik ırktan koçların spermatolojik özellikleri ile döl verimleri üzerinde araştırmalar. YYÜ. Vet. Fakt. Derg. 6(1-2):60-63.
- Gündoğan, M., Demirci, E., Bozkurt, T., Sönmez, M., 1997. Aşım öncesi, esnası ve sonrasında koçların spermatolojik özelliklerindeki değişimler. YYÜ. Vet. Fakt. Derg. 8(1-2): 40-42.
- Gündoğan, M., Uçar, M., Tekerli, M., 2002. Afyon koşullarında yetiştirilen koçlarda testislerin morfometrik ölçümleri ve spermatolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Vet. Bil. Derg. 18(1-2): 63-67.
- Gündoğan, M., Uçar, M., Tekerli, M., Yeni, D., 2003. Possible association between age and reproductive parameters in Akkaraman rams during breeding season. Hay. Araş. Derg. 13:1-2.
- Gündoğan, M. 2007. Seasonal variation in serum testosterone, T₃ and andrological parameters of two Turkish sheep breeds. Small Rumin. Res. 67: 312-316.
- İbrahim, S.A., 1997. Seasonal variations in semen quality of local and crossbred rams raised in the United Arab Emirates. Anim. Reprod. Sci. 49: 161-167.
- Kafi, M., Safdarian, M., Hashemi, M., 2004. Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams. Small Rumin. Res. 53 (1-2): 133-139.
- Karaca, F., Gülyüz, F., Taşal, İ., Demir, H., 1998. Hamdane ırkı koçlarda spermatolojik özellikler ile testis ölçümleri üzerinde araştırmalar. YYÜ. Vet. Fakt. Derg. 9(1-2):14-16.

- Karagiannidis, A., Varsakeli, S., Alexopoulos, C., Amarantidis, I., 2000. Seasonal variation in semen characteristics of Chios and Friesian Rams in Greece. *Small Rumin. Res.* 37: 125-130.
- Karakuş, K., 2005. Ergin Norduz ve Karakaş Koçlarında Spermatolojik Özelliklerin Döl Verimine Etkisi (doktora tezi, basılmamış), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Van, s.79.
- Kaya, A., Yıldız, C., Lehimcioğlu, N.C., Ergin, A., Aksoy, M., 1999. Konya Merinosu koçlarında sperma kalitesi, testis ölçüleri ve kan testosteron düzeylerine ilişkin mevsimsel değişikliklerin araştırılması. *Hay. Araş. Derg.* 9(1-2): 1-5.
- Langford, G.A., Shrestha, J.N.B., Sanford, L.M., Marcus, G.J., 1998. Reproductive hormone levels of early postpubertal ram lambs in relation to breed, adult testis size and semen quality. *Small. Rumin. Res.* 29: 225-231.
- Salhap, S.A., Zarkawi, M., Wardeh, M.F., Al-Masri, M.R., Kasem, R., 2003. Characterization and evaluation of semen in growing Awassi ram lambs. *Tropical Anim. Health and Product.* 35:455-563.
- S.A.S., 2005. User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Soylu, M.K., 1988. Çeşitli Sulandırıcılar ve Yöntemler Kullanılarak Dondurulan Koç Spermalarının Bazı Spermatolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bil. Enst. (doktora tezi, basılmamış), İstanbul, s. 103
- Soylu., M.K., Gökçen, H., Tümen, H., Doğan, İ., 1991. Değişik ırklarda ithal koçların bazı androlojik özellikleri üzerinde araştırmalar. *Hay. Araş. Derg.* 1(1): 15-18.
- Taşkın, T., 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst. (doktora tezi, basılmamış, 132s), İzmir.
- Tekin, N., 1990. Erkek üreme organlarının muayenesi (androlojik muayeneler). Ed. Alaçam, E. "Theriogenology". Nurol Matbaacılık A.Ş. Ankara, s. 53-67.
- Zamiri, M.J., Khodaei, H.R., 2005. Seasonal thyroidal activity and reproductive characteristics of Iranian fat-tailed rams. *Anim. Reprod. Sci.* 88: 245-255.

Çanakkale’de Türk Saanen Süt Keçisi Tipinin Islahı Projesi*

Aynur KONYALI¹, Cemil TÖLÜ¹, Bekir Sıtkı AYAĞ¹, Serkan YURDABAK²,
Süleyman ÖZTÜRK², İrfan YAVAŞÇA², Zübeyde YURT²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

²Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü

Özet: Keçi varlığı bakımından Ülkemizde önemli bir yere sahip olan Çanakkale’de “Türk Saaneni” genotipi yaygın olarak yetiştirilmektedir. Çanakkale keçi yetiştiriciliğinde Ülkemizde damızlık merkezi olma yolunda hızla ilerlemektedir. Yörede damızlık hayvan problemi yaşanmaktadır. Yörede yetiştirilen sürülerde akrabalı yetiştirme katsayısının yükselmesine bağlı sorunların gözlenmesi beklenmektedir. Canlı hayvan ithalatının uzun süre yasak olduğu günümüzde sürülerde kan tazeleme amacıyla yurt dışından getirilecek spermalar ile yapay tohumlama uygulaması tek çıkar yol olarak görünmektedir. Canlı hayvan ithalatının serbest bırakılmasının beraberinde adaptasyon sorunlarını getireceği düşünülmektedir. Bu amaçla İlimizde disiplinler arası bir çalışma yürütülmesi planlanmış, Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Çanakkale Ziraat Odası ve Çanakkale Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciler Birliği birlikte bir proje hazırlamış ve Çanakkale İl Özel İdaresi’ne sunmuştur. Ülkemizde disiplinler arası çalışma örneği olarak çalışmaya konu olan proje İl Özel İdaresi tarafından desteklenerek 2006 yılında uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında bir çekirdek sürü ve Çanakkale Damızlık Koyun-Keçi Yetiştirici Birliği üyelerinden seçilen 2 Örnek İşletmede yetiştirilen Türk Saanen keçilerinde Kanada’dan getirilen dondurulmuş spermalar ile yapay tohumlama uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Projeye ilişkin bilgiler bu çalışmada sunulmuş, kan tazeleme ile önemli bir katkı sağlandığı gibi, çalışmanın ilk yılı itibariyle; saha koşullarında dondurulmuş sperma ile gerçekleştirilen yapay tohumlama konusunda tecrübe ve bilgi üretiminin yanı sıra, Yörede keçi yetiştiriciliğinde sürekliliğin sağlanması ve verimli genotiplerin yaygınlaştırılması konusunda farklı Kuruluşların ortaklaşa çalışma örneği sergilemesi ilk sonuçlar olarak sıralanabilir.

Anahtar Kelimeler: Türk Saaneni, Yapay Tohumlama, Disiplinler arası Proje

* Çalışma Çanakkale İl Özel İdaresi tarafından finanse edilmiş ve Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Çanakkale Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği ve Çanakkale Ziraat Odası’nın ortak çalışması sonucu yürütülmüştür.

Project on Genetic Improvement of Turkish Saanen Dairy Goats in Çanakkale

Abstract: In Turkey, Çanakkale constitutes an important area concerning goat population. Turkish Saanen goat are raised more widespread. This province stands as the “Breeding Center” of Turkey. However, finding breeding animals is difficult. Some problems were expected due to an increase of inbreeding coefficient. Live animal import in Turkey has been forbidden for a long time , and for that reason frozen semen import and artificial insemination appear as the only way to blood addition. On the other hand it is expected that live animal import can cause adaptation problems. For this reason an interdisciplinary project was established in the city of Canakkale. The Çanakkale Office of Ministry of Agriculture, Çanakkale Onsekiz Mart University-Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Çanakkale Sheep and Goat Breeders Association and Çanakkale Chamber of Agriculture have contributed together to the research and the General Assembly of Province, Çanakkale has supported the project, which was carried out the first part in 2006. In context of project a nucleus and 2 “Sample herds” were selected and artificial insemination by using frozen thawed semen was applied. In this study information about the project is presented. The first year results have been summarised in another work. The first findings of Project indicated that in addition to blood freshing, knowledge and experience on production of artificial insemination by using frozen thawed semen are obtained in field conditions and this project constitutes an example for interdisciplinary cooperation to sustain the goat production and to generalize high performance genotypes.

Key Words: Turkish Saanen, Artificial Insemination, interdisciplinary Project

Giriş

Çanakkale keçi yetiştiriciliği bakımından Ülkemizde önde gelen şehirler arasında yer almaktadır. “Ezine Peyniri” yöreye özgü bir lezzet olarak sunulmaktadır. Yörede Türk Saanen genotipi yetiştiriciliği en fazla tercih edilen ırk olarak gözlenmektedir. Türk Saaneni olarak anılan genotip yörede yaygın olarak yetiştirilen kıl keçisi ve maltız keçilerinin Saanen tekelere verilmesi ile çevirme melezlemesi sonucu elde edilmiştir (Anonim, 2007). Elde edilen melez ırkın 2005 yılında gerçekleştirilen I. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresinde “Türk Saaneni” olarak anılmasına karar verilmiştir (Güney ve ark.,

2005). Yörede Çanakkale Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Ülkemizde kurulan ilk birliklerdendir. Yörede Birliğin kurulması ve aktif olarak çalışmalarda bulunması keçiciliğe verilen önemin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Bilindiği üzere keçiler mevsime bağlı kızgınlık gösteren hayvanlardır. Gerek saha koşullarında gerekse araştırmalar sırasında aşım döneminde erkek hayvanların önemi daha da artmaktadır. Sıcaklık, bakım-besleme koşulları gibi çeşitli çevresel etmenler nedeniyle tekelerden arzu edilen verimin alınamaması sık karşılaşılan bir durumdur. Bu özellikleri entansif koşullarda gerçekleştirilecek yetiştiricilik için de sınırlayıcı bir faktördür, ancak bunun aşılması teknoloji destekli üreme ile mümkün olabilmektedir (Holtz, 2005). Dünyada en yaygın olarak kullanılan, üremeyi destekleyici tekniklerin başında yapay tohumlama gelmektedir (Leboeuf ve ark., 2000; Vishwanath, 2003; Baldassare ve Karatzas, 2004; Holtz, 2005).

Yapay tohumlama hayvan ıslahında önemli bir role sahiptir, özellikle entansif yetiştiricilik sistemlerinde üremenin kontrolü ve doğru bir pedigrî tutulmasına, dolayısıyla verimde ilerleme sağlanmasına olanak vermektedir (Leboeuf ve ark., 2000).

Çanakkale Yöresinde, Türk Saanen genotipinde kan tazeleme amacıyla bir proje hazırlanarak, Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, Ç.O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Çanakkale Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciler Birliği ve Çanakkale Ziraat Odası tarafından ortaklaşa yürütülecek Çanakkale İl Özel İdaresi tarafından 34 ay süreyle desteklenmesi hedeflenmektedir. Projenin 2006 yılında gerçekleştirilen ilk bölümü ön çalışma niteliğinde olup ayrı bir çalışma olarak kongreye sunulmuştur (Konyalı ve ark., 2007).

Çalışmanın ilk yılında toplam 140 baş keçide 200 doz sperma kullanılarak yapay tohumlama yapılmıştır. Yapay tohumlama uygulaması Ç.O.M.Ü. Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Merkezi'nde (TETAM) yetiştirilmekte olan 80 baş ergin keçide ve ayrıca Damızlık Koyun-Keçi Yetiştirici Birliği'ne üye işletmeler arasından seçilen iki örnek işletmede bulunan keçilerde yapılmıştır. Örnek işletme olarak seçilen işletmelerde ele alınan kriterlerin başında Birlik üyesi olmak, yeniliklere açık olmak, risk alabilmek, ulaşım kolaylığı sağlanması amacıyla birbirine yakın işletmeler olması, işletmedeki hayvan sayısı ve buna bağlı olarak barındırma imkanları, projenin teknik komisyonu tarafından öngörülen koşulları yerine getirmesi gibi özellikler aranmıştır. Bu amaçla Merkeze yakın 2 ayrı köyden 2 sürü kullanılmıştır.

Keçilerde hormon uygulanarak kızgınlık toplulaştırma uygulamaları konusunda yoğun olarak çalışılmıştır. En uygun tohumlama sayısı ile birlikte optimum başarıyı sağlayacak en uygun kızgınlık toplulaştırma yönteminin tespit edilebilmesi amacıyla farklı kızgınlık toplulaştırma uygulamaları kullanılmıştır. Kızgınlıkların toplulaştırılması amacıyla gerek progesteron hormonu emdirilmiş intravaginal süngerlerin keçilerde kalma süreleri gerekse toplulaştırma ve yumurtlama oranında artışı sağlamak amacıyla uygulanan PMSG ve/veya PGF2 α kullanılmıştır. Süngerlerin çıkarılmasından itibaren 6 saat ara ile arama tekesi kullanılarak kızgınlık taramaları yapılmıştır. Kızgınlık başlangıçları tespit edilen keçilerde kızgınlık süresinin tespit edilmesi için taramalara devam edilmiştir. Projede sahada yapılan tohumlamalar çift tohumlama uygulaması olarak gerçekleştirilmiştir. TETAM'da yetiştirilen keçilerde ise birebir kızgınlık tespitinden sonra tohumlama yapılmıştır.

Çalışmanın ilk yılında elde edilen tecrübeler ve bilgiler çalışmanın 2. yılı için temel oluşturmaktadır. Ocak ayı itibarı ile oğlaklar doğmuş bulunmaktadır. Çekirdek sürüde daha yoğun veri toplanmakta olup elde edilen erkek oğlakların Birlik üyesi diğer yetiştiricilere satılması planlanmakta, dişilere ait veri toplama uygulamaları devam etmektedir. Bu yıl aşım mevsiminde elde edilen dişiler çiftleştirilerek 2008 yılında süt verim özelliklerinin de incelenmesi hedeflenmektedir. Projenin ikinci yarısında farklı ülkelerden sperma getirtme yolları aranmış ancak Avrupa'da ve bazı diğer ülkelerde "Mavi Dil Hastalığı"nın yaygın olması nedeniyle bu ülkelerden sperma getirme işlemi gerçekleştirilememiş, aynı ülkeden ancak farklı tekelerden elde edilen semenlerin getirilmesi konusunda çalışmalar devam etmektedir.

Çalışmanın 2007 yılı için yaklaşık 900 baş hayvan seçilerek daha kapsamlı tohumlama yapılması hedeflenmiştir. İlk doğumlar sonucunda elde edilen oranlara yakın düzeyde başarı elde edildiği takdirde yörede oldukça kapsamlı bir kan tazeleme sağlanabilecektir. İlk bulgularda farklı uygulama ve yöntemlere göre ortalama olarak % 25'lik başarı elde edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle 2008 yılında yaklaşık olarak 200 baş oğlak edilmesi planlanmaktadır. Ancak farklı işletmelerde uygulanan bakım ve yetiştirme koşulları, tohumlamayı gerçekleştirecek olan ekibin etkisi ve tecrübesi gibi farklı nedenlerle bu oranın değişebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Elde edilecek erkek hayvanların diğer Birlik üyesi yetiştiriciler tarafından da kullanılması ancak sürülerde planlı çiftleştirmeler yapılarak, akraba olmayacak şekilde alt grupların

oluşturulması ve daha sonra dışa bağımlı kalmadan kendi aralarında erkek hayvanların değişimi ile kan tazeleme yoluna gidilecektir. Bu bağlamda Birlik üyelerinin ellerindeki hayvanların kayıt altına alınma işlemlerine başlanmış ve yetiştiriciler kayıt tutma konusunda özendirilmeye çalışılmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Yerel bir yönetim tarafından desteklenen Yörede bulunan farklı disiplinlerin ortak çalışması sonucu gerçekteşirilen çalışmanın tanıtılması hedeflenen bu çalışmanın ilk yılında elde edilen bulgular bağlamında bazı öneriler sunulmaktadır.

1. Bu çalışmanın en önemli sonucu 2007 yılında elde edilen yaklaşık 40 baş oğlak ile kan tazelenme hedefine ulaşılmış olmasıdır. Elde edilen bu hayvanlarda süt veriminin daha yüksek olacağı beklenmektedir.
2. Yetiştirici koşullarında yapay tohumlama uygulaması gerçekteşirildiğinde barınak, bakım ve besleme konularında yetiştirici eğitimlerinin verilmesi başarı oranını arttıracaktır.
3. Tohumlamaların aşım döneminde yapılması toplulaştırmanın başarısı üzerinde etkili olacaktır. Çalışmada uygulanan kızgınlık toplulaştırma yönetmelerinin hayvanların kızgınlık göstermesi anlamında herhangi bir problem oluşturmadığı, ancak hormon emdirilmiş süngerlerin düşmesinin sorun yaratabileceği göz ardı edilmemelidir.
4. Kızgınlık gösteren dişilerin tespit edilmesinde arama tekesi olarak kullanılacak erkek hayvanların da kızgın olması aramada güvenilirliği ve kızgınlık zamanının doğru tespit edilmesini sağlayacaktır.
5. Türk Saanen genotipinde Yörede genetik çeşitliliğin artırılmasında yapay tohumlama en önemli bir araç olarak değerlendirilmektedir. Ancak küçükbaş hayvanlarda yapay tohumlama uygulamasının sürdürülebilirliği tartışılmalıdır.

Ülkemizde keçi sütünün belirli dönemlerde üretiliyor olması nedeniyle mandıraların alım dönemleri de sınırlı düzeydedir. Dolayısıyla yetiştiricilerin ellerindeki hayvanlardan yıl boyunca damızlık satışlarından gelir sağlayabildiği, süttten kazancın belirli dönemlerde kaldığı göz önde bulundurulmalıdır. Keçilerden süt üretimi söz konusu olduğu durumlarda da mandıraların süt alımları olmadığı durumlarda sorunlar yaşanmaktadır. Bu nedenle verimli hayvanların sayısının artırılması kadar bir an önce ürün işleme konusunda çalışmalar başlatılması gerekmektedir.

Teşekkür

Çalışmanın planlanması aşamasından itibaren desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Türker Savaş'a, tohumlama uygulamalarını gerçekleştiren Uludağ Üniv.Vet. Fak. Suni Tohumlama ve Dölerme Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. İbrahim Doğan'a, çalışmalarımız sırasında destek veren Çanakkale Tarım İl Müdürü İlkay Uçar'a ve İl Özel İdaresi Genel Sekreteri Ayhan Gider'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 2007. http://ziraat.comu.edu.tr/bolumler/Zootekni/saa_uygulama.htm
- Baldassarre, H., C.N. Karatzas, 2004. Advanced assisted reproduction Technologies (ART) in goats. *Animal Reproduction Science*. 82–83: 255–266.
- Güney, O., Kaymakçı, M., Karaca, O., Savaş, T., 2005. Türkiye’de Süt Keçisi Islahının Geleceği Üzerine Kimi Öneriler. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs, Bornova-İzmir.
- Holtz, W., 2005. Recent developments in assisted reproduction in goats. *Small Ruminant Research*. 60(1-2):95-110
- Konyalı, A., C. Tölu, B. S. Ayağ, S. Yurdabak, 2007. Yapay Tohumlama Uygulanan Türk Saanen Keçilerinde Farklı Topplulaştırma Yöntemlerinin Döl Verimi Parametreleri Üzerine Etkileri. V.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 05-08 Eylül 2007, Van (gönderildi)
- Leboeuf, B., B. Restall, S. Salamon, 2000. Production and storage of goat semen for artificial insemination. *Animal Reproduction Science*. 62: 113–141
- Vishwanath, R., 2003. Artificial insemination: the state of the art. *Theriogenology*. 59:571-584.

Yapay Tohumlama Uygulanan Türk Saanen Keçilerinde Farklı Toplulaştırma Yöntemlerinin Döl Verimi Parametreleri Üzerine Etkileri*

Aynur KONYALI¹, Cemil TÖLÜ¹, Bekir Sıtkı AYAĞ¹, Serkan YURDABAK²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

²Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü

Özet: Ülkemizde keçi yetiştiriciliği ekstansif koşullarda yapılmaktadır. Ülke genelinde kıl keçisi popülasyonu yaygın olmakla beraber geçmiş yıllarda yapılan ıslah çalışmalarından bazıları meyvelerini vermektedir. Türk Saanen Keçi yetiştiriciliği de yine uzun yıllar yapılan yoğun ıslah çalışmaları sonucu meydana gelmiş, Çanakkale’de yaygın olarak yetiştirilmekte olan bir genotiptir. Damızlık Merkezi olma yolunda önemli adımlar kat etmiş Yörede 2006 yılında 1 Çekirdek Sürü ve 2 Örnek İşletmede dondurulmuş sperma kullanılarak yapay tohumlama uygulaması gerçekleştirilmiştir. Gelişmiş Ülkelerde rutin uygulamalar haline gelmesine karşın Ülkemizde küçükbaş hayvanlarda yaygınlaşmamıştır.

Çalışma, Çanakkale’de farklı disiplinlerin birlikte çalışması sonucu 3 işletmede gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında toplam 140 baş Türk Saanen genotipindeki keçilerde yapay tohumlama uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 20’şer başlık uygulama grupları oluşturulmuş ve her bir gruba farklı toplulaştırma yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler işletme, grup ve keçinin yaşı dikkate alınarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre kızgınlık toplulaştırması için progesteron içeren süngerlerin vajinada 11 gün süreyle kalması, ayrıca PGF_{2α} ve PMSG enjeksiyonlarının da yapılabileceği, kızgınlık kontrolleri kontrollü bir şekilde yapıldığında tek tohumlama uygulanarak da başarılı sonuçlar alınabileceği sonucuna varılmıştır. Çalışmada 32 baş keçiden 51 baş oğlak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kızgınlık Toplulaştırma, Yapay Tohumlama, Dondurulmuş sperma, Gebelik Oranı, Oğlak Verimi

* Çalışma Çanakkale İl Özel İdaresi tarafından finanse edilmiş ve Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Çanakkale Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği ve Çanakkale Ziraat Odası’nın ortak çalışması sonucu yürütülmüştür.

Effects of Different Estrus Synchronisation Methods on Fertility Traits of Artificially Inseminated Turkish Saanen Goats

Abstract: Goat production in our country is mostly made in extensive conditions. Hair goat population is widespread throughout the country, and this gives good results due to genetic improvement projects. The Turkish Saanen goat was improved for many years by genetic improvement studies and this genotype is produced widely in Çanakkale, which is the centre for Turkish Saanen goat production. In 2006 an artificial insemination project was conducted, and for that reason a nucleus herd and two sample herds were identified. In our country artificial insemination has not been used on small ruminants, although this has been routine work in developed countries for years. The study was carried out in three different herds as an interdisciplinary project. For this aim, estrus synchronisation and artificial insemination were performed on a total of 140 goats. In the analysis of data, synchronisation methods, age of goat and insemination number were taken into account. Results of the study showed that 11 days synchronisation protocol with injection of PGF_{2α} and PMSG hormone could give a sufficient success of synchronisation and that single insemination could prove successfully under good management. In this study 32 goats gave birth and 51 kids were taken totally.

Key Words: Estrus synchronisation, artificial insemination, frozen semen, pregnancy rate, prolificacy

Giriş

Son yıllarda keçi sütü ve ürünlerine artan bir talep olduğu gözlenmektedir. Bu ürünlerin daha çok gelişmekte olan ülkelerde temel gıdalar arasında yer alması gelişmiş olan ülkelerde ise sofralarda çeşitlilik yaratmak amacıyla kullanılması bu türün önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Süt keçisi yetiştiriciliğine yönelik araştırmaların diğer hayvan türleri ile yapılanlara göre daha az olması dikkat çekicidir (Haenlein, 2001). Keçi populasyonunun büyük bir bölümü daha az endüstrileşmiş ülkelerde bulunmakta olup, keçicilik faaliyeti genellikle beslemenin yetersiz olduğu ekstansif koşullarda, tropik ve subtropik bölgelerde gerçekleşmektedir (Haenlein, 2001; Lebbie, 2004; Holtz, 2005). Dünyada gelişmekte olan ülkelerde keçiciliğe bir yönelim olduğu hayvan başına verimin ise sabit kaldığı gözlenmekte, gelişmekte olan Ülke konumundaki Ülkemizde

ise keçi popülasyonu ve hayvan başına verimde azalma olduğu gözlenmektedir (Konyalı ve ark., 2004).

Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen keçi ırkı kıl keçisi ve melezleridir. Uzun yıllardan bu yana Çanakkale’de yapılan melezleme çalışmalarının sonucu olarak Türk Saanen genotipi meydana gelmiş ve Yöre bu genotip bakımından Ülke kapsamında damızlık merkezi konumuna ulaşmıştır, ancak Yöredeki hayvanların büyük bir kısmı Üniversitenin işletmesinden köken almaktadır. Bu durumda akrabalığın artmasına paralel olarak istenmeyen özelliklerin gözlenmesi gündeme gelmeden sürülerde kan tazeleme yapılması gerekmektedir. Canlı hayvan ithalatının yasak olduğu günümüzde sürülerde kan tazeleme amacıyla yurt dışından getirilecek spermalar ile yapay tohumlama uygulaması tek çıkar yol olarak görünmektedir.

Tüm bunlar göz önüne alınarak Yörede Çanakkale İl Özel İdaresi’nin finansal desteği ile Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, Ç.O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Çanakkale Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciler Birliği ve Çanakkale Ziraat Odası tarafından ortaklaşa bir proje gerçekleştirilmiştir. Bu proje kapsamında çalışmanın ilk yılında az sayıda sperma getirilebilmiş ve yöreye uygun kızgınlık toplulaştırma yönteminin tespit edilebilmesi ve proje kapsamında daha sonraki yılda çok daha fazla sperma getirtilerek devam edilecek olan çalışma için uygun koşulların belirlenebilmesi için ön çalışma niteliğindeki bu çalışma planlanmıştır.

Hayvan popülasyonunda genetik ilerlemeyi sağlamak amacıyla üremede kullanılan en yaygın ve en büyük yöntemlerden biri de yapay tohumlamadır. Küçükbaş hayvanlarda yapılan tohumlama yöntemleri ve alınan sonuçlar spermanın özelliği (taze-dondurulmuş), bir payet içerisindeki sayısı, spermanın dişi üreme kanalında bırakıldığı organ gibi pek çok muameleye göre başarı oranı değişmektedir (Salvador ve ark., 2005). Keçi öздеği üzerinde yürütölen farklı yöntemlerle yapılmış olan çalışmalardan derlenen bulgular Çizelge 1’de sunulmaktadır.

Bu çalışmada farklı toplulaştırma uygulamaları ve tohumlama sayısı ile yetiştirici koşullarında ve kontrollü koşullarda gerçekleştirilen yapay tohumlama uygulamalarının kızgınlık süresi, gebelik oranı ve oğlak verimi üzerindeki etkileri irdelenmiştir.

Çizelge 1. Keçilerinde yapay tohumlama sonucu elde edilen bulgular

Keçi Irkı	Sperma Özelliği	Tohumlama Yöntemi	Başarı Oranı, %	Araştırmacı
Saanen	Dondurulmuş sperma	Intrauterin laporoskobik	% 16	Goonewardene ve ark., 1997
Alpin			% 64	
Nübyan	Taze sperma (200 mil.)	Serviks	% 58.7-73.7	Romano ve ark., 2000
Creole CreoleXSaanen	Taze sperma 100 mil. 300 mil.	Yumurta Kanalı	% 25.4 % 63.9	Cox ve ark., 2002
_____	Dondurulmuş sperma (150-200 mil.)	Servix	% 46-61	Corteel ve ark., 1988
Ankara Keçisi	Taze sperma Dondurulmuş sperma	Uterus Servix	% 69.1 % 68.6 % 40.9-53.3 % 27-45.9	Ritar ve Salomon, 1983
Saanen	(135 mil.) Taze Sperma Dondurulmuş Sperma		% 60 % 39	Gacitua ve Arav, 2005
Alpin Saanen Damaskus	250-300 mil. Taze sperma Dondurulmuş sperma	intraservikal	% 60.9 (A-T) % 57.7 (A-D) % 56.7 (S-T) % 55.4 (S-D) % 70.1 (D-T) % 47.4 (D-D)	Karatzas ve ark., 1997
Alpin Saanen	100 mil., 75 mil., 50 mil. Dondurulmuş sperma	İntraservikal	% 82.4-74.2 % 67.9-69.7 % 61.5-63.6	Leboeuf ve ark., 2003
Boer Nguni	Taze sperma	Servikal	% 52 % 53	Lehloenya ve ark., 2005
Norveç Sütçü ırkı	200 mil. Taze sperma	Servikal Vajinal	% 74.3 % 78	Paulenz ve ark., 2005

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın hayvan özdeğini, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yetiştirilen Türk Saanen keçi sürüsü ve Çanakkale Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği'ne üye 2 Örnek İşletmeden ırk özelliklerine göre seçilen 60 baş ile toplam 140 baş Türk Saanen keçisi oluşturmaktadır. Üniversitenin

Keçicilik Biriminde yetiştirilen sürü “Çekirdek Sürü” olarak tanımlanmış ve bu sürüden 80 baş hayvanda tohumlama yapılmıştır, ayrıca birinci örnek işletmede 20 baş ve ikinci örnek işletmede 40 baş hayvan tohumlamada kullanılmıştır. Tüm sürü 20’şer başlık gruplara ayrılmış ve her bir gruba farklı kızgınlık toplulaştırma yöntemi uygulanmıştır. Çizelge 2’de çalışmada uygulanan kızgınlık toplulaştırma ve yapay tohumlama uygulamalarının işletmelere göre dağılımı sunulmaktadır.

Kızgınlıkların toplulaştırılması 20 mg Cronolone (Chronogest CR, Intervet, Netherlands) içeren süngerlerin vajinaya yerleştirilmesi ve belirlenen sürelerde kalmıştır. Toplulaştırma uygulaması 0.075 mg cloprostenol (PGF_{2α}, Dalmzin, Fatro, Italy) veya 500 IU PMSG (PMSG, Chrono-Gest, Intervet, Netherlands) ya da PGF_{2α} ve PMSG enjeksiyonu süngerlerin çıkarılmasından önceki gün yapılmıştır. İnvajinal süngerler çıkarıldıktan sonra 5., 6. ve 7. uygulama gruplarında 6 saat ara ile kızgınlık taraması yapılmıştır. Bu şekilde kızgınlık başlangıcı, kızgınlık süresi ve kızgınlıkların bitiş zamanı kayıt altına alınmıştır. Çekirdek sürüde kızgınlık taramaları 4er saatlik ara ile yapılmıştır. Kızgınlık başlangıcından 14-16 saat sonra ilk tohumlama yapılmıştır. İki tohumlama yapılan işletmelerde ikinci tohumlama ilk tohumlamadan 12 saat sonra gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 2. Çalışmada yapılan toplulaştırma ve tohumlama uygulamalarının ve hayvan materyalinin dağılımı

İşletme	Uygulama	Hormon Uygulaması			Serum Fizyoloji	Tohumlama
		Progesteron	PGF2 α	PMSG		
Çekirdek Sürü	1 (n=20)	11 gün	Hayır	Hayır	Evet	1
Çekirdek Sürü	2 (n=20)	11 gün	Hayır	Evet	Hayır	1
Çekirdek Sürü	3 (n=20)	11 gün	Evet	Hayır	Hayır	1
Çekirdek Sürü	4 (n=20)	11 gün	Evet	Evet	Hayır	1
Örnek İşletme 1	5 (n=20)	11 gün	Evet	Evet	Hayır	2
Örnek İşletme 2	6 (n=20)	9 gün	Evet	Evet	Hayır	2
Örnek İşletme 2	7 (n=20)	6 gün	Evet	Evet	Hayır	2

Tohumlama dondurulmuş sperma ile gerçekleştirilmiştir. Bir payet 100 x 10⁶ motil spermatozoa içermektedir. Sperma Kanada’da bulunan ticari bir merkezde hazırlanmıştır. Gebeliğin 3. ayında ultrason kullanılarak gebelik kontrolleri yapılmıştır. Doğumlar Ocak ayı itibarı ile gerçekleşmiştir.

Verilerin istatistik analizler SAS(1999) paket programı ile yapılmıştır. Gebelik oranı ve oğlaklama oranı özelliklerinin analizlerinde kızgınlık toplulaştırma uygulamaları, çalışmanın yürütüldüğü işletme, keçilerin yaşı sabit faktörler olarak kullanılmıştır.

Bulgular

Kızgınlıkların toplulaştırılması amacıyla vajinaya yerleştirilen süngerlerin düşmesi karşılaşılabilecek olan bir durumdur. Özellikle araştırma kapsamında toplulaştırma uygulaması hayvan özdeğinin sayısından daha fazla sayıda hayvana sünger yerleştirilmesi şeklinde yapılması gerekebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular Çizelge 3’de sunulmaktadır. Farklı işletmelerde farklı toplulaştırma uygulamaları yapılmasına karşın işletme koşullarının standart olması yönünde çalışılmış, kızgınlık toplulaştırmasından önce her işletmede vücut kondüsyonları dikkate alınarak enerji içeriği zengin yemlerle ek yemleme yapılmıştır.

Çizelge 3. Farklı Kızgınlık Toplulaştırma Uygulamalarının kızgınlık başlangıcı, kızgınlık süresi, gebelik oranı ve oğlak verimi üzerindeki etkilerine ait en küçük kareler ortalamaları (LSM) ve bunların standart hataları(SH)

Uygulama	Kızgınlık Başlangıcı, s*		Kızgınlık Süresi, s**		Gebelik Oranı		Oğlak Verimi	
	LSM	SH	LSM	SH	LSM	SH	LSM	SH
1 (ÇS)	36.51a	1.68	26.01dc	2.43	33.81	9.71	1.62	0.41
2 (ÇS)	24.01bc	1.72	26.32bdc	2.48	25.01	9.93	1.96	0.47
3 (ÇS)	39.21a	1.72	32.12abc	2.48	35.01	9.93	1.31	0.38
4 (ÇS)	21.59c	1.65	31.34abc	2.38	37.61	9.53	1.58	0.33
5 (Öİ 1)	20.85c	1.65	32.54ab	2.37	27.00	9.50	1.82	0.46
6 (Öİ 2)	25.92b	1.77	24.62d	2.55	16.21	10.21	0.95	0.67
7 (Öİ 2)	24.09bc	1.66	32.37a	2.39	12.62	9.57	1.51	0.69

*Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P=0.001)

** Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P=0.05)

Çalışma sırasında kızgınlık gözlemleri gerçekleştirilmiş ve gözlemlere göre progesteron içeren süngerin 11 gün kaldığı ve 10. gün de sadece PGF_{2α} enjeksiyonu yapılan (Uygulama 3) keçilerin daha geç kızgınlık göstermeye başladığı, bunları sadece progesteron uygulaması gerçekleştirilen grubun takip ettiği Çizelge 2’de de görülmektedir. Uygulamalardan 11 gün progesteron ve 10. gün PGF_{2α} ve PMSG enjeksiyonu yapılan uygulama grubu (4,5) ilk kızgınlık gösteren grup olmuştur (P=0.001). Aynı uygulama grubu (5) en uzun süre kızgınlık gösteren grup olma özelliğine de sahiptir. Sadece progesteron içeren süngerlerin bulunduğu ve 10. günde

diğer gruplara diğer hormon enjeksiyonları yapılırken serum fizyolojik uygulanan grup en kısa sürede kızgınlıkta almıştır (P=0.05).

Öte yandan gebelik oranı ve oğlak verimi üzerinde ele alınan özelliklerin önemsiz düzeyde etkileri olduğu bulgulanmıştır.

Çizelge 4: Farklı sayıda yapay tohumlama yapılan keçilerde gebelik oranı ve oğlak verimine ilişkin en küçük kareler ortalamaları (LSM) ve bunların standart hataları(SH)

Tohumlama Sayısı	Gebelik Oranı			Oğlak Verimi		
	LSM	SH	P	LSM	SH	P
Tek Tohumlama	33.33a	5.80	0.05	1.55	0.28	0.84
Çift Tohumlama	19.02b	5.29		1.62	0.19	

Çalışmada seçilen örnek işletmelerde çift tohumlama yapılırken çekirdek sürüde tek tohumlama yapılmıştır. Çizelge 4'te de görülebileceği gibi tek tohumlama uygulanan gruplarda gebelik oranı istatistiksel olarak da önemli düzeyde farklılık göstermektedir.

Ayrıca ele alınan tüm özellikler üzerinde hayvanın yaşı önemli bir etki göstermemiştir (P>0.05).

Tartışma

Yapay tohumlama uygulaması gelişmiş ülkelerde rutin bir uygulama olmasına rağmen Ülkemizde büyükbaş hayvanlarda diğer türlere göre biraz daha yaygın olarak uygulanmakta, ancak küçükbaş hayvanlarda uygulama alanı yaygın olarak bulamamaktadır. Küçükbaş hayvanların mevsime bağlı kızgınlık göstermesi, sperma alma olanaklarının Ülkemiz koşullarında yaygın olarak uygulanamaması, yurt dışından ithal etme olanaklarının sınırlı olması ve hala uygulamaya yönelik yönetmelikler kapsamında belirli meslekler tarafından uygulanmasının önerilmesi nedeniyle yapay tohumlama uygulaması yaygınlaşmamıştır.

Bu çalışma kapsamında yürütülen farklı kızgınlık toplulaştırma uygulamalarından elde edilen sonuçlara bakıldığında, progesteron içeren süngerlerin vajinada kalma süresinin toplulaştırma uygulaması üzerinde etkili olduğu gözlenmektedir. Sadece farklı gün uygulamasının yapıldığı 5.,6. ve 7. uygulama grupları ele alındığında progesteron içeren süngerlerin 11 gün (Uygulama 5) kaldığı ve 9 gün (Uygulama 6) kaldığı gruplar arasında belirgin bir farklılık söz konusu iken 6. Uygulama ve 7. Uygulamaların arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamaktadır (P<0.05). Fonseca ve ark. (2005) çalışmalarında 60 mg medroxyprogesterone acetate içerene süngerler ile

yaptıkları toplulaştırma uygulaması sonucunda elde ettikleri bulgulara göre süngerlerin kısa süreli bırakılması yönteminin uygulanabileceğini bildirmişlerdir. Öte yandan Vinales ve ark. (2001) uzun dönem ve kısa dönem sünger uygulamaları sonucunda kısa dönem uygulanan gruplarda gebelik oranının daha yüksek olduğu ve bunu da yeni gelişmeye başlamış olan foliküllere bağlayabileceklerini ifade etmişlerdir. Uzun süreli uygulamalarda (12 gün) foliküllerin aşırı gelişmesi sonucunda döl tutmama sorunu ile karşılaşılacağı bildirilmektedir. Bu çalışmanın bulgularına göre ise süngerlerin 11 günden daha kısa süre kalmasının, daha önce belirtilen koşullar da göz ardı edilmeksizin, kızgınlıkların toplulaştırılması anlamında yetersiz olacağı söylenebilir. Benzer şekilde progesteron içeren süngerin kalma süresi kızgınlık süresi üzerinde de önemli düzeyde farklılıklar içermektedir ($P=0.05$).

Öte yandan yapılan hormon enjeksiyonları incelendiğinde Uygulama 3 ve Uygulama 1 en geç kızgınlık göstermeye başlamış ve Uygulama 1 daha kısa süre kızgınlık göstermiştir. Dikkate alınması gereken bir nokta da uygulama 2 kısa sürede kızgınlık göstermiş ve yine kısa süre kızgın kalmıştır (Çizelge 3). Toplulaştırma uygulamalarının yapılmasının nedeni hayvanları belirli bir sürede kızgınlığa getirmektir, ancak döl tutmaları bakımından kızgınlıklarının ne kadar sürdüğü de önem taşımaktadır. Bilindiği üzere keçiler kızgınlıklarının sonuna doğru ovulasyon yaparlar. Özellikle dondurulmuş sperma kullanılarak yapılacak olan yapay tohumlama uygulamalarında uygun toplulaştırma yönteminin tespit edilmesi açısından böyle bir çalışmanın önem taşıyabileceği kanaatindeyiz.

Uygulamalar arasında oğlak verimi arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen, Uygulama 5 en yüksek ve Uygulama 6 ise en düşük oğlak verimini vermiştir. Sadece progesteron ve PMSG enjeksiyonu yapılan gruptan elde edilen oğlak verimi değerlerinin PMSG hormonu kullanım amacı olan oğlak verimi artırma konusunda yeterli olmayabileceği düşüncesini akla getirmektedir (Çizelge 3).

Nitekim tohumlama sayısı da dikkate alınarak yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında gebelik oranının tek tohumlama yapılan işletmede daha yüksek olması uygun tohumlama zamanının bulunması ile de açıklanabilir. Ancak tekrar ifade edilmelidir ki işlemler arasındaki hayvan sayıları farklılık göstermektedir ve Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yetiştirilen hayvanlardan elde edilen sonuçlar diğerlerine göre yüksek bulunmuştur.

Sonuç

Farklı kızgınlık toplulaştırma uygulamaları sonucunda kızgınlık gösteren süt keçilerinde dondurulmuş sperma kullanılarak gerçekleştirilen yapay tohumlama uygulaması sonucunda toplam 32 baş keçiden 51 baş oğlak elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular incelenirken hayvan sayısının azlığı, farklı uygulamaların farklı işletmelerde gerçekleştirildiği, daha sonra birbiri ile karşılaştırıldığı göz önüne alınmalı ve sonuçlar dikkatlice yorumlanmalıdır.

Çalışmadan elde edilen bulgular göz önüne alınarak kısaca şu şekilde özetlenebilir.

1. Arama tekesi olarak kullanılacak erkek hayvanların da kızgın olması aramada ve kızgınlık zamanının doğru tespit edilmesini sağlayacaktır.
2. Progesteron emdirilmiş süngerlerin toplulaştırmada kullanılması halinde 11 günlük sürenin ideal olduğu düşünülmektedir.
3. Kızgınlık başlangıcının doğru tespit edilmesi koşulu ile tek tohumlamada başarılı gebelik oranı verebilecektir. Ancak kullanılan spermanın niteliği, bir payet içerisindeki canlı sperma sayısı, gibi konular dikkate alınmalıdır.
4. Yapay tohumlama uygulaması yapılırken ilkine damızlıkta kullanılan çepiçlerde sorun olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Teşekkür

Çalışmanın planlanması aşamasından itibaren desteğini esirgemeyen Prof.Dr.Türker Savaş'a, tohumlama uygulamalarını gerçekleştiren Uludağ Üniv.Vet.Fak. Suni Tohumlama ve Dölerme Bölümü Öğretim Üyesi Doç.Dr. İbrahim Doğan'a, çalışmalarımız sırasında destek veren Çanakkale Tarım İl Müdürü İlkay Uçar'a ve İl Özel İdaresi Genel Sekreteri Ayhan Gider'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Corteel, J.M., Leboeuf, B., Baril, G. 1988. Artificial breeding of adult goats and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. Small Ruminant Res. 1:19-33.
- Cox, J.F., Zavala, A., Saravia, F., Rivas, C., Alfaro V. 2002. Fertilization efficiency of in vitro matured oocytes transferred to oviducats of inseminated goats. Theriogenology. 58:1-8.

- Fonseca, J. F., Bruschi, J. H.I., Santos, I.C.C., Viana, J.H.M., Magalhaes, A.C.M. 2005. Induction of estrus in non-lactating dairy goats with different estrus synchrony protocols. *Anim. Reprod. Sci.* 85(1-2):117-124.
- Gacitua, H., Arav, A. 2005. Successful pregnancies with directional freezing of large volume buck semen. *Theriogenology.* 63:931-938
- Goonewardene, L. A., Whitmore, W., Jaeger, S., Borchert, T., Okine, E., Ashmawy, O., Emond, S. 1997. Effect of prebreeding maintenance diet on subsequent reproduction by artificial insemination in alpine and saanen goats. *Theriogenology.* 48(1):151-159.
- Haenlein, G. F. W. 2001. Past, present and future perspectives of small ruminant dairy research. *J. Dairy Sci.* 84:2097-2115.
- Holtz, W. 2005. Recent developments in assisted reproduction in goats. *Small Ruminant Research.* 60(1-2): 95-110.
- Karatzas, G., A, Karagiannidis, S., Varsakeli, Brikas, P. 1997. Fertility of fresh and frozen-thawed goat semen during the nonbreeding season. *Theriogenology.* 48:1049-1059.
- Konyalı, A., Savaş, T., Brka, M. 2004. Situation of goat production: Turkey as an Example. 2. Tarım, Orman ve Veteriner Fakülteleri Sempozyumu. 29-30.09.2004. Bihac, Bosna Hersek.
- Lebie, S. H. B. 2004. Goats under household conditions. *Small Ruminant Research.* 51:131-136.
- Lebouf B, Restall B, Salomon S. 2003. Production et conservation de la semence de bouc pour l'insemination artificielle. *INRA Prod Anim.* 16:91-9.
- Lehloenya K.C., Greyling, J.P.C., Schwalbach, L.M.J. 2005. Reproductive performance of South African indigenous goats following oestrous synchronisation and AI. *Small Ruminant Research.* 57:115-120.
- Paulenz, H., Söderquist L., Adnøy, T., Soltun, K., Sæther, P. A., Fjellsøy, K. R., Berg, K. A. 2005. Effect of cervical and vaginal insemination with liquid semen stored at room temperature on fertility of goats. *Animal Reproduction Science* 86: 109-117.
- Ritar, A.J., Salamon, S. 1983. Fertility of fresh and frozen-thawed semen of the Angora goat. *Aust. J. Biol. Sci.* 36: 49-59.

- Salvador, I., Viudes-de-Castro, M.P., Bernacer, J., Gómez, E.A., Silvestre, M.A. 2005. Factors affecting pregnancy rate in artificial insemination with frozen semen during non-breeding season in murciano–granadina goats: A field assay. *Reprod Dom. Anim.* 40:526–529
- SAS Institute Inc., 1999: SAS OnlineDoc®, Version 8.01, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Vinoles, C., Forsberg, M., Banchero, G., Rubianes, E. 2001. Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology.* 55:993-1004.

Malta ve Gökçeada Keçisinde Doğum, Oğlak Büyümesi ve Erken Laktasyon Süt Verimi*

Cemil TÖLÜ, Aynur KONYALI, İ. Yaman YURTMAN, Türker SAVAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet: Hayvancılıkta kültürel miras olan yerli ırklar özellikle verimsizlik nedeniyle gözden düşmüş durumdadır. Ancak yerli ırklar son yıllarda popülerite kazanan organik hayvancılık anlamında önemli olabilirler.

Bu çalışmada, Malta ve Gökçeada genotipleri ile karşılaştırma amacıyla yüksek verimli Türk Saanen tipi kullanılmıştır. Çalışmada, doğumda ana ve yavruya ait doğum davranışları ve doğuma ilişkin özellikler, oğlak büyümesi, süt verimi ve besin madde içeriği özellikleri ele alınmıştır.

Doğuran keçilerin canlı ağırlıklarına ve yavru doğum ağırlıklarına bakıldığında en düşük değerden sırasıyla Gökçeada, Malta ve Türk Saaneni arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmiştir ($P<0,0001$). Oğlak verimi Gökçeada, Malta ve Türk Saaneni genotipinde sırasıyla 1.5, 1.8 ve 1.8 olarak gerçekleşirken Türk Saanen genotipinin diğer iki genotipe göre önemli düzeyde daha uzun doğurma süresine ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir ($P=0,0010$). Doğumdan sonra Türk Saanen oğlaklarına göre daha kısa sürede ayağa kalkan Gökçeada ve Malta oğlaklarında, memeye ulaşma bakımından Türk Saanen oğlaklarıyla farklılık gözlenmemiştir ($P=0,0898$). Büyüme oranı anlamında üç ırkın birbirinden istatistiksel anlamda farksız olduğu bulgulanırken ($P=0,3090$), Gökçeada oğlakları, 75 günlük yaşta canlı ağırlıklar bakımından istatistiksel olarak önemli düzeyde, Malta ve Türk Saaneni oğlaklarından daha düşük bir canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. Süt verimleri önemli bir farklılık gösterirken yağ içerikleri değişimlerinin önemli olmadığı, kuru madde ve protein içeriklerinin önemli düzeyde farklılık gösterdiği bulgulanmıştır ($P\leq 0,0011$). Süt protein oranının Malta keçilerinde en yüksek, Türk Saanen keçilerinde ise en düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türk Saaneni, Neonatal Davranış, Doğum Ağırlığı, Süt Bileşenleri

* Bu çalışma TÜBİTAK-TOVAK tarafından (TÜBİTAK 106O411) desteklenmektedir.

Birth, Kids Growth and Early Lactation Milk Yield of Malta and Gökçeada Goats

Abstract: As a cultural heritage, native breeds are neglected due to their low yield. However native breeds are important for organic animal production, which is very popular since the last decade.

In this study, Turkish Saanen goat as a high yielding breed was used in the comparison of Malta and Gökçeada breeds. Birth, maternal and neonatal behavior, kid growth, milk yield and milk components were investigated in this study. The differences between breeds were significant for birth weight and does live weight, lowest to highest weight in Gökçeada, Malta and Turkish Saanen goats respectively ($P < 0.0001$). Litter size was 1.5 in Gökçeada, 1.8 in Malta and 1.8 in Turkish Saanen, respectively. Duration of birth was longer in Turkish Saanen than in other genotypes ($P = 0.0010$). Duration of birth to standing of Gökçeada and Malta kids were shorter than in Turkish Saanen but they reached to teat during the same duration ($P = 0.0898$). Growth rate of breeds were not significant ($P = 0.3090$), but the body weight of Gökçeada kids at 75 days of age were significantly lower than Malta and Turkish Saanen kids.

Milk yields of breeds were significantly different, but milk fat yield across the breeds were found insignificant ($P = 0.2353$). Dry matter and protein content of milk had significant differences between breeds ($P = 0.0011$). The results of the study indicated that milk protein content of Malta had the highest value while it was the lowest in Turkish Saanen.

Key Words: Turkish Saanen, Neonatal Behavior, Birth Weight, Milk Components

Giriş

Yerli ırklar yapay seleksiyondan ziyade doğal seleksiyonun etkisi altında, mevcut coğrafyanın koşullarınca şekillenmiş, dolayısıyla fitness anlamında sözkonusu coğrafyada kültür ırklarından üstün olması beklenen popülasyonlardır. Tarımın tüm alanlarında olduğu gibi hayvansal üretimde de bugüne değin neredeyse yalnızca verim ön planda tutulmuştur. Ancak değişen üretim koşulları ve popularite kazanan alternatif üretim yöntemleri hayvanlarda verim dışındaki özelliklerin de önem kazanmasına neden olmuştur. Günümüzde hayvansal üretimi, öteden beri bilinen öğelerin yanı sıra gen kaynağı, organik hayvancılık, hayvan refahı gibi olgular da şekillendirmektedir.

Gıda üretiminin endüstrileşmesi, çok uluslu damızlıkçı şirketlerin ortaya çıkışı ve çiftçiler üzerinde yoğun ekonomik baskı farklı türlere göre belli başlı birkaç özelliğin

önem kazanmasına ve bunun sonucunda türler içinde sadece belli ırkların hâkim olmasına neden olmuştur. Bu süreç de ırkların ve bazı türlerin yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalmasına sebep olmuştur (Ruanne, 2000). Savaş (1995) yerli ırkların korunmasının söz konusu sosyo-ekonomik koşullarda zor olduğunu dolayısıyla en kısa sürede korunması mutlak gereken ırkları belirlemek için korunma gerekçelerinin ortaya konmasının önemini vurgulamıştır.

Son yıllarda vurgulanmaya başlanan sürdürülebilir, yani doğaya dost yetiştiricilik bakış açısı da yerli ırkların korunmasının önemli gerekçelerinden birini oluşturmaktadır. Zira geleneksel “ileri” üretim teknikleri, birçok olumsuz faktör ile birlikte ekosistemin hızlı bir şekilde bozulmasına neden olduğu için sürdürülemeyecek bir gelişmenin de eşğine gelinmiştir. Söz konusu olumsuzluklar uzmanları yeni yetiştirme sistemleri arayışına itmiştir. Diğer tarımsal üretim dallarında olduğu gibi, tarımın ayrılmaz bir ögesi olan hayvancılıkta da alternatif yetiştirme sistemleri oluşturulmuştur. Bunların en önemlisi organik hayvancılıktır. Türkiye’deki büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı, toprak ve mera yapısı gibi etmenler nedeniyle organik kırmızı et üretimi için ülkemizin uygun bir konumda olduğu bildirilmiştir. Günümüzde kırmızı etin miktarını artırma yerine kalitesini ve güvenliğini yükseltme çalışmaları yerli ırkların tekrar gündeme gelmesine de neden olmuştur (Önenç ve ark., 2004).

Çanakkale ekonomisinde keçi yetiştiriciliği önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye’de tanınan bir peynir çeşidi olan Ezine peynirinin yapımında keçi sütünden de ağırlıklı olarak faydalanılmaktadır. Çanakkale’de Türk Saaneni adı verilen ve Türkiye’nin dört bir yanından büyük talep gören keçi tipi yaygındır. Bunun yanı sıra özellikle Yörenin ova kesimlerinde öteden beri Malta ve melezi olarak nitelendirilen keçiler yetiştirilmektedir. Malta keçileri döl ve süt verimlerinin yüksekliği ile tanınmalarına rağmen (Gall, 1982; Özder, 1997), bu ırkta Türkiye’de bilimsel çalışma yok denecek kadar azdır. Ayrıca yine Çanakkale’nin Gökçeada ilçesinde, yetiştiricilerce döl ve süt verimlerinin iyi olduğu ve özellikle kanaatkârlıkları övgü alan Gökçeada keçileri yetiştirilmektedir (Daş ve ark., 2002). Literatürde Gökçeada keçisine ilişkin bilimsel çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada “Malta ve Gökçeada Keçi Genotiplerinde Davranış ve Verim Özellikleri Üzerine Araştırmalar” konulu TÜBİTAK projesinin ilk bulguları verilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknolojik ve Tarımsal Araştırma Merkezi (TETAM) Keçicilik Birimi'nde yetiştirilmekte olan Türk Saanen (n=54) keçileri ile TÜBİTAK-TOVAK tarafından desteklenen 106O411 nolu proje kapsamında alınan Malta (n=27) ve Gökçeada (n=23) keçileri kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan oğlak sayısı ise Türk Saanenlerinde 97, Maltalarda 46 ve Gökçeadalarda ise 32'dir. Çalışmada keçilere ait canlı ağırlık tartımları on beşer günlük aralıklarla, oğlaklar ise haftalık olarak elektronik tartularla yapılmıştır. Mevcut kayıtlardan ve yakın takip neticesinde doğumu yaklaştığı düşünülen hayvanlar bireysel doğum bölmesine alınarak doğrudan gözlem yöntemiyle doğuma ilişkin davranışlar alınmıştır (Konyalı ve ark., 2004). Doğum ağırlıklarını belirlemek için oğlaklar, doğumu takiben 24 saat içerisinde tartılmışlardır.

Yarı entansif koşullarda yetiştirilen keçiler, hava şartlarına bağlı olarak 4-5 saat merada tutulmuşlardır. Keçilere ağılda kaba yem (fiğ ve yonca kuru otu) *ad libitum* olarak sunulmuştur. Keçilere gebeliğin son 1,5 ayında hayvan başına günlük ortalama 0.6 kg, doğumla birlikte ise 1 kg kesif yem verilmiştir. İlk 7 günlük yaşa kadar oğlak, ana ile sürekli beraber bırakılmış, daha sonra ise gündüzleri ayrılmıştır. Oğlaklar akşamları boş memeye salınarak sabaha kadar analarıyla birlikte barındırılmışlardır. Süt emme dönemi boyunca oğlaklara kesif yem (büyütme yemi), kaba yem (yonca kuru otu) ve su serbest olarak sunulmuştur. Oğlaklar 60 günlük yaşta süttten kesilmişlerdir. Süttten kesim sonrasında da kesif yem, kaba yem ve su *ad libitum* olarak sunulmuştur. Doğumların Ocak-Şubat aylarında gerçekleştiği sürüde süt kontrolleri 15 günlük aralıklarla laktasyonun ilk 90 gününde yapılmıştır. Sabah ve akşam elle sağılan hayvanların sütleri 2 g hassasiyetli terazi ile tartılarak günlük süt verimleri elde edilmiş ve sağılan bu sütlerden 25 ml örnek alınmıştır. Akşam ve sabah sütlerinin karışımından oluşan süt örneği Laktoscan cihazında analize tabi tutulmuştur.

Keçilerin doğum sonrası canlı ağırlıkları, faktöriyel düzende (genotip, yaş ve interaksyonu) varyans analizine tabi tutulmuştur. Tekiz ve çoğuz şeklinde sınıflandırılan döl veriminin analizinde lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Doğum ağırlığı için ırk, yaş, doğum tipi ve tüm interaksyonların yer aldığı bir varyans analizi yapılmıştır. Doğum ağırlığında kullanılan faktörlere göre analiz edilen doğum süresi, oğlağın doğum ile ayağa kalma arasındaki süre (DAKAS) ve doğum ile memeye

ulaşana kadar geçen süre (DMUAS) zelliklerinde, normal dağılıma yaklaştırabilmek için, analiz öncesinde logaritmik transformasyon uygulanmıştır.

Oğlak büyüme oranı (oğlak canlı ağırlığının ergin canlı ağırlığa oranı) doğum tipi, cinsiyet ve ana yaşı faktörleri ile intaraksiyonlarının yer aldđđı tekrarlamalı ölçümler varyans analizi tekniđđi ile istatistiksel olarak değerlendirilmişlerdir. Oğlakların 75 günlük canlı ağırlıklarının varyans analizi birer ölçüm için gerçekleştirilmiş, büyüme oranının analizinde yer alan faktörler kullanılmıştır. Tüm oklu karşılaştırmalar TUKEY testi ile gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel analizler SAS (1999) istatistik paket programında yapılmıştır.

Bulgular

Ergin Canlı Ağırlık, Doğum Ağırlığı, Neonatal Davranışlar

Çizelge 1’de ırklara göre doğumda gözlenen bazı özelliklere ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve ırklar arası istatistiksel nemlilikler sunulmuştur.

Çizelge 1. Doğumda gözlenen bazı özelliklerin ırklara göre en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

zellikler	Gökçeada		Malta		Türk Saanen	
	X	SE	X	SE	X	SE
Keçi Canlı Ağırlığı	38.4a	1.67	47.6b	1.57	53.5c	1.23
Döl Verimi*	1.5a	0.09	1.8b	0.06	1.8b	0.04
Doğum Ağırlığı	2.6a	0.14	2.9b	0.13	3.5c	0.11
Doğum Süresi	0.9a	0.13	1.0a	0.12	1.3b	0.09
DAKAS	1.1a	0.06	1.2a	0.06	1.3b	0.05
DMUAS	1.4	0.06	1.5	0.05	1.5	0.05

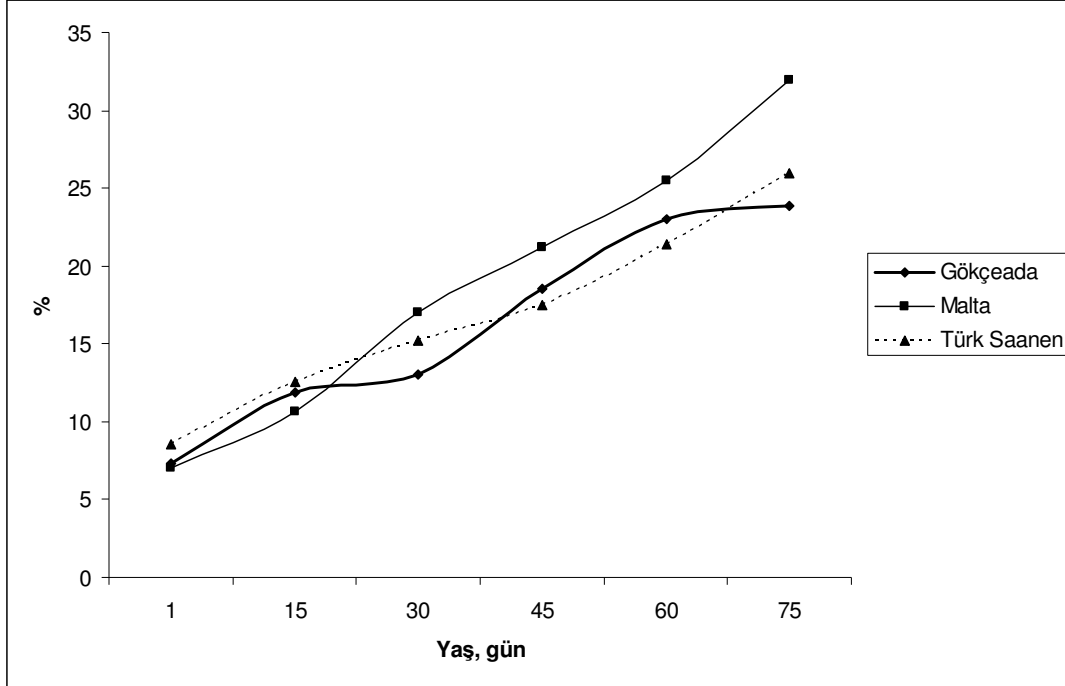
^{abc}Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$)

*Ham ortalama ve standart hatası

Doğum süresi, oğlağın doğum ayağa kalkma arası süre (DAKAS), oğlağın doğum memeye ulaşma arası süre (DMUAS) zelliklerine ilişkin değerler transforme değerlerdir (\log_{10})

Doğuran keçilerin canlı ağırlıklarına bakıldığında en düşük değerden sırasıyla Gökçeada, Malta ve Türk Saaneni arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu gözlenmiştir ($P<0,0001$). Döl verimi ölçütü olarak alınan doğuran keçi başına oğlak sayısı bakımından Malta ve Türk Saaneni keçileri arasındaki fark nemsizken Gökçeada genotipinde söz konusu değer önemli derecede düşük olarak gerçekleşmiştir ($P=0,0500$). Oğlak doğum ağırlıkları bakımından da ırklar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur ($P<0,0001$). Buna göre en küçük değer Gökçeada keçisinde, en yüksek değer ise Türk Saaneninde gerçekleşmiştir. Doğum süresi bakımından Gökçeada ve Malta keçileri arasında fark bulunmazken, Türk Saaneni bu

iki ırka göre doğurmak için ortalamada daha uzun bir süreye ihtiyaç duymaktadır ($P=0,0010$). Benzer eğilim oğlakların doğum sonrasında ayağa kalkmak için geçirdikleri süre bakımından da bulunmaktadır ($P=0,0001$). Gökçeada ve Malta oğlakları, Türk Saaneni oğlaklarından istatistiksel olarak önemli düzeyde daha kısa sürede ayağa kalkmaktadırlar. Diğer yandan oğlakların doğum ile memeye ulaşana kadar geçen süre bakımından ırklar arasında fark bulunmamaktadır ($P=0,0898$).



Şekil. ırklara göre oğlakların 75 günlük yaşa kadar büyüme oranları (oğlak canlı ağırlığının ergin canlı ağırlığa oranı)

Oğlaklarda Büyüme

Şekil'de üç ırka ait oğlakların 75 günlük yaşa kadar canlı ağırlıklarının ergin canlı ağırlığa oranı şeklinde ifade edilen büyüme oranları görülmektedir. Büyüme oranı anlamında üç ırkın birbirinden istatistiksel anlamda farksız olduğu bulgulanmıştır ($P=0,3090$). Ancak 75 günlük yaşta canlı ağırlıklar bakımından ırklar arasındaki farkın önemli olduğu gözlenmiştir ($P=0,0060$). Buna göre 75 günlük yaşta Gökçeada oğlakları ($8,8 \pm 0,87$ kg), Malta ($15,1 \pm 1,74$) ve Türk Saaneni ($13,2 \pm 0,71$) oğlaklardan istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük bir canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. Malta ve Türk Saaneni oğlakları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ($P>0,0500$).

Süt Verimi ve Bileşenleri

Laktasyonun ilk 90 günlük diliminde ırklar arasında günlük süt verimi bakımından istatistiksel olarak önemli fark olduğu görülmektedir (Çizelge 2, $P<0,0001$). Çizelge 2 incelenirse süt kuru madde oranı açısından Gökçeada ve Malta genotiplerinin, Türk Saanen genotipine nazaran istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek değerler gösterdikleri görülmektedir ($P=0,0011$). Süt bileşenlerinden yağ oranı bakımından ırklar arasında fark istatistiksel olarak önemsizken ($P=0,2353$), protein oranı açısından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu gözlenmektedir ($P<0,0001$). Süt protein oranı Malta keçilerinde en yüksek, Türk Saanen keçilerinde ise en düşük düzeydedir.

Çizelge 2. Erken laktasyon süt verimi ve verim bileşenlerinin ırklara göre en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Özellikler	Gökçeada		Malta		Türk Saanen	
	X	SE	X	SE	X	SE
Süt Verimi/gün, l	1,2a	0,10	1,7b	0,12	2,6c	0,08
Kurumadde, %	13,0a	0,17	13,3a	0,19	12,6b	0,10
Yağ, %	4,0	0,11	3,7	0,14	3,9	0,07
Protein, %	4,8a	0,04	5,1b	0,04	4,5c	0,02

^{abc}Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$)

Tartışma

Ertuğrul ve ark. (2005) kıl keçisi ile belli bir ırkın kastedilmediğini Türkiye’de tanımlanabilen bazı ırklar dışındaki keçilerin bu isimle anıldığını ifade etmekte ve bu anlamda coğrafik genotip gruplarının tanımlanması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu proje kapsamındaki amaçlardan biri de Ertuğrul ve ark. (2005)’nin tanımlaması kapsamında olan Gökçeada keçisini ve Batı Anadolu’da kıyı yörelere uyum sağlamış sütçü bir keçi ırkı olduğu bildirilen Malta keçisini (Sönmez ve ark., 1971; Sönmez, 1974) karşılaştırmalı olarak araştırmaktır.

İrkların doğum sonrası canlı ağırlıklarına bakıldığında (Çizelge 1.) Gökçeada genotipinin küçük yapılı bir ırk olduğu göze çarpmaktadır. Bu hayvanların yaban koşullarda kendi başlarına yaşadıkları ve Gökçeada’daki nispeten kısıtlı koşullar göz önüne alındığında ana karadaki türdeşlerinden küçük olmaları doğaldır. Nitekim Herre ve Röhrs (1973) Galapagos adalarında yabanileşmiş keçilerde canlı ağırlığın 30–40 kg arasında değiştiğini ifade etmektedirler. Hâlbuki Özder (2006) kıl keçilerinde canlı ağırlığın 45–65 kg arasında değiştiğini ifade etmektedir. Aynı yazar Malta keçilerinin

canlı ağırlık değişiminin 35–45 kg arasında olduğunu bildirmektedir. Bu değer bu çalışmada elde edilen canlı ağırlık değerlerinin altında olması dikkat çekicidir (Çizelge 1). İsviçre Saaneninde keçilerin canlı ağırlığı 50 kg'dır (Özder, 2006).

Döl verimi bakımından Malta ve Türk Saaneni benzer değerlere sahipken, Gökçeada ırkı keçilerde bu değer istatistiksel olarak önemli derecede düşüktür (Çizelge 1). Kıl keçilerinde döl veriminin düşük olduğu bildirilmektedir (doğuran keçi başına 1 oğlak) (Sönmez ve ark., 1974; Özder, 2006). Bu değer göz önüne alındığında Gökçeada genotipinin keçi başına 1,5 oğlakla nispeten iyi bir değer gösterdiği söylenebilir. Sönmez ve ark. (1973) Malta keçilerinde döl veriminin Saanenlerden daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Yine Sönmez ve ark. (1971) Malta keçilerinde oğlak verimini 1.847 olarak vermişlerdir.

Kıl keçilerinde doğum ağırlıklarının doğum tipi ve cinsiyete göre 2,509 ile 3,023 arasında, Malta keçisinde 2,425 kg ile 3,410 kg arasında değiştiği bildirilmektedir (Sönmez ve ark., 1971; Sönmez ve ark., 1974). Bu çalışmada elde edilen değerlerin söz konusu literatür ile uyumlu olduğu dikkati çekmektedir. Amoah ve ark. (1996) yaptıkları çalışmada Saanenlerde doğum ağırlığı ortalamasını 3,6 kg olarak vermektedirler. Daş ve Savaş (2002) aynı genotipte yaptıkları çalışmada doğum ağırlıklarının 2,8 kg ile 3,8 kg arasında değiştiğini bildirmektedirler. Bu çalışmaya konu olan Türk Saanenlerinde de doğum ağırlıklarının literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Gökçeada ile Malta genotiplerinde doğum süresinin 8 ve 10 d olması, buna karşın Türk Saaneninde doğumun ortalama 20 d civarında sürmesi ilginç bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumu Türk Saanenlerinde yüksek doğum ağırlığı ile açıklamak mümkün görülmemektedir. Zira doğum ağırlıklarının ergin ağırlığına oranına baktığımızda bunların Gökçeada, Malta ve Türk Saanen genotipleri için sırasıyla %6,8, %6,1 ve %6,5 olduğu görülmektedir. Buna göre Gökçeada oğlakları oransal anlamda daha büyük olarak dünyaya gelmektedirler. Türk Saaneninde doğum süresinin uzamasını bu ırkın daha ziyade entansif yetiştiricilikte kullanılmasına bağlanabilir.

Gökçeada oğlakları ve Malta oğlakları Türk Saanen oğlaklarına göre doğumdan sonra daha kısa sürede ayağa kalkmaktadırlar. Bu değerler genotipler için aynı sırada 13, 16 ve 20 d'dir. Ancak doğumdan sonra memeye ulaşma bakımından ırklar arasında fark

istatistiksel olarak önemsizdir. Buna rağmen sayısal anlamda Gökçeada genotipi (25 d) diğer genotiplerden (32 d) daha hızlıdır.

Oğlakların gelişmeleri bakımından ergin canlı ağırlığa oranının korunduğu görülmektedir (Şekil). Ancak beklendiği gibi Gökçeada genotipi 75 günlük yaşta diğer iki ırktan daha düşük canlı ağırlığa sahiptir. Buna karşın, istatistiksel anlamda önemsiz de olsa Malta oğlaklarının aynı yaşta Türk Saanen oğlaklarından sayısal olarak daha ağır oldukları görülmektedir. Gerçekten de Malta oğlaklarında büyüme potansiyelinin yüksek olduğu Sönmez ve ark. (1971)'nin yaptıkları çalışmada da görülmektedir. Yazarlar 12 haftalık yaşa kadar Malta oğlaklarında cinsiyet ve doğum tiplerine göre günlük canlı ağırlık artışının 123 g-209 g arasında değiştiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada 75 günlük yaşa kadar hesaplanan ortalama günlük canlı ağırlık artışları Gökçeada, Malta ve Türk Saanen genotipleri için sırasıyla 117 g, 201 g ve 176 g'dır.

Genotipler süt verimleri bakımından karşılaştırıldığında Türk Saanen genotipinin üstünlüğü açıkça görülmektedir. Söz konusu üstünlük cüsse bakımından oransal olarak karşılaştırıldığında da muhafaza edilmektedir. Buna göre Gökçeada keçilerinin cüsselerine oranla günlük süt verimleri %3,1, Malta Keçileri %3,6 ve Türk Saanen keçileri %4,9'dur. Buna rağmen Gökçeada keçileri kıl keçisi tanımlaması altındaki keçilerden daha yüksek süt vermektedirler Zira Özder (2006) kıl keçilerinde süt veriminin laktasyonda 70-80 kg olduğunu ifade etmektedir. Sönmez ve ark. (1974) ise yaptıkları çalışmalarında Kıl keçilerinden 150-160 günde 72 kg ile 107 kg arasında süt elde ettiklerini bildirmektedirler. Hâlbuki bu çalışmada Gökçeada genotipinden 90 günde 108 kg süt sağılmıştır. Malta keçilerinde ise süt verimi laktasyonda 500-600 kg olarak verilmektedir (Özder, 2006). Ülkemizde yapılan çalışmalarda Malta keçileri için bildirilen değerler ise laktasyonda 156,6 kg ile 233 kg arasında değişmektedir (Sönmez ve ark., 1971; Sönmez ve ark., 1973). Bu çalışmada kullanılan Malta keçileri ise 90 günde 153 kg süt vermişlerdir. Aynı değer Türk Saaneni keçileri için 234 kg'dır.

Türk Saaneni keçilerin sütlerinde kuru madde oranı diğer iki genotipe nazaran daha düşüktür. Ancak konu miktar açısından değerlendirildiğinde farklı bir sonuç çıkmaktadır. Miktar olarak yine Türk Saaneni keçiler daha yüksek bir değere sahip olmaktadır.

Süt yağı bakımından ise genotipler arasındaki farkın önemsiz olması ilginçtir. Hâlbuki yüksek verimli ırklarda süt yağının daha düşük olması beklenir. Süt protein oranı

açısından ise Malta ırkı öne çıkmaktadır (Çizelge 2). Ancak süt protein miktarı bakımından Türk Saaneni yine öne çıkmaktadır.

Sonuç

Bu çalışmanın bulguları, biyolojik ve verim özellikleri bakımından çalışmada kullanılan keçi genotiplerinin yetiştirilme sistemlerine uygun bir yönelim sergilediğini göstermektedir. Öne çıkan noktalardan birisi Gökçeada keçisinin hem oğlak verimi hem de süt verimi açısından Kıl keçisi için bildirilen değerlerden daha yüksek değerler göstermesidir. Diğer dikkat çekici bulgu Malta keçisi oğlaklarının büyüme performanslarıdır.

Bulgular Türk Saaneninin süt verimi açısından tartışılmaz üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Ancak söz konusu genotipin bu üstünlüğünün maliyeti ne olduğu araştırılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Amoah, E. A., Gelaye, S., Guthrie, P., Rexroad, C. E. Jr. 1996. Breeding season and aspects of reproduction of female goats. *J. Anim. Sci.* 74:723–728.
- Daş, G., Hakyemez, H., Savaş, T. 2002. Gökçeada'da yabani koşullarda koyun ve keçi yetiştiriciliği. *Ekin Dergisi.* 22: 66-70.
- Daş, G., Savaş, T. 2002. Keçilerde bir batında doğum ağırlığı ve varyasyonu seleksiyon ölçütü olarak kullanılabilir mi ? *Hayvansal Üretim.* 43: 86-90.
- Ertuğrul, M., Dellal, G., Elmacı, C., Akın, O., Karaca, O., Altın, T., Cemal, İ. 2005. Hayvansal gen kaynaklarının koruma ve kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Mart 2005, Ankara.
- Gall, Ch. 1982. *Ziegenzucht.* Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, s. 307.
- Herre, W., Röhrs, M. 1971. *Haustiere-zoologisch gesehen.* Gustav Fischer Verlag. s. 240.
- Konyalı, A., Tölu, C., Daş, G., Göncü, C., Savaş, T. 2004. Keçilerde doğum ve davranışlarına ilişkin bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi.* 10: 397–401.
- Önenç, A., Kaymakçı, M., Önenç, S.S., Taşkın, T., Koşum, N. 2004. Türkiye'de ekolojik (organik – biyolojik) kırmızı et üretim potansiyeli. *Tebliğler Kitabı. 1st International Congress on Organic Animal Production and Food Safety.* Kuşadası, Türkiye, 28 Nisan – 1 Mayıs, s. 132 – 140.

- Özder, M. 2006. Keçi ırkları. keçi yetiştiriciliği (Ed. M. Kaymakçı, Y. Aşkın). Bornova-İzmir. s. 34-63.
- Ruanne, J. 2000. A framework for prioritizing domestic animal breeds for conservation purposes at the national level. *Conservation Biology*. 14: 1385-1393.
- SAS Institute Inc. 1999: SAS OnlineDoc®. Version 8.01, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Savaş, T. 1995. Yerli ırk hayvanlarımızın korunması konusunda bir tartışma. *Animal Enformasyon*. 10 (11).
- Sönmez, R. 1974. Melezleme yolu ile yerli keçilerin süt keçisine çevrilme olanakları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 226. Ege Üniversitesi Matbaası. Bornova. s. 34.
- Sönmez, R., Şengonca, M, Kaymakçı, M. 1973. Ege bölgesinde yetiştirilen çeşitli süt tipi keçilerle bunların melezlerinin adaptasyon durumu ve verim özellikleri üzerinde mukayeseli bir araştırma. IV. Bilim Kongresi. 5-8 Kasım. Ankara. 1-6.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Alpbaz, A.G. 1971. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yetiştirilen malta keçilerinin çeşitli özellikleri ve verimleri üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 8: 57-71.

Türkiye'nin Önemli Hayvancılık Bölgelerinden Biga Koyunculuguna Genel Bir Bakış

**Cemil TÖLÜ¹, Gürbüz DAŞ¹, Serkan YURDABAK², Feyzi UĞUR¹,
Aynur KONYALI¹, Türker SAVAŞ¹, Duygu AKTÜRK³, Hicran TURKAN¹**

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

²Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Özet: Bu çalışmada, Çanakkale ili Biga ilçesindeki koyun yetiştiriciliğinin yapısal özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, adı geçen ilçeye bağlı köylerde 95 koyun yetiştiricisiyle bir anket çalışması yapılmıştır. Yapılan anket sonucunda işletmelerin koyunculugu genelde ebeveynlerinden öğrendikleriyle yürüttükleri görülmüştür. Koyunlarını genellikle kapalı barınaklarda barındıran yetiştiricilerin, sağlık koruma konusunda yetersiz kaldıkları ve belirli bir sağlık sorunuyla karşılaşmadan gerekli sağlık koruma tedbirlerini almadıkları belirlenmiştir. İşletmelerin kayıt tutma anlamında bilinçsiz oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, yetiştiricilerin kuzuları geç sayılabilecek yaşlarda süttten kestiği tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda yörede herhangi bir salgın hastalık sorunun yaşanmadığı ve yetiştiricilerin erken gelişen koyun ırklarını tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çanakkale, Biga, koyun, yetiştirme sistemi, sağlık koruma

A General View of Biga as an Important Sheep Production Region of Turkey

Abstract: In this study it was aimed to display for the structural features of sheep production of Biga district in Çanakkale. For that reason, a questionnaire study was carried out with 95 sheep breeders in this district. According to results of the questionnaire, the breeders known sheep production from her parent. They kept their herd mostly in closed barn. Health protection in herds is very insufficient, whether they meet an health problem they take any prevention for their animal. Investigated farms were very unknowingly to take production records. Otherwise, it was observed that lamb weaning age were too late. According to results of evaluation in this district, there

were not meet any epidemic disease and breeders prefer early growth breeds to production.

Key Words: Çanakkale, Biga, sheep, production system, health protection

Giriş

Türkiye hayvancılığında koyun ve keçi yetiştiriciliğinin geleneksel olarak özel bir yeri vardır. Bu önem, anılan hayvan türlerinin, ülkemiz otlak alanlarında hâkim olan kısa boylu ve verimsiz meraları çok iyi değerlendirebilmeleriyle ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, bahse konu hayvan türleri Türkiye’de yaygın kullanım alanı bulunan nadas, anız ve bitkisel üretime uygun olmayan alanları değerlendirerek et, süt, yapağı, kıl ve deri gibi ürünlere dönüştürebilme yeteneğiyle de ön plana çıkmaktadır (Kaymakçı ve ark., 2005). Türkiye’de koyun yetiştiriciliği genel olarak ekstansif tarzda yapılmakta, elde edilen hayvansal ürünler düşük gelirli tarım işletmelerinin temel gıda kaynağını oluşturmakta, ayrıca, işletme gelirine katkıda bulunmakta ve işgücüne istihdam olanağı yaratılmaktadır. Türkiye’de küçükbaş hayvan işletmeleri küçük, dağınık, örgütsüz, sömürüye açık, var olan koyun ve keçi ırklarının verim düzeyleri yetersiz, yeni üretim teknikleri ve teknolojinin kullanımı alt düzeyde olup bu yetiştiricilik koluna sağlanan desteklerde sınırlı düzeydedir (Kaymakçı ve ark., 2005). Yukarıda da belirtildiği üzere, Türkiye’nin iklimi, arazi yapısı ve bitki örtüsüne bağlı olarak şekillenen tarımsal alt yapısı koyuncululuğu Türkiye’nin önemli hayvancılık kollarından biri haline getirmiştir (Karaca ve ark., 2003). Son istatistiklere göre Türkiye’nin koyun varlığı 25.174.000 olup, ülkemizdeki toplam süt ve kırmızı et üretiminde koyunun payı sırasıyla, % 9.3 ve % 20.3’ tür (Kaymakçı ve ark., 2005). Bunlara ilaveten, Çanakkale ili koyun varlığı 316.169 olup bu rakam içerisinde Biga ilçesinin payı % 9.9’ dur. Bununla birlikte, Çanakkale ilindeki toplam sığır varlığının 138.595 baş olduğu ve bu toplamın % 37’ sinin Biga ilçesinde yer aldığı bilinmektedir (Anonim, 2007).

Bu çalışma, gelişmiş süt sığırcılığı varlığı ile Türkiye’nin önemli hayvancılık bölgelerinden biri olan Çanakkale ili Biga ilçesindeki koyun yetiştiriciliğinin genel durumunun ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Çanakkale ili Biga ilçesinde koyunculuk üretim faaliyetine yer veren 814 işletmeden basit tesadüfî örnekleme yöntemi ile seçilen 95 örnek işletmelerden anket yoluyla toplanan veriler oluşturmuştur. Örneğe çıkan işletmelerin sahipleri ile yüz yüze yapılan anket ile işletmenin koyun üretim faaliyeti ile ilgili aşım, gebelik, doğum, büyütme dönemleri ile hayvan sağlığı konularında bilgiler toplanmış ve bu bilgiler değerlendirilmiştir. Veriler oransal (%) olarak sunulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Genel yetiştirme

Çalışmada, Biga yöresi koyun yetiştiricilerine ilgili faaliyet alanı ile ilgili olarak temel yetiştirme bilgilerini nereden öğrendikleri sorulmuştur. Bu soruya karşılık olarak yetiştiricilerin % 60'ı koyunculuk hakkındaki temel yetiştiricilik bilgilerini ebeveynlerinden aldıklarını ifade etmişlerdir. Ankete katılanların % 15' i gerekli gördüğü durumlarda teknik elemanlardan yardım aldığını bildirmiştir. Bunlara ilave olarak % 11'lik kısım yürüttüğü koyunculuk faaliyetinde çevredeki yetiştiricilerin uyguladıklarının kendisi için önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ankete katılanların % 75'inin birlik veya kooperatif gibi organizasyonlara üye olduğu saptanmıştır. Dellal ve ark. (2002) GAP bölgesindeki yaptıkları çalışmada yetiştiricilerin % 92,8'nin herhangi bir tarımsal organizasyona üye olmadıkları tespit etmişlerdir. Buna göre, Biga koyun yetiştiricilerinin örgütlenme anlamında duyarlı olduğu söylenebilir. Koyun yetiştiricilerinin % 58'i ailede kendilerinden sonra bu işi devam ettirecek herhangi biri olmadığını belirtirken % 42 si kendilerinden sonra koyun yetiştiriciliğini devam ettirecek kişilerin mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Kayıt tutmak tüm tarım işletmeleri için önemli olduğu gibi hayvancılık işletmeleri içinde önemli başarı ölçütlerinden birisidir. Hayvanların herhangi bir verim özelliğini kayıt etme amacıyla olmayıp sadece hayvanlarını diğer kişilerin koyunlarından ayırt etmek amacıyla işaretleme yapan işletme oranının % 56 olduğu görülmüştür. Sonuç olarak bölgedeki yetiştiricilerin kayıt tutma anlamında eğitilmelerinin zorunlu olduğu görülmektedir. Yetiştiricilerin % 42'si koyunlarını ağıl dışında başka bir yerde barındırmazken % 35'i ise ağıl yanında arazide de barındırmaktadır. Yaklaşık % 13'nün tamamen hayvanlarını barındırmak için tamamen araziyi kullandığı görülürken taşınabilir barınak kullanımının % 5 düzeylerinde olduğu saptanmıştır. Görüldüğü üzere Biga yöresi koyuncululuğunda geçici

barınaklar önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye’de yaz aylarında yüksek sıcaklıklar nedeniyle koyunların gece otlatılmasının oldukça yaygın olduğu bilinmektedir (Altan ve ark., 2006). Bu sebeple koyun yetiştiricileri özellikle yaz aylarında gece otlattıkları koyunlarını barınağa koymadan tamamen dışarıda barındırabilmektedirler.

Aşım ve Damızlıkta Kullanma

Ankete katılan koyun yetiştiricilerin tamamının sürülerinde serbest aşım yöntemini uygulamakta olduğu ve aşımalarının büyük bir çoğunluğunun Temmuz-Ağustos aylarında olmakla birlikte Mayıs ve Kasım ayları gibi geniş döneme yayıldığı görülmüştür. Küçükbaş hayvanlarda aşım öncesinde ek yemleme uygulamasının özellikle döl verimini arttırdığı bilinmektedir. Yetiştiricilerin % 47’si aşım döneminde herhangi bir ek yemleme yapmayıp normal besleme rejimiyle devam etmektedirler. Koyuncu ve ark. (2006) Çanakkale merkez köylerinde süt keçisi yetiştiricilerinde bu oranı yaklaşık % 58 olarak tespit etmiştir. Aşım sezonunda yapılan ek yemleme, sürüde döl verimini artırmak ve kızgınlıkların toplulaşmasını sağlamak amacıyla, aşımlardan yaklaşık 3 hafta önce ve 3 hafta sonra normal besleme programına ilave olarak hayvan başına 400-500 g dane yemle yapılan yemleme şeklidir (Konyalı ve ark., 2005). Ek yemleme uygulayan yetiştiricilerden % 61’i 30–45 gün arasında değişen bir ek yemleme yaparlarken % 27’si 45 günden fazla ve % 17’si 15–25 gün arasında değişen bir ek yemleme programı uygulamaktadırlar. Koyun yetiştiricilerinin damızlığa bırakacakları hayvanların seçiminde hayvanın tip ve ebeveyn özelliklerine göre bir değerlendirme yaptıkları belirlenmiştir. Yetiştiricilerin büyük bir çoğunluğu (% 61) dişi koyunlarını 1 yaşında ilk olarak damızlıkta kullanırken % 24’i 18–24 aylık ve % 15’i ise 8–10 aylık yaşta yani doğdukları yıl damızlıkta kullanmaya başlamaktadırlar. Bu durumda yetiştiricilerin erken yaşta cinsi olgunluğa ulaşan koyun ırklarını yetiştirmekte oldukları söylenebilir. Zira erken yaşta cinsi olgunluğa ulaşan koyunlar 6–7 aylıkken aşırlarak 1 yaşlarında ilk yavrularını verebilmektedir (Demirören ve Kaymakçı, 1982). Yetiştiricilerin % 50’si erkek hayvanlarını yaklaşık 1 yaşından itibaren aşımında kullanmaktadırlar. Yetiştiricilerin % 32’si erkek hayvanlar 24 aylık yaşa ulaştığında aşımında kullanırken kalan kısmı ise 18–20 aylık yaşta kullanmaktadırlar. Yetiştiricilerin % 37’sinin erkek hayvanları 3 yıl süreyle aşımında kullandıkları görülürken 2 veya 4 yıl kullanım oranının birbirine yakın değerlerde yaklaşık % 22 civarında olduğu görülmüştür. Erkek hayvanları 5 yıl ve daha fazla kullanma oranı % 11 civarında iken 1 yıl süreyle

kullanmanın en az oranda (% 8) olduğu belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmede yetiştiricilerin hayvanlarını, yaşlılık, hastalık, verim düşüklüğü, ihtiyaç ve kan tazelemek amacıyla damızlıktan çıkarttıkları görülmüştür. Yetiştiricilerin büyük bir kısmının yaşlanma, hastalık ve verimsizlik nedeniyle sürüde ayıklama yaptıkları tespit edilmiştir. Koç katımında aşımaya ayrılan koyunlardan % 14'ünde döl tutmama sorunu görülmüştür. Koyun yetiştiricilerinin sürülerinde % 2 ile % 30 düzeyinde değişebilen oranlarda kısırılık sorununun görüldüğü de tespit edilmiştir.

Gebelik Dönemi

Yetiştiricilerin % 71'i gebelik döneminde besleme programlarında herhangi bir değişiklik yapmayıp normal besleme programına devam ederlerken, ek yemleme uygulayan yetiştiricilerin kuru ot, dane yem, kesif yem gibi yem kaynakları ile ek yemleme yaptığı görülmüştür. Gebelik döneminde yetiştiricilerin % 65'inin vitamin-mineral takviyesi yapmadığı görülürken kalan kısmının ise çeşitli preparatlarla takviye yaptığı belirlenmiştir. Koyun yetiştiricileri arasında yalama taşı kullanma oranının % 79 civarında olduğu saptanmıştır. Yetiştiricilerin % 65'nin koyunlarını kuruya çıkardıkları görülürken kalan kısmının kuruya çıkarma programını uygulamadıkları görülmüştür. Yetiştiricilerin % 60'nin kuruya çıkarmada belirli bir özelliği dikkate almadıkları gözlenirken, % 35'nin koyunun süt verimine ve kalan kısmının ise hayvanların doğumlarını dikkate aldıkları görülmüştür.

Doğum

Yapılan değerlendirmede doğumların Ekim ile Mart ayları arasında gerçekleştiği ve Aralık, Ocak ve Şubat aylarında gerçekleşen doğum oranının yaklaşık % 60 düzeyinde olduğu görülmüştür. Koyun yetiştiricilerinin yarısının sürülerinde yavru atma olayları görülmezken gebelik ortası ve geç gebelikte yavru atmaların erken dönemdeki yavru atmalara göre daha yüksek düzeyde gerçekleştiği görülmüştür. Yetiştiriciler yavru atma vakalarının anaç ve şişek doğumlarında toklu doğumlarına göre fazla oranda olduğunu belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin % 62'si yavru atmaya neden olan unsurlar arasında darbeye maruz kalma, yetersiz besleme koşulları ve çeşitli hastalıkları önemsediklerini bildirmişlerdir. Yetiştiricilerin % 47'si doğumu yaklaşan hayvanlarını ayrı bölmeye alırken, % 42'si doğumu yaklaşan hayvanları sürü içinde bıraktıkları görülmüştür. Koyunlarda kuzulama oranının 0,75 ile 1,00 arasında değiştiği görülürken sürülerin

büyük bir bölümünde bu oranın 0,95 oranında olduğu belirlenmiştir. Koyun başına kuzu oranının 1,10 ile 1,85 arasında değiştiği, bununla birlikte bahsi geçen konuda ortalamanın 1,30 oranının biraz üzerinde gerçekleştiği görülmüştür. Yetiştiricilerin 1/3'lük kısmı doğumda kuzu ölümleri olmadığını belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin % 35'i doğumlarda herhangi bir aksaklıkla karşılaşmadığını belirtirken, görülen aksaklıklarında ayaklarda kıvrılma ve çene kısılığı şeklinde görüldüğü ifade edilmiştir.

Büyütme

Ankete katılan yetiştiricilerin tamamı kuzularına ağız sütünü doğar doğmaz verdiklerini belirtmişlerdir. Koyun yetiştiricileri büyük bir bölümü kuzu büyütme sistemi olarak, gündüzleri ayrı veya anlarıyla olan yavrular akşamları sağılan analarıyla buluşturarak geceleri analarıyla birlikte barındırmaktadır. Kuzu büyütme döneminde yetiştiricilerin çoğunluğu hayvanlarını sağarken hiç sağmayan yetiştiriciler de mevcuttur. Nadiren de olsa koyun ve kuzuları sadece emzirmek için buluşturanlarda vardır.

Yetiştiricilerin büyük bir bölümünün kuzularını 60 günden önce süttten kesmediği ve süttten kesim yaşı olarak genelde 90 günlük yaşın tercih edildiği görülmüştür. Bu tercih bu yönde yapılan araştırmaların ortaya koyduğu bulgulara göre başarılı bir uygulama değildir (Uğur ve ark., 2004). Buna karşın, Çanakkale merkezde keçi yetiştiricilerinin ise Biga bölgesi koyun yetiştiricilerine kıyasla 45–60 günlük süttten kesim yaşını tercih ettikleri bilinmektedir (Koyuncu ve ark., 2006).

Yetiştiricilerin kuzularına yem vermeye başlama zamanı, doğumdan sonraki 7 ile 60 gün arasında değişmekle birlikte 15 ile 30 günlük yaşta yem veren yetiştiricilerin oranı %70 civarındadır.

Büyütme döneminde kuzu ölümlerinin 0–7. günde gerçekleştiğini ifade eden yetiştiricilerin oranı % 50 olarak gerçekleşmiştir. 8. gün-süttten kesim aralığında kayıp olduğunu ifade eden yetiştiricilerin oranı % 18 olurken yavru atma ile kayıp olduğunu ifadenler ise % 14 olarak gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, kuzu ölümlerinin yaklaşık % 70'nin doğum ile süttten kesim döneminde gerçekleştiği görülmüştür.

Bölgedeki koyun yetiştiricilerinin kırımlarını Mayıs-Eylül ayları arasında yaptıkları belirlenirken genelde Haziran aylarında yoğunlaştıkları görülmüştür. Yetiştiricilerin tamamı koyun kırımını el makası ile sorunsuz bir şekilde yaptıklarını belirtmişlerdir.

Hayvan Sağlığı ve Hijyen

İşletmelerinde Veteriner Hekim yardımı alan işletme oranı % 73' tür. Yetiştiricilerin aşılama uygulamalarına çoğunlukla sorun yaşadıkları görölmüştür. Koyun yetiştiricilerinin tamamına yakın bir kısmı Enterotoksemi hastalığa karşı aşı yaptırırken Agalaksi ve şap hastalıklarını da % 50 civarında bir aşı uygulaması yapıldığı görölmüştür. Yetiştiricilerin aşı yaptırdığı aşıların tamamı yukarıdaki aşılar olup en az oranda yaptırılan aşıların Brusella ve Ektima hastalıklarına karşı aşılamaların olduğu belirlenmiştir. Göröleceği üzere yetiştiricilerin aşılamaları öncelikle sorun yaşadıkları hastalıklara karşı yaptıkları ve bu uygulamaları kendi çabaları sonucunda yaptıkları görölmektedir.

Yetiştiricilerin büyük bir kısmının Agalaksi, Enterotoksemi ve Mastitis hastalığından şikâyetçi oldukları görölmüştür. Yetiştiricilerin bu hastalıklar yanında delibaş vakalarından ve dış parazitlerden oldukça şikâyetçi olduğu dikkati çekmektedir. Dış parazitler içinde pirenin en önemli sorun olduğu belirtilmiştir. Bunların yanında beyaz kas hastalığı, ayak problemleri, topallıklar ve pseudotüberkuloz hastalıklarının da var olduğu görölmüştür. Yüksek oranda ölümlerin gerçekteşiği hastalıkların % 45 ve % 30 oranlarında sırasıyla Enterotoksemi ve Agalaksi olduğu tespit edilmiştir.

Yetiştiricilerin büyük bir bölümünün (% 47) hayvanı hastalandığında sadece elinde var olan ilaçları kullandığı belirlenmiştir. Göröldüğu üzere yetiştiricilerin önemli görölebilecek bir bölümü elindeki ilaçları bilinçsizce kullanmaktadır. Elde edilen bulgulardan bölgedeki yetiştiricilere sağlık koruma olgusunun öğretilmesi gerektiği konusu ortaya çıkmıştır (Daş ve Savaş, 2005). Bunlara ilave olarak yetiştiricilerin tamamına yakın bir kısmının parazit mücadelesine önem verdiği de saptanmıştır.

Yetiştiriciler işletmelerinde temizliklerini her gün veya yılda bir kez olarak değişen oranlarda yapmakta olup temizleme süreci mevsime göre değişiklik gösterebilmektedir. Yetiştiricilerin % 62'si yemlik ve suluklarını günlük olarak temizlerken % 18'i her yem ve su verilmesinde, % 16'sıda haftalık olarak temizlik yaptıklarını belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin yaklaşık % 90'ı dezenfektan olarak kireç kullanırken çamaşır suyu ve kostik kullananlarda da vardır.

Sonuç

Yapılan anket çalışması sonucunda, işletmecilerin koyunculğu genelde ebeveynlerinden gördükleri gibi yapmaya çalıştıkları görülmüştür. Koyunlarını genellikle kapalı barınaklarda barındıran yetiştiricilerin, sağlık koruma konusunda hassas olmadıkları ve belirli bir sağlık sorunuyla karşılaşmadan gerekli sağlık koruma tedbirlerini almadıkları belirlenmiştir. Ancak, Türkiye’de oldukça kötü durumda olan küçükbaş hayvan sağlığı koruma konusunda diğer bölge yetiştiricilerine göre daha bilinçli oldukları söylenebilir. Yapılan değerlendirme sonucunda yörede herhangi bir salgın hastalık sorunun yaşanmadığı ve yetiştiricilerin erken gelişen koyun ırklarını tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bu yüzden Biga koyunculğunun Türkiye’nin bazı bölgelerine göre kısmen daha iyi durumda olduğu söylenebilir.

Teşekkür

Bu bildiri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü tarafından desteklenen “Biga İlçesi’ nin Tarımsal Potansiyeli, Mevcut Üretim Teknikleri, Optimum Üretim Şekli ve Olası Üretim Desenleri” adlı projeye ait verilerin bir kısmından özetlenmiştir. Yazarlar, projeye destek sağlayan kişi ve kurumlara teşekkür ederler.

Kaynaklar

- Altan, A., Bayraktar, H., Taşkın, T. 2006. Koyunlarda Barınma. Ed. Kaymakçı, M., İleri Koyun Yetiştiriciliği. Genişletilmiş ikinci baskı, İzmir İli Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No.1, Bornova, İzmir.
- Anonim, 2007. Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü Proje İstatistik Şube Müdürlüğü, Çanakkale.
- Daş, G., Savaş, T. 2005. Süt Keçiciliğinde sağlık sorunları konusunda gözlemler. Hasad Hayvancılık, 245, 51–54.
- Dellal, G., Eliçin, A., Tekel, N., Dellal, İ. 2002. GAP Bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. Proje raporu 2002–1, Yayın No.82, ISBN 975–407–102–0, <http://www.aeri.org.tr/pdf/82%20-%20PRGAP.pdf> (25 Nisan 2007).
- Demirören, E., Kaymakçı, M. 1982. Koyunların erken yaşta damızlıkta kullanılması olanakları. Hayvansal üretim. 19–20: 21–24.

- Karaca, O., Akyüz, N., Andiç, S., Altın, T. 2003. Karakaş Koyunlarının süt verim özellikleri. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 27: 589-594.
- Kaymakçı, M., Eliçin, A., Işın, F., Taşkın, T., Karaca, O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O., Torun, O., Altın, T., Emsen, H., Seymen, S., Geren, H., Odabaşı, A., Sönmez, R. 2005. Türkiye küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine teknik ve ekonomik yaklaşımlar. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Konyalı, A., Yurtman, İ.Y., Uzaticı, A. 2005. Aşım döneminde enerjice zengin yemlenen süt keçilerinde intravaginal sünger uygulamasının kızgınlıkların toplulaştırılması, döl verimi ve süt verimi üzerine etkileri. *Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi*, 26-27 Mayıs 2005, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir. s. 262-267.
- Koyuncu, E., Pala, A., Savaş, T., Konyalı, A., Ataşoğlu, C., Daş, G., Ersoy, İ.E., Uğur, F., Yurtman, İ.Y., Yurt., H.H. 2006. Çanakkale Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği üyesi keçicilik işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim.* 47 (1): 21-27.
- Uğur, F., Savaş, T., Dosay, M., Karabayır, A., Ataşoğlu, C. 2004. Growth and behavioral traits of Turkish Saanen kids weaned at 45 and 60 days. *Small Rumin. Res.* 52: 179-184.

İvesi Kuzularının Erken Damızlıkta Kullanılma Olanakları

H. Deniz ŞİRELİ¹, Nihat TEKEL¹, M. Emin VURAL², Nalan AKÇA², Mehdi SÜMERLİ²

¹Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

²Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Özet: Bu araştırma Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü koyun sürüsünde gerçekleştirilmiştir. Araştırma İvesi kuzularının erken damızlıkta kullanma imkânlarının araştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, 2005 yılı aşım mevsiminde 7–8 aylık yaştaki 113 baş dişi İvesi kuzusunda arama koçu kullanılarak kızgınlık tespitine çalışılmıştır. Deneme kuzularının yaklaşık % 52'si 7 aylık yaşta ve % 81'i ise 8 aylık yaşta ergin yaş ağırlığının % 70-75'ine ulaşmış olmalarına rağmen hiçbirinde kızgınlık tespit edilememiştir.

Anahtar Sözcükler: İvesi, Erken Damızlıkta Kullanma

The Possibility of The Early Breeding of Awassi Lambs

Abstract: This study was carried out in sheep flock of Southeastern Research Institute in Diyarbakır. The research was made to investigate the possibility of the early breeding of Awassi lambs. The estrous were detected by using of teaser rams in the 113 head of lambs 7-8 months of age in the 2005 breeding season. Although 52 % and 81 % of tested lambs reached up 70-75 % of adult weight old when they were 7 and 8 months old respectively in none of the lambs estrus was observed.

Key Words: Awassi , Early Mating

Giriş

Kurak ve sıcak iklimin hüküm sürdüğü Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen İvesi koyunları bölgenin en önemli koyun ırkıdır. İvesi koyunları kaba karışık yapagılı, yağlı kuyruklu, kanaatkâr, kaba yemleri değerlendirme yeteneği yüksek, uzun yol yürüme yeteneğinde olan, açlığa, susuzluğa, aşırı sıcaklara ve hastalıklara karşı oldukça dayanıklı ve sürü içgüdüsüne sahip dünyada yüksek süt verimi ile tanınan bir ırktır (Eliçin, 1964).

Koyunlar 6–18 aylık yaşta eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadırlar. Kuzuların eşeyssel olgunluğa erişimlerini genotip ve çok sayıda çevre faktörü etkilemektedir. İyi bakım ve

besleme şartlarında ilk aşım mevsiminde ya da ilk yaş içinde eşeyssel olgunluğa erişenlerin (anaç kuzular) damızlıkta kullanılmaları (erken damızlıkta kullanma) mümkündür.

Anaç kuzuların ilk damızlıkta kullanıldıkları dönem canlı ağırlıkları konstitüsyonlarının, hayat boyu verimlerinin ve kuzularının yaşama güçlerinin etkilenmesi bakımından büyük öneme sahiptir. Genç dişi kuzular ırklarına özgü ortalama canlı ağırlığın % 50-75'ine ulaştıklarında kızgınlık gösterebilmekte ve ırklarına özgü ortalama canlı ağırlığın % 70-75'ine ulaştıkları zaman damızlıkta kullanılabilirler. Dişi kuzuların bu dönemde damızlıkta kullanılmaları, yaşam boyu verimlerinde, konstitüsyonlarında ve kuzularının yaşama güçlerinin önemli bir gerilemeye neden olmaz (Kaymakçı ve Sönmez, 1996, Hafez 1993, Lawrence ve Fowler, 2002).

Kuzuların erken damızlıkta kullanılmaları verimsiz geçen ömür süresini kısaltacağı için koyun başına elde edilen toplam geliri ve generasyonlar arası süreyi de kısaltacağından seleksiyon verimliliğini artırır (Otoran, 1985, Kaymakçı ve Sönmez, 1996, Düzgüneş ve ark. 1996, Younis ve ark., 1978, Aboul-Naga ve ark., 1987, Lawrence ve Fowler, 2002). Bu çalışmada döl verim özellikleri düşük olan İvesi koyunlarının erken damızlıkta kullanılma olanakları araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın materyalini Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Koyunculuk İşletmesi'nde 2005 yılı doğum mevsiminde doğan 113 baş dişi İvesi kuzusu oluşturmuştur.

Araştırmanın ilk haftasında kuzular sadece ana sütü ile beslenmiş ve kuzulara 2 haftalık yaştan itibaren kaba yemle (mercimek samanı) birlikte kesif yem karması verilmeye başlanmıştır. Kesif yem karması 2. haftadan itibaren hayvan başına 100 g hesabı ile verilmiş ve tedrici olarak artırılarak 9 haftalık yaşta hayvan başına 600 g seviyesine ulaşılmıştır. Bu miktar kesif yem kuzular anaç sürüyle birlikte yemlemeye tabi tutuluncaya kadar sabit olarak verilmiştir. Kuzular iki aylık yaşta süttten kesilmişler ve meraya çıkartılmaya başlanmıştır. Kuzular anaç sürüye flashing uygulamasına başlanınca katılmıştır. Anaç sürüye flashing uygulaması koç katımından 20 gün önce başlanmış ve hayvan başına 600 g kesif yem verilmiştir. Elde aşım uygulamasına 15 Ağustos 2005 tarihinden itibaren başlanmıştır. Kuzularda kızgınlık tespiti anaç sürüyle birlikte sabah-akşam penisleri aşım yapamayacak şekilde kapatılmış ve 10-15 koyuna

bir baş hesabıyla arama koçu kullanılarak yapılmıştır. Kızgınlık tespitine ekim ayı sonuna kadar devam edilmiştir. Kuzular doğumdan itibaren her ay 20 g hassasiyette terazi ile tartılmışlardır.

Bulgular ve Tartışma

Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Koyunculuk İşletmesi'nde 2005 yılı doğum mevsiminde doğan 113 baş dişi İvesi kuzusunda 7–8 aylık yaşta kızgınlık tespitine çalışılmıştır. Deneme kuzularının 7. ve 8. ay canlı ağırlıkları sırasıyla 33.467 ± 0.504 ve 29.782 ± 0.608 olup, 7-8. aylar arasında canlı ağırlık kaybetmişlerdir. Kuzular 8–9. aylar arasında tekrar ağırlık artışı göstermişler ve 9. ay canlı ağırlık ortalaması 33.775 ± 0.449 kg olmuştur (Çizelge 1). Deneme kuzularının canlı ağırlık değerleri Sönmez ve ark. (1977)'nin doğum ağırlığı, 3. ay ve ergin yaş canlı ağırlıkları, Al-Haboby ve ark. (1999)'nin ergin yaş canlı ağırlığı, Hassen ve ark. (2004)'nin doğum, 3. ve 4. ay canlı ağırlığı, Keskin ve Biçer (2000)'in doğum, 1. ve 2. ay canlı ağırlıkları, Esenbuğa ve Dayıoğlu (2002)'nin doğum ve 2. ay canlı ağırlığı, Tekel (2003)'in doğum, 4. ve 5. ay canlı ağırlıkları bakımından bildirdikleri değerlerle benzerlik göstermiştir. Tabbaa ve ark. (2001)'nin 6. ve 9. ay canlı ağırlıkları, Esenbuğa ve Dayıoğlu (2002)'nin 6. ay canlı ağırlığı bakımından bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur.

Çizelge 1. İvesi Dişi Kuzuların Aşım Mevsiminde Canlı Ağırlıklarına Ait Tanımlayıcı Değerler

Dönemler	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Ortanca Değer	En Küçük	En Büyük	CV
Doğum Ağırlığı	4.56 ± 0.060	4.600	2.40	6.260	0.16
1. ay	10.287 ± 0.312	9.843	4.987	15.878	0.26
2. ay	17.606 ± 0.294	17.909	10.933	22.669	0.14
3. ay	22.909 ± 0.352	22.900	10.583	30.668	0.17
4. ay	27.307 ± 0.440	27.635	11.315	37.118	0.18
5. ay	28.921 ± 0.460	28.947	11.449	38.989	0.18
6. ay	30.470 ± 0.484	30.314	14.008	42.58	0.17
7. ay	33.467 ± 0.504	33.277	15.713	45.353	0.16
8. ay	29.782 ± 0.608	30.575	10.069	44.853	0.22
9. ay	33.775 ± 0.449	33.948	18.862	45.833	0.15

Deneme kuzularının anaç sürüye katılarak kızgınlık tespitine çalışıldığı 7–8 aylık yaşta canlı ağırlıkları incelenmiştir. 7 aylık yaşta 31–35 kg arasında 37 baş kuzu, 36–

40 kg arasında 17 baş kuzu ve 41–45 kg 4 baş kuzu ve 8 aylık yaşta 31–35 kg arasında 51 baş, 36–40 kg arasında 29 baş ve 41–45 kg arasında canlı ağırlığa sahip 11 baş kuzu olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2- 3). İvesi koyunlarının ergin yaş canlı ağırlıkları 35-60 kg arasında değişmektedir (Yalçın 1979; Sönmez ve ark. 1979; Şeker ve Kul 2000; Özsoy ve ark. 1986; Kaymakçı ve Sönmez 1996; Al-Haboby 1999 ve Akçapınar 2000). Araştırma kuzularının % 52'si 7. ay canlı ağırlığı bakımından, % 81'i ise 8. ay canlı ağırlığı bakımından ergin yaş canlı ağırlığı için literatür bildirişlerinin % 70-75'ine karşılık gelen aralıkta yer almaktadır (Çizelge 2–3).

Çizelge 2. Dişi İvesi Kuzularının 7. Ay Canlı Ağırlıkları

Kuzu Sayısı	Canlı Ağırlık Grupları (kg)	%
55	16–30	49
37	31–35	33
17	36–40	15
4	41–45	3

Çizelge 3. Dişi İvesi Kuzularının 8. Ay Canlı Ağırlıkları

Kuzu Sayısı	Canlı Ağırlık Grupları (kg)	%
22	16–30	19
51	31–35	45
29	36–40	26
11	41–45	10

Arama koçları kullanılarak yapılan kızgınlık tespiti çalışmalarında hiçbir kuzuda kızgınlık tespit edilememiştir. Kızgınlık tespit edilememesi; deneme kuzularının İvesiler'le yapılan benzer çalışmalarda kızgınlığın görüldüğü yaşlardan küçük olmalarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim 1 yaşındaki Suriye İvesi'lerinde % 11 düzeyinde kızgınlık ve % 5.6 kuzulama oranı tespit edilmiştir (Al-Merestani ve ark. 1999). Irak İvesi'leri ile yapılan bir çalışmada 10–11 aylık yaştaki kuzularda % 80 gebelik ve % 85 doğum oranı sağlanmıştır (Alkass ve ark, 2004). Diğer bir çalışmada İvesi kuzular ilk kızgınlıklarını ortalama 216 günlük yaşta ve ortalama 33.4 ± 0.20 kg canlı ağırlıkta göstermişlerdir (Hassan ve ark. 2007). Kızgınlığın kan progesteron seviyesi esas alınarak belirlendiği çalışmada ise İvesi'lerde ilk kızgınlık canlı ağırlık ortalama 36.5 ± 1.9 kg ve yaş 280 ± 11.5 gün olduğunda belirlenmiştir (Kridli ve ark.2006).

Sonuç

Arama koçları kullanılarak yapılan kızgınlık tespiti çalışmalarında hiçbir kuzuda kızgınlık tespit edilememiştir. Bu durum aşım mevsimine girişte kuzuların anaç sürüye

katılmalarına bağlı olarak canlı ağırlık kaybetmelerinden ve Diyarbakır koşullarında aşımların geręekleřtięi dönemde kuzuların henüz yaşça küçük olmalarından kaynaklanmış olabilir. Bu nedenle benzer bir çalışmanın daha büyük yaştaki kuzularla tekrarlanması gerekir.

Kaynaklar

- Aboul- Naga A.M., Ashmawy, G.and Shalby T.H., 1987. Early Breeding of Subtopical Ewe Lambs. Internationaly Goat and Sheep Research.
- Akçapınar, H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği.ISBN: 975-96978-1-5 Yenilenmiş 2. Baskı:2000 Ankarar- Türkiye.
- Al-Haboby, H.A., Salman, A.D., Abdul Kareem, T.A., 1999, Influence of Protein Supplementation on Reproductuve Traits of Awassi Sheep Grazing Cereal Stubble. Small Ruminant Research. Volume 34, Issue 1, September 1999, Pages 33-40.
- Alkass, J.E., Abdulkareem, T.A., and Al-Mjamei 2004. Reproductive performance of Iraq Awassi Ewe in Pesponse to Treatment with Equine Chorionic Gondortopin. J. Of Agricultural / İntvestment Issue 2004. [http. aaaid.org](http://aaaid.org).2004. P:74-77.
- Al- Merestani, M.R., Zarkawi, M., Wardeh, M., 1999. Early Breeding and Peregnansy Diagnosis in SyrianAwassi Sheep Yearling. *Reprod. Dom.Anim.* 34:413-416 (1999) ISSN 0936-6768.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., ve Akman, N., 1996. Hayvan Islahı.Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 1437 Ders Kitabı: 419. 1996 Ankara.
- Eliçin, A., 1964. Ceylanpınar D.. iftliğinde Yetiştirilen İvesi Koyunlarının Süt Verimi, Laktasyon Uzunluğu ve Yüzde Yağ Nisbeti İle İlgili Araştırmalar. Ank. ni. Zir. Fak. Yayın No:385.
- Esenbuğa, N., Dayıoğlu, H., 2002. İvesi ve Morkaraman Kuzularının Büyüme ve Gelişme zelliklerine Kimi evre Faktörlerinin Etkisi. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 26(2002):145-150 TUBİTAK.
- Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animals.* 6th Edition Philadelphia 1993. Capter:15. Page:330-342.

- Hassan, F., Mousa, M.T., Aboul-Naga, A.M., El-Hommosi and Abd El- Hafez, G. 2007. Puberty and Early Mating Performance in Subtropical Fat-Tail Sheep and Their Crosses. <http://www.ilri.org/infoserv.22.05.2007>.
- Hassen, Y., Sölkner, J., Fuerst-Walt B., 2004. Body weight of Awassi and indigenous Ethiopian sheep and their crosses. Small Ruminant Research Volume 55, Issues 1-3, October 2004, Pages 51-56.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ders Kitabı. 1. Baskı: Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir- Bornova.
- Keskin, M., Biçer, O., 2000. Farklı Büyütme Sistemlerinin İvesi Koyunlarında Kuzu Gelişimi ve İşletme Karlılığına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. M.K.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1-2) 49-56,2000.
- Kridli, R.T., Abdullah A.Y., Shaker, M.M., Al-Moman, A.O., 2006. Age at Puberty and Some Biological Parameters of Awassi and Its First Crosses with Charollais and Romanov Rams. Ital. J. Anim. Sci. Vol. 5, 193-202, 2006.
- Lawrence, T.J.L. and Fowler, V.R. 2002. Growth of Farm Animals, CABI Publishing, CAB International Wallingford Oxon OX10 8DE UK. 225-227.
- Otoran, Ö.T., 1985. Akkaraman, Malya ve Anadolu Merinoslarında Kuzuları Damızlıkta Kullanmanın Fayda ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. Doğa Bilim dergisi seri D₁ Cilt 9 Sayı 3, 1985.
- Özsoy, M. K., Vanlı, Y., Dayıoğlu, H., Akbulut, Ö., Baş, S., 1986. İvesi Merinos ve Morkaraman Irklarının Vücut Ağırlıkları Bakımından Değerlendirilmesi. Doğa. Tr. Vet. Ve Hay. D.C.10 S.3 1986.
- Sönmez, R., Kızılay, E., Türkmüt, L., 1977. Ost- Friz x İvesi Melezlerinin Verim Özellikleri Bakımından Diğer Sütçü Koyun Irkları ve Bazı Yerli Koyun Irklarıyla Mukayesesi. TBTAK Batı Anadolu Koyun Keçi Zootekni Araştırma Ünitesi -5 Numaralı Projesi Kesin Raporu.
- Sönmez, R., Şengonca, M., Gönül, T., Alpbaz, A. G., 1979. E. Ü. Ziraat Fakültesi Koşullarında Yetiştirilen İvesi Koyunlarının Çeşitli Özellikleri ve Verimleri Üzerine Bir Çalışma. E.Ü.Z.F.Dergisi. 8(1):1-26, 1971.
- Şeker, İ., Kul, S., 2000. İvesi ve Ost Friz x İvesi (F₁) Koyunlarda Beden Ağırlığı, Beden Ölçüleri ve Bunlar Süt Verimi Arasındaki İlişkiler. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg. 2000. 11(2):123-127.

- Tabbaa, M.J., Al-Azazawi, W.A., Campell, D. Variation in Fleece Characteristics of Awassi Sheep at Different Ages. *Small Ruminant Research*. Volume 41, Issue 2, August 2001, Pages 95-100.
- Tekel, N., (2003) İvesi Kuzularında Çeşitli Dönem Canlı Ağırlıklarına Ait Fenotipik ve Genotipik Parametrelerin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Basılmamış. 2003. ANKARA.
- Yalçın, B.C., 1979. The Sheep Breeds of Afghanistan, Iran and Turkey. FAO/UNEP Project EP/1108-76-02 (833). Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 1979.
- Younis A A, El-Gaboory I A, El-Tawil E A and El-Shobokshy A S.-1978. Age at Puberty and Possibility of Early Breeding in Awassi Ewes. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*. 90:225-260.

İlk Tohumlama Döneminde Hamdani Koyunlarının Döl Verimi ve Kuzularının Süt Emme Dönemindeki Yaşama Gücü ile Büyüme Performanslarının Araştırılması

Orhan YILMAZ, Yahya ÖZTÜRK, Mürsel KÜÇÜK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Van

Özet: Damızlıkta ilk kez kullanılan Hamdani koyunlarının döl verimi parametrelerinin ve kuzularının süt emme dönemindeki yaşama gücü ile büyüme performanslarının araştırılması bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğinde yürütülmüştür. Araştırmada 20-21 aylık yaşta 66 baş Hamdani koyun ve 4 baş ergin koç kullanılmıştır. Koyunlar, normal sıfat döneminde (eylül-kasım) elde sıfat yöntemiyle tohumlanmışlardır. İlk kez damızlıkta kullanılan Hamdani koyunlarında östrus, gebelik, doğum, tek doğum, ikiz doğum, abort, kuzu verim oranları ve bir doğuma düşen ortalama kuzu sayısı sırasıyla % 89.4, % 77.3, % 74.2, % 91.8, % 8.2, % 3.9, % 80.3 ve 1.08 olarak saptanmıştır. Kuzuların, süttten kesimdeki (90. gün) yaşama gücü oranı % 100 ve beden ağırlığı 19.75 kg olarak belirlenmiştir. Hamdani kuzularının doğum ağırlığı, 30. ve 60. gün ağırlıkları üzerine cinsiyetin etkisi önemsiz, doğum tipinin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Kuzuların, süttten kesim ağırlığı üzerine cinsiyetin ve doğum tipinin etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$, $P<0.001$).

Sonuç olarak; bu araştırmada, ilk kez damızlıkta kullanılan Hamdani koyunlarında belirlenen döl verimi parametreleri, daha yaşlı Hamdani koyunları için bildirilen parametrelerden daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmadaki Hamdani kuzularının süttten kesim ağırlıkları da Hamdani ve bazı yerli koyun ırklarımızın kuzuları için bildirilen değerlerden daha düşük, ancak ekonomik bir değer ifade eden yaşama gücü daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İlk sıfat, Döl verimi, Koyun, Büyüme performansı

Investigation of Fertility at First Mating Period in Hamdani Ewes and Survival Rate with Growth Performances at Suckling Period of Their Lambs

Abstract: The aim of this study was to evaluate the fertility parameters of Hamdani ewes used first time at breeding and survival rate with growth performances at suckling period of their lambs. This study was carried out in experimental research station of Veterinary Faculty, Yüzüncü Yıl University. A total of 66 Hamdani ewes at 20-21 months of age and 4 mature rams were utilized in this study. Ewes were hand mated in normal breeding season (september-november). Oestrus, pregnancy, parturition, single born, twinning born, aborted, fecundity rates and litter size in young Hamdani ewes at first mating were 89.4 %, 77.3 %, 74.2 %, 91.8 %, 8.2 %, 3.9 % 80.3 % and 1.08, respectively. Survival rate and body weight at weaning (90th day) of the lambs were 100 % and 19.75 kg, respectively. The effect of sex on birth, 30th and 60th days body weights of the lambs were found insignificant. But, the effect of birth type on birth, 30th ve 60th days body weights was highly significant ($P<0.001$). The effects of sex and birth type on weaning body weight were significant ($P<0.01$, $P<0.001$).

In conclusion, in this study, fertility parameters of Hamdani ewes who were used first time at breeding were less than those of older Hamdani ewes reported in the literature. Weaning live weights of Hamdani lambs were less than the values reported for Hamdani and some other native sheep breeds, but survival rate, which is very important economical value for animal breeding, was greater compared with others.

Key Words: First mating, Fertility, Sheep, Growth performance

Giriş

Koyun yetiştiriciliğinde üretimin artırılmasında en geçerli yol birim hayvan başına verim düzeyini artırmaktır. Yeterli düzeyde kuzu elde etmenin ilk koşulu dölmeye ilişkin fizyolojik değişkenlerin bilinmesi gerekmektedir (Kaymakçı, 1984). Koyunlarda döl verimi; ırk, sürü ve bireye göre farklılık göstermektedir. Ayrıca bakım, besleme, mevsim, yaş, canlı ağırlık, doğum sayısı, hastalık vs. gibi çevresel kaynaklı faktörlerde döl verimini etkilemektedir (Aşkın, 1982). Yetiştiricinin gelirini esas olarak pazarlama çağındaki kuzu sayısı ve canlı ağırlığı belirlemektedir. Bu nedenle, doğum sonrası iyi bakım ve besleme ile kuzuları en az kayıp ve uygun canlı ağırlıkta pazara ulaştırmak da geliri büyük ölçüde artıracaktır (Eliçin, 1984). Türkiye’de kuzu büyütme ve kuzu

besisinde yöntemler, bölgelere göre oldukça fazla değişim göstermektedir. Bu farklılığa genellikle ekonomik ve ekolojik koşullar, pazar istekleri, ırklar ve yetiştiricinin bilgisi tesir etmektedir (Özcan, 1976). Bu araştırmanın materyalini oluşturan Hamdani ırkı koyunu Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgesinde özellikle Hakkari, Van, Siirt, Batman, Bitlis gibi illerde yetiştirilir ve bölge koyun yetiştiricileri tarafından sevilen ve aranan bir koyundur. Bu nedenle pazarda diğer koyun ırklarına göre % 10-20 daha fazla fiyatla bile tercih edilmektedir (Örkiz ve ark., 1984).

Yerli koyun ırklarımızın damızlıkta ilk kullanılma dönemlerine ait döl verimi parametreleri ve kuzularının yaşama gücü ile büyüme performansları sınırlı düzeyde araştırılmıştır. Bu nedenle, damızlıkta ilk kez kullanılan Hamdani koyunlarının döl verimi parametrelerinin ve kuzularının süt emme dönemindeki yaşama gücü ile büyüme performanslarının araştırılması bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğinde, 20-21 aylık yaşta 66 baş Hamdani koyun ve 4 baş koç kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada kullanılan koyunlar numaralanmış ve kayıt altına alınmışlardır. Damızlıkta ilk kez kullanılan Hamdani koyunlarının kızgınlıkları geleneksel tohumlama döneminde (eylül-kasım) arama koçları yardımıyla tespit edilmiş ve kızgınlık gösteren koyunlar elde sıfat yöntemiyle tohumlanmışlardır. Koyunların kızgınlıkları arama koçları kullanılarak tespit edilmiştir. Araştırma süresince, kızgınlık gösteren koyunların son tohumlama işlemini takiben 12-35. günleri arasında, arama koçları ile tekrar kızgınlık kontrolleri yapılarak geri dönen koyunlar tekrar tohumlanmışlardır. Koyunlara tohumlama süresince ve gebeliğin ilk 3 aylık döneminde *ad libitum* yonca samanı ve hayvan başına günlük 500 g kesif yem, gebeliğin son 2. ayı ile laktasyonun ilk 2 ayı arasındaki dönemde *ad libitum* yonca samanı ve hayvan başına 700 g kesif yem verilmiştir. Laktasyonun 3. ayından itibaren ise koyunlar mera'da otlatılmıştır. İlk kez damızlıkta kullanılan Hamdani koyunlarında östrus, gebelik, doğum, abort, tek doğum, ikiz doğum oranlarına, kuzu verimine, bir doğumda ortalama kuzu sayısı gibi döl verimi özelliklerine (Akçapınar, 1994), kuzuların süt emme dönemindeki yaşama gücüne ve büyüme performanslarına bakılmıştır. Doğan kuzular kuruduktan sonra kulak küpesi ile numaralanarak tartılmışlardır. Kuzuların doğum tarihi, cinsiyeti ve doğum tipleri kaydedilmiştir. Kuzular doğumundan sonra 30 gün

aralıklarla 90. güne kadar tartılarak büyümeleri takip edilmiştir. Kuzular, doğumdan itibaren 15 gün süreyle anaları ile beraber daha sonraları gündüzleri analarından ayrı geceleri ise anaları ile beraber tutulmuşlardır. Kuzular 90. günde süttten kesilmişlerdir. Kuzulara 15. günden süttten kesime kadar kuzu büyütme yemi ve *ad libitum* yonca samanı verilmeye başlanmıştır. Büyümenin değişik dönemlerindeki canlı ağırlıklar üzerine cinsiyet ve doğum tipinin etkisi En Küçük Kareler yöntemi ile incelenmiştir (Harvey, 1987).

Bulgular

Döl verimi

İlk kez damızlıkta kullanılan Hamdani koyunlarında, döl verimi parametrelerini belirlemek için östrus, gebelik, doğum, abort, tek doğum, ikiz doğum ve kuzu verimi oranları ile bir doğuma düşen ortalama kuzu sayısına bakılmıştır.

Koyunların döl verimi parametreleri Çizelge 1’ de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde; östrus, gebelik, doğum, abort, tek doğum, ikiz doğum ve kuzu verim oranları ile bir doğuma düşen ortalama kuzu sayısı sırasıyla % 89.4, % 77.3, % 74.2, % 3.9, % 91.8, % 8.2 , % 80.3 ve 1.08 olarak saptanmıştır.

Çizelge 1. İlk kez damızlıkta kullanılan Hamdani koyunlarının döl verimi parametreleri.

İncelenen faktörler	Sayı (n)	%
Koçaltı koyun	66	----
Östrus gösteren koyun	59	89.4
Gebe kalan	51	77.3
Doğuran	49	74.2
Abort yapan	2	3.9
Tek doğuran	45	91.8
İkiz doğuran	4	8.2
Doğan kuzu	53	----
Kuzu verimi (oranı)	----	80.3
Bir doğ.ort. kuzu sayısı	1.08	----

Yaşama gücü

Hamdani kuzularının cinsiyet ve doğum tipine göre süttten kesimde (90 .gün) yaşama gücü oranları Çizelge 2’ de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde; kuzuların süttten kesimde yaşama gücü oranı % 100 olarak saptanmıştır.

Çizelge 2. Hamdani kuzularında yaşama gücü oranları (%).

İncelenen faktörler	Çeşitli dönemlerde kuzu sayısı		Yaşama gücü (%)
	Doğumda kuzu sayısı	90. günde kuzu sayısı	90. gün
Cinsiyet			
Erkek	32	32	100
Dişi	21	21	100
Doğum tipi			
Tek	45	45	100
İkiz	8	8	100

Büyüme

Kuzuların farklı dönemlerdeki beden ağırlıklarına cinsiyet ve doğum tipinin etkileri incelenmiş, hesaplanan etki miktarları ile etki miktarlarına göre düzeltilmiş ortalama değerler Çizelge 3' te verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde; erkek ve dişi kuzuların doğum ve süttten kesim (90.gün) beden ağırlığı değerleri sırasıyla 4.17 ve 4.13 kg; 20.91 ve 18.59 kg olarak saptanmıştır. Tek ve ikiz doğan kuzuların doğum ve süttten kesimdeki beden ağırlığı değerleri ise sırasıyla 4.54 ve 3.76 kg; 22.30 ve 17.20 kg olarak tespit edilmiştir. Doğum, 30. ve 60. gün beden ağırlıkları üzerine cinsiyetin etkisi önemsiz, doğum tipinin ($P<0.001$) etkisi önemli olmuştur. Süttten kesimdeki beden ağırlığı üzerine cinsiyetin ($P<0.001$) ve doğum tipinin etkisi ($P<0.001$) önemli olmuştur.

Çizelge 3. Hamdani Kuzularının farklı dönemlerdeki beden ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve etki miktarları (kg).

İncelenen faktörler	n	Doğum			30.gün			60.gün			90.gün (Sütten kesim)		
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	E.M		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	E. M		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	E.M		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	E. M	
<i>Cinsiyet</i>		-			-			-			**		
Erkek	32	4.17 0.13	0.02		7.93 0.51	0.49		13.95 0.57	0.59		20.91 0.72	1.16	
Dişi	21	4.13 0.12	-0.02		6.95 0.47	-0.49		12.76 0.54	-0.59		18.59 0.67	-1.16	
<i>Doğum Tipi</i>		***			***			***			***		
Tek	45	4.54 0.08	0.39		9.10 0.32	1.66		15.91 0.36	2.55		22.30 0.45	2.55	
İkiz	8	3.76 0.19	-0.39		5.78 0.73	-1.66		10.80 0.83	-2.55		17.20 1.04	-2.55	
Doğum ağırlığı Reg. (1)					1.42** 0.52			1.39** 0.61			2.84*** 0.68		
<i>Genel</i>	53	4.15 0.09			7.44 0.39			13.35 0.44			19.75 0.55		

E.M.: Etki miktarı, **:P<0.01, ***:P<0.001

(1): İncelenen dönemdeki canlı ağırlığın doğum ağırlığına kısmi regresyonu.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, ilk kez damızlıkta kullanılan 20-21 aylık yaştaki Hamdani koyunlarında östrus, gebelik, doğum, ikiz doğum ve kuzu verimi oranları ile bir doğuma düşen ortalama kuzu sayısı sırasıyla % 89.4, % 77.3, % 74.2, % 8.2, % 80.3 ve 1.08 olarak belirlenmiştir. Öztürk (1998) 2-2.5, 3-3.5, 4 ve yukarı yaşlı Hamdani koyunları için östrus, gebelik, doğum, ikiz doğum ve kuzu verim oranları ile bir doğuma düşen ortalama kuzu sayılarını % 93, 100, 98; % 93, 100, 98; % 86, 94, 95; % 0, 3, 5; % 86, 98, 100; 1.00, 1.03 ve 1.04 olarak bildirmiştir. Bu araştırmada 20-21 aylık yaşta ilk kez tohumlanan Hamdani koyunlarının döl verim özelliklerinden östrus, gebelik, doğum, kuzu verimi oranları Öztürk (1998)'ün daha büyük yaştaki Hamdani koyunları için bildirdiği değerlerden düşük, bir doğumda ortalama kuzu sayısı ise bildirilen değerlere benzer bulunmuştur. Batmaz ve Başpınar (1999)'ın 18 aylık Karacabey Merinoslarında östrus (%96.77), gebelik (% 87.09), doğum (% 87.09), ikiz doğum (% 44.44), kuzu verimini (%125.80) ve bir doğuma düşen ortalama kuzu sayısını (1.44) olarak bildirmişlerdir. Bildirilen bu değerler, bu araştırmadaki 20-21 aylık yaştaki Hamdani koyunlarının değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Karacabey Merinosları üzerinde yapılan başka bir araştırmada (Başpınar ve ark., 1996) 1.5 yaşındaki koyunlarda östrus (% 84.69), gebelik (% 60.20), doğum (% 60.20), ikiz doğum (% 8.47) ve bir doğuma düşen ortalama kuzu sayısı (1.08) olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada Hamdani koyunlarından elde edilen östrus (% 89.4), gebelik (% 77.3) ve doğum (% 74.2) oranları, 1.5 yaşında tohumlanan Karacabey Merinosları için bildirilen değerlerden yüksek; ikiz doğum oranı (% 8.2) ve bir doğuma düşen kuzu sayısı (1.08) ise benzer bulunmuştur. Bu araştırmada bir doğuma düşen ortalama kuzu sayısı (1.08), Demir (1998)'in Dağlıç (1.05), Demir ve Başpınar (1992) 'ın Kıvırcık (1.09) ve Odabaşıoğlu ve ark. (1995)' nın Akkaraman (1.05) ırkları için bildirdikleri değerlere benzer, Akçapınar ve ark. (1982)'nin Morkaraman (1.28), Örkiz ve ark. (1984) Kangal-Akkaraman (1.22) koyunları için bildirdikleri değerlerden düşük olmuştur. Karşılaştırmalardan, ilk kez tohumlanan Hamdani koyunlarında tespit edilen, bir doğuma düşen ortalama kuzu sayısının, birçoğ yerli koyun ırkının değerlerine benzer olduğu anlaşılmaktadır. Hamdani kuzularında, süttten kesimdeki (90.gün) yaşama gücü oranı % 100 olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Hamdani kuzularının süttten kesimde yaşama gücünün olduğuça yüksek olduğunu gösteriyor. Bu araştırmada, Hamdani

kuzularında süttten kesimdeki yaşama gücü (% 100), Sakız (% 94.08) (Akcan ve ark., 1988), Hamdani (% 95.05) (Öztürk, 1998) ve Akkaraman (% 91.30) (Ünal, 2002) kuzuları için bildirilen değerlerden yüksek; Akkaraman (% 100) (Odabaşoğlu ve ark., 1995) kuzuları için bildirilen değere benzer bulunmuştur. Bu araştırmada, Hamdani kuzularının doğum ağırlığı (4.15 kg) değeri, Morkaraman (3.41 kg) (Arslan ve ark., 2003), Akkaraman (3.17 kg) (Odabaşoğlu ve ark., 1995) ve Karagül (2.94 kg) (Yılmaz, 2001) kuzuları için bildirilen değerlerden yüksek; Karacabey Merinosu (4.58 kg) (Batmaz ve Başpınar, 1999), Hamdani (4.48 kg) (Öztürk, 1998) ve Akkaraman (4.56 kg) (Ünal, 2002) kuzuları için bildirilen değerlerden düşük; Hamdani kuzuları için bildirilen (4.20 kg) (Yılmaz, 2001) değere benzer bulunmuştur. Araştırmada Hamdani kuzuların 90. gün süttten kesim ağırlığı (19.75 kg), Morkaraman (21.99 kg) (Arslan ve ark., 2003), Hamdani (21.59 kg) (Öztürk, 1998), Türk Merinosu (25.96 kg) (Tekin ve Akçapınar, 1994) ve Akkaraman (26. 38 kg) (Ünal, 2002) kuzuları için bildirilen değerlerden düşük olmuştur. Bu araştırmada doğum ağırlığı üzerine cinsiyetin etkisinin önemli olmaması Hamdani kuzuları için bildirilen literatürlerle (Öztürk, 1998; Yılmaz, 2001) uyum içindedir. Süttten kesim (90. gün) ağırlığı üzerine cinsiyet ve doğum tipinin etkisinin önemli olması ise Hamdani kuzuları için bildirilen literatürle (Öztürk, 1998) uyumsuz olduğu belirlenmiştir. Hamdani koyun ırkı üzerinde yürütülen yeterli sayıda araştırma mevcut olmadığından, bu araştırmadaki Hamdani koyunlarının döl verimi özellikleri, kuzularının yaşama gücü ve büyüme performansları aynı ırk üzerinde yeterli düzeyde tartışılmamıştır.

Sonuç olarak; bu araştırmada, ilk kez damızlıkta kullanılan Hamdani koyunlarında belirlenen döl verimi parametreleri, daha yaşlı Hamdani koyunları için bildirilen parametrelerden daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmadaki Hamdani kuzularının süttten kesim ağırlıkları da Hamdani ve bazı yerli koyun ırklarımızın kuzuları için bildirilen değerlerden daha düşük, ancak ekonomik bir değer ifade eden yaşama gücü daha yüksek bulunmuştur.

Kaynaklar

Akcan, A., Özbeyaz, C., Aydoğan, M., Çetin, O. 1988. Antalya-Boztepe de yetiştirilen sakız sürüsünde bazı verim özelliklerinin incelenmesi. Doğa Türk Vet. Hay. Derg. 2 (2): 99-114.

Akçapınar, H. 1994. Koyun yetiştiriciliği. Medisan yayın evi no: 8, Ankara.

- Akçapınar, H., Kadak, R., Odabaşıoğlu, F. 1982. Morkaraman ve Kangal- Akkaraman koyunlarının döl verimi ve süt verimi üzerine karşılaştırmalı araştırmalar. Ankara Üniversitesi Vet. Fak. Derg. 29 (3-4): 379
- Arslan, M., Yılmaz, O., Ateş, C. T. 2003. Morkaraman ve Corriedale x Morkaraman (F₁) kuzularında büyüme. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Vet. Fak. Derg. 14 (1): 46-49.
- Aşkın, Y. 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu koyunlarında eksogen hormon kullanarak kızgınlığın senkronizasyonu ve döl veriminin denetlenmesi (Doçentlik Tezi). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Başpınar, H., Oğan, M., Batmaz, E. S., Petek, M., Karamustafaoğlu, M. 1996. Karacabey merinosu koyunlarının yarı-entansif koşullarda başlıca verim özellikleri, üzerine bir araştırma I. döl verimi özellikleri, süt verimi ve sıfat öncesi canlı ağırlığı. Hayvancılık Araştırma Derg. 6 (1-2): 40-44.
- Batmaz, E. S., Başpınar, H. 1999. Karacabey merinosu koyunların yarı-entansif koşullarda kuzulama aralığının kısaltılması üzerine bir çalışma. Turk J. Vet. Anim. Sci. 23 (4): 665-672.
- Demir, H. 1998. Dağlıç ve Ramlıç koyunlarının önemli verim özellikleri yönünden karşılaştırılmaları II. döl verimi, süt verimi ve yapağı özellikleri. İstanbul Üniversitesi Vet. Fak. Derg. 15 (1): 39-52.
- Demir, H., Başpınar, H. 1992. Kıvırcık koyun ırkının yarı entansif koşullardaki verim performansı II. koyunlarda döl verimi, süt verimi, canlı ağırlık ve yapağı özellikleri. İstanbul Üniversitesi Vet. Fak. Derg. 17 (2): 13-24.
- Eliçin, A. 1984. Koyunculukta ekonomik etkenlik. hayvancılıkta ileri teknik semineri. Tahirova.
- Kaymakçı, M. 1984. Kimi yerli koyun ırklarında temel dölleme özelliklerinin değişimi üzerinde araştırmalar. Çayır Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü yayın no. 92, Ankara.
- Harvey, W. R. 1987. User's quide for LSMLMWPC-1 version mixed model least squares and maximum likelihood computer program. Ohio State University, Columbus, Mimeo.
- Odabaşıoğlu, F., Öztürk, Y., Arslan, M. 1995. Akkaraman, Hampshire Down x Akkaraman (F₁) , Corriedale x Akkaraman (F₁) kuzularda yaşama gücü ve

- büyüme özelliklerinin karşılaştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Derg. 2: 98-105.
- Örkiz, M., Kaya, F., Çatla, H. 1984. Kangal tipi Akkaraman koyunlarının bazı önemli verim özellikleri. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Derg. 24: 1-4.
- Özcan, L. 1976. Türkiye’de kuzu eti artırma yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. Yıl 7, sayı 4: 274-292.
- Öztürk, Y. 1998. Van ve yöresinde Hamdani koyunlarının verimleri ve morfolojik özelliklerinin araştırılması (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Tekin, M. E., Akçapınar, H. 1994. Türk merinosu ve Lincoln x Türk merinosu (F₁) melezi kuzuların büyüme, besi ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. I. büyüme ve yaşama gücü. Turk J. Vet. Anim. Sci. 18: 181-187.
- Ünal, N. 2002. Akkaraman ve Sakız x Akkaraman F₁ kuzularda yaşama gücü, büyüme ve bazı vücut ölçüleri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 26: 109-116.
- Yılmaz, O. 2001. Hamdani, Morkaraman ve Karagül Koyunlarında kuzulatma sıklığının artırılması olanakları (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.

Kuzularda Karkas Kompozisyonunu Tahmin Etme Yöntemleri

Turgay Taşkın*, Mustafa Kaymakçı, Funda E. Ataç

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

Özet: Koyunlarda karkas kompozisyonu belirlemek amacıyla 1980’li yıllarda başlayan birçok çalışma vardır. Ancak yapılan bu çalışmalar, karkas kalite özelliklerini ortaya koymak yerine klasik karkas parçalama şeklindedir. Koyun ve kuzularda karkas kompozisyonunun değerlendirilmesi için subjektif yöntemlerin kullanılmasına geleneksel olarak devam edilmesi, diğer etlerle karşılaştırıldığında kuzu eti tüketiminde bir azalmaya neden olmayacaktır. Canlı olarak koyunda karkas değerlendirme yöntemlerinden X ışını, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans yöntemlerin kullanılması, günümüzde pahalı ve yaygın düzeyde kullanılmamaktadır. Bu nedenle ultrason yöntemi, göreceli olarak daha düşük duyarlılığa sahip olmasına rağmen daha çok tercih edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Kuzu, karkas değerlendirme, ultrason, optik probalar, video görüntü analizi

Methods of Lambs Carcass Composition Assessments

Abstract: There are a lot of studies for predicting lamb carcass composition since 1980 years. However, methods presently available for the prediction of body and carcass composition in lambs were reviewed in terms of cost, speed, precision and current usage. In vivo methods reviewed included live weight, linear measurements, ultrasound, computed tomography and nuclear magnetic resonance, .magnetic resonance imaging. All methods were not directly comparable as few studies have used multiple methods for prediction of body or carcass composition. Although subjective methods for predicting body and carcass compositions are rapid and relatively inexpensive, the sheep industry should adopt objective methods in order to more readily change lamb carcass composition to meet consumer demand.

Key words: Lamb, carcass assessment, ultrasound, optic probes, video image analysis

Giriş

Dünya kuzu eti tüketimi kişi başına yıllık 2 g olup bu değer Avustralya’da 17 kg iken Kuzey Amerika’da 0.7 kg dır (FAOSTAT, 2006). 2003 yılı verilerine göre, 878 milyon ton koyun-kuzu eti üretimi ile toplam kırmızı et üretimi ticaret ile dünya et ticaretinin

küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Son yıllarda kırmızı et tüketiminde azalma olmasına rağmen, Kuzey Amerika kıtasında da açıklanması güç bir şekilde bir azalma söz konusudur. Bu olumsuzluğa karşılık, kuzu eti tüketimindeki düşme eğilimi, günümüzde insanların farklı tüketim davranışı içine girmeleriyle açıklanabilir. Koyun yetiştiriciliğinin ileri olduğu ülkelerde karkasların değerlendirilmesi, karşılaşılan önemli sorunlardan birisidir. Bu sorunlar nedeniyle kimi ülke ya da bölgelerde görece de olsa kuzu eti tüketiminde belirgin azalmalar söz konusudur (FAO, 2006). Ward ve ark (1995) belirttiği gibi tüketiciler, daha yağsız daha fazla protein daha az yağ kaliteli, etlere daha fazla para ödemektedirler. Bir başka deyişle kolay pişebilen, en aza kayıpla farklı yemeklere yapılabilen ve farklı yemekler yapabilmeye olanağı olan etlere yönelmektedirler. Kuzu karkasları, tüketici taleplerini daha iyi karşılamak için değiştirilmesinden önce, karkaslar aynı öneme sahip 2 grupta toplanabilir. Bunlardan birinci grupta sırasıyla; gevreklik, parça büyüklüğü, yağ kalınlığı, mozaikleşme, et ve yağ rengi, ikinci grupta; satılabilen et miktarı ya da et, yağsız et ve kemik oranıdır (Harrington ve Kempster, 1989). Koyunlarda karkas kompozisyonunu tahmin edilmesi önceki yıllarda çalışılmasına rağmen (Alliston, 1980, Allen, 1990, Simn, 1992), bu konuda son yıllarda yapılan derlemeler, ya dar bir açıdan değerlendirmekte ya da koyun dışındaki türleri kapsamaktadır (Russel, 1995). Koyunlarda karkas kompozisyonunu doğru tahminleyen yeni yöntemler gelişmiştir. Bu makalenin amacı; koyunlarda karkas kompozisyonunu değerlendirilmesinde kullanılan kesim öncesini ve sonrası yöntemler akında bilgi verdikten sonra subjektif ve dijital yeni yöntemler irdelenecektir.

Canlı Hayvan Üzerinde Karkas Kompozisyonunun Tahmin Edilmesi

Kırmızı et tüketen insanların daha iyi karkasa sahip etleri tüketebilmelerini sağlamak amacıyla canlı hayvan üzerinde karkas değerlendirmesi yapılabilir. Bu yöntemde damızlık sürülerde yüksek karkas özelliklerine sahip kuzuların erken yaşta seleksiyonuna olanak vermektedir.

Sübjektif Ölçümler

Vücut kondisyonuna bakılarak yapılan görsel değerlendirme, oldukça hızlı ve ucuz bir yöntemdir (Kempster, 1984). Ancak, deri altı yağ kalınlığı bakımından ırklar arasındaki büyük varyasyon, yöntemin kullanımını sınırlamaktadır (Fahmy ve ark, 1992). Aynı ırk içinde, puantaj uzmanları, ultrasondaki kadar doğru tahminlemeyi başarmışlardır (Edwards ve ark, 1989). Ancak Yeni Zelanda gibi kuzu eti üretimi ve ihracatında önem-

li bir yeri olan ülkede bile kimi sorunlarla karşılaşmaktadır ve geçen süreçte karkas standartlarının oluşturulması ve coğrafik işaretleme konusunda görelî de olsa anılan yöntemden yararlanılmaktadır.

Canlı Ağırlık

Canlı ağırlık, rumen içeriği, yapağı uzunluğu ve su kaybına bağılı olarak doğru tahminlemenin güç olması rağmen, canlı ağırlığın yaygın olarak kullanıldığı in vivo teknikler diğêr yöntemlerle karşılaştırılmaktadır (Kempster, 1984; Simm, 1992). Butterfield (1988)'in bildirdiğı gibi, doğumdan eşeyssel olgunluğa kadar olan süreçte vücuttaki dokular, %28 (McClelland ve ark, 1976) ile %30 oranında (Thonney ve ark, 1987) birörnek olarak değışmektedir. Texel ve Soay koyunlarında yapılan bir çalışmada belirtilen bulgunun aksine daha az yağ ve daha fazla kemik dokusuna rastlanılmıştır (McClelland ve ark, 1976) ve Texel ırkında ise beklenildiğı gibi daha az yağ ve yağsız ete rastlanılmıştır. Vücut kompozisyonunun tahmininde bir araç olarak canlı ağırlıktan yararlanma, hayvanın ırkına, besleme düzeyine, hastalıklara, çevre koşullarına, fizyolojik yapısına, soysa çevre ve yaşına bakılarak bir değıerlendirme yapmak oldukça güçtür (Taylor, 1965). Kuzularda eşeyssel olgunluk yaşı farklı olduğunda canlı ağırlık, karkastaki yağ ve satılabilen yağsız et miktarının tahminlemede daha az yararlı olacaktır (Stanford ve ark, 1995a).

Vücut Ölçülerinden Yararlanarak Karkas Kompozisyonu Tahmini

Karkas kompozisyonunun hayvan kesilmeden önce tahminlenmesine olanak veren tekniklerin gelişmesinden önce, hayvan vücutu üzerinde yapılan doğrusal ölçümler (cidago yüksekliğı, göğüs çevresi, vücut uzunluğu vb) koyunlarda vücut kompozisyonunu tahmin etmede kullanılmaktaydı (Orne ve ark, 1962). Ancak, yaş, eşey ve ırk gibi değışen faktörlere bağılı olarak kuzularda sınırlı düzeyde kullanım sağlanılmıştır. Lineer ölçümlerin kullanımı konusunda yeniden birçok araştırma yapılmasına rağmen (Edwards ve ark, 1989), karkastaki yağsız et ve yağ arasındaki farkı belirlemek için yapılan doğrusal ölçümlerin yapılamaması özellikle kabuk yağı az olan keçi ve belirli koyun ırklarında doğru ölçüm yapılmasını sınırlamıştır (Stanford ve ark, 1995b). Lineer ölçümlerin yararı, kaydedilebilen ölçümlerin doğruluğı ile azalmaktadır. Yapılan çalışmaların çoğı, hayvan hareketi ve yapağı örtüsünün kalınlığı nedeniyle artan ölçüm hataları nedeniyle kumpas ya da ölçü şeridi daha çok kullanılmaktadır.

Ultrason

Ultrason donanımları, farklı biyoakustik dalga boyuna sahip dokular arasındaki ses dalgalarını frekansını elektriksel yanıt şekline dönüştürür (Houghton ve Turlington, 1992). Ultrason donanımları iki şekildedir. Bunlardan ilki, 1950'li yıllarda kullanılan donanımlar, gönderilen ses dalgalarına karşılık geçen süre ki bu değer ardışık doku yüzeyleri arasındaki farklılığa bağlı olarak iki yankı arasında geçen süreyi ölçenler (Simm, 1992), diğer ise; 1980'li yıllardan sonra geliştirilen iki dokuyu tarayarak yankı yoğunluğunu ölçen gri ölçekli makinelerdir. Ultrasonun yumuşak dokular arasındaki hızı, sübjektif yorum gerektiren etkiler yerine kesin değerlerin verildiği vücut kompozisyonunu belirlemek için de kullanılır. Koyunlarda karkas kompozisyonunu tahminlemede çok az (Jones ve ark, 1982) ya da hiç kullanılmadığı (Fortin ve Shrestha, 1986) çalışmalarda bildirilmektedir. Ultrasonun sınırlı kullanımı, domuz ve sığırlara göre karşılaştırıldığında koyunlarda bel gözü alanı ve kabuk yağı kalınlığındaki varyasyonun az ve bu alanının küçüklüğüne atfedilebilir (Houghton ve Turlington, 1992). Ayrıca, Purchas ve Beach (1981), deri altı yumuşak yağ dokusunun yapağıyla birlikte olması, kullanımını sınırlayan bir diğer olumsuz etmendir. Ancak, son yıllarda yapılan çalışmalarda, bel bölgesinde yapılan kabuk yağı kalınlığının ölçümünde ultrason kullanımı, canlı ağırlık belirleme yerine satılabilen et oranının belirlenmesinde daha iyi bir ölçüt olacağı şeklinde yaklaşımlar söz konusudur. Ultrasona dayalı olarak ölçülen kabuk yağı kalınlığı, göz kası alanı ve canlı ağırlığı esas alan dayalı seleksiyon indekslerinin kullanılmasından 3-4 yıl sonra önemli gelişmeler elde edilmektedir (Simm ve ark, 1993). Ayrıca düşük maliyet ve kolay temin edilen ekipmanlar nedeniyle dünyanın birçok yerinde ulusal ıslah programlarının oluşturulmasında ultrason ölçümlerinden yararlanılmaktadır.

Bilgisayarlı Tomografi

İlk kez askeri amaçlı kullanılan ultrasonun aksine, bilgisayarlı tomografi (BT) cihazı, ilk kez insan sağlığı için geliştirilmiştir (Vangen 1989). Bir X-ray cihazı ve bir X-ray detektörü, nesnenin içinden geçen radyasyonun miktarının ölçümü ile radyasyonun yaydığı dalgaların ölçümünden ibarettir (Simm, 1992). X-ray ışınlarının azalma oranı, incelenen nesnenin enine kesiti içindeki yoğunluğu bilgisayar aracılığıyla hesaplanır, standart olarak kabul edilen yoğunluk değeri, kemik için +1000, hava için -1000 değerleri arasında değişir (Standal, 1984). BT'in canlı hayvanda kullanımı, mevcut ekipmanın insana uygun olması nedeniyle sadece koyun, keçi, tavuk ve domuz gibi küçük çiftlik hay-

vanları için uygundur (Vangen, 1989). Koyunlarda karkas kompozisyonun tahmini için BT'nin kullanımı sınırlı olmasına rağmen, Sehested (1984) sadece canlı ağırlığa göre yapılan bir tahminlemeye göre bilgisayarlı tomografi ile karkastaki yağsız et oranını belirlemek amacıyla yapılan tahminleme değerlerinin önemli ve standart sapma değerlerinin fazla olmadığı bildirilmektedir. Koyunlarda karkas kompozisyonunun tahminlenmesinde çıkartılan genel sonuç, bilgisayarlı tomografi cihazının ultrasona göre 10 kat daha fazla olmasıdır. Son yıllarda, bilgisayarlı tomografi aletleri özellikle Yeni Zelanda ve Avustralya'da damızlık değeri yüksek hayvanların satın alınımında da ticari sürülerde kullanılmak üzere satın alınmaktadır (Davis ve Fennessy, 1996).

Manyetik Rezonans Yöntem

Manyetik rezonans makinesi, insanlar için yeterince büyük bir girişe sahip bir elektromanyetik düzenden oluşmaktadır. Çok güçlü bir manyetik alan, incelenecek nesnenin proton rezonansını harekete geçirecek bir düzeneğe sahiptir (Wells, 1984). Uygulama öncesi koşullara dönmek için gerekli olan süre, dönme kafesinin durma zamanı olarak T1 şeklinde ve yeniden dönmesi için geçen süre ise T2 şeklinde tanımlanır ki bu süre bir dokudaki yağ içeriği ya da su kaybının düzeyini belirleyen faktörlere bağlı olarak değişir (Groeneveld ve ark, 1989). Bununla birlikte manyetik rezonans özellikleri nedeniyle ultrason ile karşılaştırıldığında, karkas kompozisyonunun tahminlenmesi ve kas metabolizmasının değerlendirilmesi esas alındığında, su tutma kapasitesi gibi katkıları da vardır. Spektroskopi ve manyetik rezonans görüntüleri, karkas kompozisyonun tahminlenebilmesi açısından ayırt edilebilir (Simm, 1992). Bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans, sığınlarda yağ doku hacmini aynı şekilde belirlemesine rağmen, karkas kompozisyonunun belirlenmesinde manyetik rezonansın doğruluğu, bilgisayarlı tomografiye göre daha fazladır (Groeneveld ve ark, 1984). Yaklaşık 20 araştırmacının maaşına eşdeğer olan manyetik rezonans aletinin bedeli, bilgisayarlı tomografide de uygulanabilen daha küçük çiftlik hayvanlarıyla sınırlandırılabilir. Bu amaçla yapılan bir çalışmada 10-50 kg canlı ağırlığındaki kuzularında vücut kompozisyonunu doğru tahminlemedeki başarı oranı 0.78 ile 0.91 arasında değişmektedir. Koyunlarda yapılacak diğer çalışmalarla birlikte, vücut kompozisyonunun doğru belirlenmesinin sağlayacağı yarar görece maliyet hesabından önce gelmelidir.

Kesimden Sonra Karkas Kompozisyonunun Tahmin Edilmesi

Çiftlik hayvanlarına karkas kompozisyonunun doğru olarak yapılması başta karkas değerinin belirlenmesi, et işleme ya da et satış yöntemlerinin geliştirilmesi için yapılacak olan karkas sınıflandırması ve son olarak üretim sektörüne bilgi transferi ve tüketici talebini karşılayacak karkas sağlamak. In vivo yöntemlerde belirtildiği gibi, kesimden sonra karkas kompozisyonunu tahmin eden yöntemler, ırk, yaş, eşey, taşıma süresi, gibi faktörlere göre yapılması istenir. Ancak maliyet, ölçüm kolaylığı ve yöntemlerin hızı önemlidir. Manyetik rezonans gibi bilgisayarlı tomografi gibi son derece duyarlı olan yöntemler, pahallı olmalarına rağmen, on line olarak çok yavaştır. Karkasların küçük bölgelerinin parçalanma şekilleri gibi diğer yöntemler (Kempster ve ark, 1986), sermaye kaynağı için kesin ve çok az artış gerekirken yavaş, yoğun işgücü ve satılabilen karkasta bir azalma meydana gelir.

Subjektif Yöntemler

Kuzularda karkas kompozisyonu, yağlılık ya da etlenme gibi görece parametreler ile ticari olarak birçok ülkede (Avustralya, ABD, Güney Afrika, Britanya) uygulanmaktadır (Jones ve ark, 1992). Objektif ölçümlerin yapıldığı Yeni Zelanda'da bile kuzuların karkas kompozisyonunun yağlanma dercesine oranı, genellikle görece olarak değerlendirilmektedir (Kirton ve ark, 1995). Etlenme ve yağlanma, kötü etlenmeden çok daha fazla yağa sahip kuzu karkaslarıyla ilişkilidir (Kempster ve ark, 1986; Stanford ve ark, 1995a). Karkas kompozisyonunun değerlendirilmesine ait subjektif yöntemlerin geçerliliği, büyük ölçüde değerlendirilen kuzu popülasyonuna bağlıdır. Kuzular aynı ırk içinde bile önemli değişim gösterirken, yaş, canlı ağırlık gibi subjektif etmenler karkas kompozisyonunu belirleyen önemli faktörlerdir (Kirton ve ark, 1995; Jones v ark, 1992; Stanford ve ark, 1995b), ancak kuzu popülasyonu bir örnek olursa varyasyon çok daha az olur (Kempster ve ark, 1984, 1986; Horgan ve ark, 1995). Ancak koyun popülasyonlarında çok büyük farklılık olsa bile, tek başına yapılan subjektif değerlendirmelerde GR ölçümünün de dahil olduğu en iyi eşitlik elde edilmiştir ve subjektif konformasyon ile satılabilen et oranı aynı eşitlikte kuzu karkas kompozisyonunu daha doğru değerlendirme yöntemleri ve objektif değerlendirme yapmak için tüketici taleplerini karşılayacak yağsız et üretimini teşvik etmek ve bunu belirlemek ilk aşama olmalıdır. Kuzu karkasları üzerinde çeşitli bölgelerde kas ya da yağ derinliği ile karkas ölçülerinden karkas

kompozisyonunu tahmin etme yöntemleri ucuz ve doğru yöntemlerdir (Bennett ve ark, 1988; Stanford ve ark, 1998).

Doğrusal Ölçümler

Kuzu karkası üzerinde çeşitli bölgelerin kas ya da yağ kalınlığı ve karkas ölçülerinden karkas kompozisyonunu tahmin eden doğru yöntemler ve ucuz ve hızlı olarak yapılmaktadır (Stanford ve ark, 1998). Ancak, ideal bir ölçü ya da ölçü grubu yoktur. Birörnek koyun sürülerinde karkas sınıflandırması için benzer ölçütler daha az yararlı olmasına rağmen, eşey, ırk ya da canlı ağırlık gibi karkas kompozisyondaki farklılaşmayı belirleyen bazı ölçütler daha temeldir (Bennet ve ark, 1988). Günümüzde de kullanılan bazı koyun karkas ölçüleri; göz kası alanının (A), göz kası alanının kalınlığı (B), kabuk/sırt yağı kalınlığıdır(C). Birçok ülkede C ve/veya B kuzu karkas kalitesini iyileştirmeyi amaçlayan birçok ülkenin ulusal ıslah programlarında ele alınan ölçütlerdir. Kimi zaman kaynaklarda “GR” olarak adlandırılan bir diğer ölçüt ise; kuzu karkas yüzeyi ile 11-12. kaburgalar arasındaki toplam doku alınlığıdır. GR metal bir cetvel. ya da optik problar kullanılarak(Lones ve ark, 1992; Kirton ve ark, 1995) tüm karkasta ölçülebilir. GR, karkastaki yağı %40-70, eti ise %44-72 oranında açıklamaktadır. Diğer karkas ölçülerine GR için ir karşılaştırma yapıldığında, GR'nin karkastaki yağı belirlemek için kullanılan C parametresini daha doğru belirlediği saptanmıştır. Tüm bel gözü alanı boyunca en yüksek GR değeri ile karkas kompozisyonunu tahminlemede kullanılan B ölçütü olduğu kuzu karkas kompozisyonunu tahminlemede sınırlı bir yarar sağlayan bel gözü alanı kalınlığı olduğu sonucuna varan Jones ve ark (1992) da doğrulamaktadır.

Optik Problar

Optik problar, görelî olarak et ve yağ kalınlığını ölçerler ve başta Yeni Zelanda olmak üzere et ithalatı yapan birçok ülkede GR belirlenmesinde kullanılmaktadır. Optik problar, bir optik penceren eti aydınlatan diyottan oluşmaktadır. Detektörler, karkastan çıkartılan bir prob ile etten yağa yansıyan ışık miktarındaki artışa kaşı gösterilen bir yanıtıdır (Swatland, 1995). Kirton ve ark (1995) belirttiği gibi, Hennessy Sınıflandırma Probu (Hennessy Grading Systems, Auckland, NZ) İsveç FTC kuzu probu (FTC Sweden, Upplands, Vasby, Sweden)ve Ruakura kuzu probu (Hamilton, NZ) kuz karkas kompozisyonunu belirlemek amacıyla kullanılan problardır. Avustralya'da kullanılan kuzu probları, dakikada 9-10 kuzu karkasını değerlendirebilmektedir. Sıcak karkaslarda, optik problar, cetvel yardımıyla ölçülen GR ile aynı değerleri göstermiştir (Jones ve ark,

1992; Hopkins ve ark, 1995). Ticari amaçla kullanılan optik problemler arasında bir karşılaştırma yapıldığında, optik problemlerle sıcak karkaslarda ölçülen GR'deki varyasyon (%49), elle ölçülen GR değerinden daha az varyasyona (%59) sahip bulunmuştur. Ancak, Kirton ve ark (1995) optik problemlerin doğruluğu konusunda yaptıkları bir çalışmada, soğuk karkaslarda elle yapılan ölçümlerde optik problemlere göre zamanla daha doğru ölçümler elde edildiği Jones ve ark (1992) belirttikleri tahminlerle uyum göstermektedir.

Video Görüntü Analizi

Zaman ve işgücü karkas kompozisyonunun değerlendirilmesinde birlikte ya da ayrı ayrı sınırlayıcı faktör olduğunda, ticari koşullarda yapılan elle ya da optik prob ölçümlerinin sayısının belirlenmesinde video görüntü analizi (VGA), çok sayıdaki karkas ölçümleri ile renk parametrelerinin otomatik olarak saptanmasına olanak verir. Wood ve ark (1991), VGA'yı video görüntülerini dijital hale getirmek için gerekli olan bir bilgisayar programı ile karkası görüntüleyen ışıklı kamera ve kablo sistemi şeklinde tanımlamaktadır. VGA sistemi kullanılarak kuzularda karkas kompozisyonunu tahmin etmeye ait bilgiler sınırlı olmasına rağmen, kullanılması halinde olumlu sonuçlar alınacağı şeklinde olumlu yaklaşımlar söz konusudur. Irk ve yaş bakımından bir örnek olan sürülerde, Horgan ve ark (1995), soğuk karkas, karkas ağırlığı ve eşeye ait VGA için görüntüler, satılabilen et miktarını özellikle Britanya'da uygulanan subjektif sisteme göre daha doğru olarak belirlemektedir ($R^2:0.16$, RSD:0.89 kg).

Toplam Vücut Elektrik İletkenliği

Su ve elektrolit yoğunluğunun yüksek olması nedeniyle yağ ya da kemi dokuya göre yağsız et 20 kez daha fazla elektrik iletkenliğine sahiptir (Funk, 1991). Bu yöntemin esası, karkaslar, görelili olarak absorbe edilen enerji eğrisinin toplayan elektromanyetik bir bobinden geçirilir. Eğriler altında kalan eğri ve eğrilerin konumları arasındaki farklılıklar yağsız et miktarını göstermektedir (Swatland, 1995). Bu teknoloji canlı domuzlarda kullanılmasına rağmen (EMME electronic meat measuring equipment, EMME, Phonix, AZ), domuzlardaki hareketlilik, yağsız et miktarının yanlış tahminlenmesine neden olur. Toplam vücut elektrik iletkenliği yönteminin kullanılması, karkasın scanner içindeki konumu, karkas sıcaklığı ve karkasın geometrik dağılımının önemli hata kaynağı olmasının rağmen, elektrik iletkenliğine ait ölçümler ve karkas uzunluğu mantıklı bir doğruluk derecesi ($R^2:0.78$, RSD:%1.71) ile karkastaki yüzde yağsız et miktarı tahmin edilebilmektedir (Berg ve ark, 1994). Karkas geometrisi ve sıcaklığı genellikle kontrol

edilemediği için, toplam vücut elektrik iletkenliği teknolojisi, cihazın içine konulan eteki yağsız etin içeriğini çoğu kez değerlendirilmektedir.

Öneriler

Kuzu eti tüketimini artırmak ve kırmızı et tüketicilerinden gelen talebi karşılamak için yapılacak teşvikler, subjektif yöntemler yerine objektif yöntemlerin kullanılması giderek zorunlu hale getirmektedir. Canlı ağırlık ve karkas kompozisyonunu değerlendirmek için kullanılan subjektif yöntemlerin hızlı ve ucuz olsa bile, uzun vadede kimi önemli hatalara neden olabilecektir. Günümüzde karkas kompozisyonlarının subjektif yöntemlerle belirlendiği ülkelerde yapılması gereken ilk uygulama, sığır ve kuzu karkaslarının sınıflandırılması ve ırk bazında standartların öncelikle çıkartılması gerekmektedir. Karkas kalite kavramlarının da gündeme gelmesi ve öneminin giderek anlaşılması, bizi bekleyen önemli tehlikenin et ithalatının olduğu ve küçük yetiştiricilerinin kısa vadede buna dayanamayacağı söz konusudur. Bu nedenle yetiştiricilerimizin teknik ve ekonomik örgütlenmelerinin hızlanması ve ülkesel ya da bölgesel bazda kırmızı et üretim politikalarının gözden geçirilmesi zorunludur. Aksi takdirde ithalatçı bir olarak sürekli döviz kaybı kaçınılmazdır.

Kaynaklar

- Allen, P., 1990. New approaches to measuring body composition in the live meat animal. In:Wood, J.D., Fisher, A.V. (Eds), Reducing Fat in Meat Animals. Elsevier, London, UK, pp. 201-247.
- Alliston, J.S., 1980. Evaluation of carcass quality in the live animal. In: Haresign, W. (Ed). Sheep Production. Butterworth, London, UK, pp. 75-96.
- Bennett, G.L., Meyer, H.H., Kirton, A.H., 1988. Effect of average carcass fat concentration on correlations among lamb carcass measurements. Anim. Prod. 47:369-377.
- Berg, E.P., Forrest, J.C., Thomas, D.L., Nusbaum, N., Kauffman, R.G., 1994. Electromagnetic scanning to predict lamb carcass composition. J. Anim. Sci. 72:1728-1736.
- Butterfield, R. 1988. New concepts of sheep growth. Griffin Press, Australia, 168, pp.
- Davis, G.H., Fennessy, P.F., 1996. The organization of sheep industry in New Zealand. Proc. Int. Symp. on the Sheep Industry. October 11-12. Sherbrooke, Quebec, pp. 37-46.

- Edwards, J.W., Cannell, R.C., Garrett, R.P., Savell, J.W., Cross, H.R., Longnecker, M.T., 1989. Using ultrasound, linear measurements and live fat thickness estimates to determine the carcass composition of market lambs. *J. Anim. Sci.* 67:3322-
- Fahmy, M.H., Boucher, J.M., Poste, L.M., Gregor, R., Comeau, J.E. 1992. Feed efficiency, carcass characteristics and sensory quality of lambs with or without prolific ancestry feed diets with different protein supplements *J. Anim. Sci.*70:1365-1374.
- Faostat, 2006. www.fao.org.
- Fortin, A., Shresta, J.N.B., 1986. In vivo estimation of carcass meat by ultrasound in ram lambs slaughtered at average live weight of 37 kg. *Anim. Prod.* 43:469-475.
- Funk, R., 1991. Electromagnetic scanning: basis and recent advances in technology. *Proc. Symp. Electronic Evaluation of Meat in Support of Value-Based Marketing.* March, 27-28 Purdue, Univ, West Lafayette IN, pp.73-84.
- Groeneveld, E., Kallweit, E., Henning, M., Pfau, A. 1984. Evaluation of body composition of live animals by X-ray and nuclear magnetic resonance computed tomography. In: Lister, D. (Ed). *In vivo measurements of body composition in meat animals.* Elsevier, New York, pp.84-89.
- Harrington, G, Kempster, A.J., 1989. Improving lamb carcass composition to meet modern consumer demand. In: Dyrmondsson, O.R., Thorgeirsson, Reykjavik, Iceland pp.79-90. In: S. (Eds). *Reproduction, growth and Nutrition in Sheep.* Agricultural Research Inst.
- Hopkins, D.L., Anderson, M.A., Morgan, J.E., Hall, D.G., 1995. A probe to measure GR in lamb carcasses at chain speed. *Meat Sci.* 39:159-165.
- Horgan, G.W., Murphy, S.V., Simm, G. 1995. Automatic assessments of sheep carcass by image analysis. *Anim. Sci.* 60:197-202.
- Houghton, P.L., Turlington, L.M., 1992. Application of ultrasound for feeding and finishing animals: a review. *J. Anim. Sci.* 70:930-941.

- Jones, S.D.M., Jeremiah, L.E., Tong, A.K.W., Robertson, W.M., Gibson, L.L., 1992. Estimation of lamb carcass composition using an electronic probe, a visual scoring system and carcass measurements. *Can. J Anim. Sci.* 72:237-244.
- Jones, S.D.M., Walton, J.S., Wilton, J.W., Szkotnicki, J.E., 1982. The use of area dilution and ultrasonic backfat thickness to predict the carcass composition of live lambs and cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 69:641-648.
- Kempster, A.J., 1984. Cost-benefit analysis of vivo estimates of body composition in meat animals. In: Lister, D. (Ed), *In Vivo Measurement of Body Composition in Meat Animals*. Elsevier, New York, pp. 191-03.
- Kempster, A.J., Jones, D.W., Wolf, B.T., 1986. A comparison of alternative methods for predicting the carcass composition of crossbred lambs of different breeds and crosses. *Meat Sci.* 18:89-110.
- Kirton, A.H., Mercer, G.J.K., Duganzich, D.M., Uljee, A.E., 1995. Use of electronic probes for classifying lamb carcasses. *Meat Sci.* 39:167-176.
- McClelland, T.H., Bonaiti, B., Taylor, C.S., 1976. Breed differences in body composition of equal age mature sheep. *Anim. Prod.* 23:281-293.
- Orne, L.E., Christian, R.E., Bell, T.D., 1962. Live animal and carcass indices for estimating the carcass composition in lambs. *J. Anim. Sci.* 21:666. Abstr.
- Purchas, R.W., Beach, A.D., 1981. Between operator repeatability of fat depth measurements made on live sheep and lambs with an ultrasonic probe. *New Zealand J. Exp. Agric.* 9:213-20.
- Russel, A.J.F., 1995. Ultrasonography and body composition in sheep. In: Goddard, P.J. (Ed), *Veterinary Ultrasonography*. CAP International, Wallingford, UK, pp.315-324.
- Sanudo, C., Alfonso, San Julian, R., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Zygoyiannis, D., Stamataris, C., Piasentier, E., Mills, C., Berge, P., Dransfield, E., Nute, G.R., Enser, M., Fisher, A.V., 2007. *Meat Science.* 75:610-621.
- Sehested, E. 1984. Computerized tomography of sheep. In: Lister D. (Ed). *In vivo measurement of body condition in meat animals*. Elsevier, New York, pp. 69-74.

- Simm, G. 1992. Selection for lean meat production in sheep. In:Speedy, A.W. (Ed.), Progress in Sheep and Goat Research. CAB International, Walingford, UK, pp:193-215.
- Simm,G., Dingwall, W.S. Lewis, R.M., 1993. Genetic improvement of meat production. Proc. Third Int. Sheep Vet. Conf. Edinburg, June, 27 June-July 1.
- Stanford, K., Clark, I., Jones, S.D.M., 1995a. Use of ultrasound in prediction of carcass characteristics in lambs. *Can. J. Anim. Sci.*, 75:185-189.
- Stanford, K., McAllister, T.A., MacDougall, M., Bailey, D.R.C., 1995b. Use of ultrasound for prediction of carcass characteristics in Alpine goats. *Small Rumin Res.* 15:195-201.
- Stanford, K., Richmond, R.J., Jones, S.D.M., Robertson, W.M., Price, M.A., 1998. Video image analysis for classifications of lamb carcass. *Anim. Sci.*, submitted.
- Swatland, H.J., 1995. On-line evaluation of meat. Technomic, Lancaster, PA, p.347.
- Thonney, M.L., Taylor, C.S., Murray, J.I., McClelland, T.H., 1987. Breed and sex differences in equally mature sheep and goat: II. Body components at slaughter. *Anim. Prod.*, 45:261-276.
- Vangen, O., 1989. X-Ray CT for body composition. In:Kalweit, E. Henning, M Groeneweld, E. (Eds). Application of NMR Techniques on the body composition of live animals. Elsevier, New York, pp.91-99.
- Ward, C.E.,Trent, A., A., Hildebrand, J.L., 1995. Consumer perception of lambs compared with other meats. *Sheep Goat Res. J.* 11(2):64-70.
- Wells, P.N.T., 1984. Introduction to imaging technology. In: Lister, D. (Ed). In vivo measurements of body composition in meat animals. Elsevier, New York, pp.25-35.
- Wood, J.D., Newman, P.B., Miles, C.A., Fisher, A.V., 1991. Video image analysis: comparisons with other novel techniques for carcass assessments. Proceedings of the Symposium Electronic Evaluation of Meat in Support of Value-Based Marketing, March 27-28. Purdue University, IN. Pp.145-169.

Köylü Koşullarında Yetiştirilen Norduz Kuzularının Büyüme-Gelişme Özellikleri⁽¹⁾

Mehmet BİNGÖL⁽²⁾, Özdal GÖKDAL⁽³⁾, Yücel AŞKIN⁽²⁾

⁽²⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, VAN

⁽³⁾ Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine-AYDIN

Özet: Bu araştırmada köylü koşullarında yetiştirilen Norduz kuzularının doğumdan 6 aylık yaş dönemine kadar büyüme – gelişme özellikleri tanımlanmıştır. Kuzularda düzeltilmiş ortalama canlı ağırlıklar; doğum, süttten kesim, (132. günlük yaşta) 30, 60, 90, 120, 150 ve 180. günlerde sırasıyla 4.15 ± 0.04 , 32.97 ± 0.30 , 9.20 ± 0.10 , 14.58 ± 0.26 , 20.27 ± 0.21 , 29.93 ± 0.28 , 37.44 ± 0.27 ve 40.92 ± 0.28 kg; doğum – 90. gün, doğum – 180. gün, 90-180. gün ve doğum – süttten kesim (132. gün) arası günlük canlı ağırlık artışları ise sırasıyla 180 ± 0.0002 , 204 ± 0.0002 , 228 ± 0.03 ve 218 ± 0.002 g olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler : Norduz, köy koşulları, büyüme – gelişme

Growth of Norduz Lambs in Rural Farm Conditions

Abstract: In this study, growth traits of Norduz Lambs which are bred in rural farm conditions, from birth to 6 months of age, were described. The adjusted means of live weights of lambs at birth, at 134 (at weaning), 30, 60, 90, 120, 180 and 180 days of age were 4.15 ± 0.04 , 32.97 ± 0.30 , 9.20 ± 0.10 , 14.58 ± 0.26 , 20.27 ± 0.21 , 29.93 ± 0.28 , 37.44 ± 0.27 and 40.92 ± 0.28 kg, respectively. The average daily gains from birth to 90 th days, from birth to 180 th days, from 90 th days to 180 th and from birth to weaning days were 180 ± 0.002 , 204 ± 0.002 , 228 ± 0.003 and 218 ± 0.002 g, respectively.

Key Words : Norduz, rural farm conditions, lambs, growth traits

Giriş

Doğu Anadolu Bölgesi diğer bölgelerimize kıyasla nüfus yoğunluğunun az ve zayıf ancak geniş mera alanlarının çok olması, doğal ve sosyo-ekonomik koşullar, iklim yapısı ve halkın faaliyet alanı olarak daha çok koyunculığa uygun bir yapı göstermektedir (Haşimoğlu ve Çakır, 1976). Bu bölgede başlıca yem kaynağı aşırı otlatmaya maruz ve besleme potansiyeli düşük olan bu geniş mera alanları olmaktadır. Koyunculuk faaliyetleri genellikle aile işletmelerinde, düşük verimli yerli ırklarla ve geleneksel öğretilere göre devam etmektedir. Koyun popülasyonumuzun büyük bölümünü barındıran bölgede; Erzurum, Kars, Ağrı ve Muş yörelerinde Mor karaman

⁽¹⁾ İlk yazarın doktora tezinin bir bölümüdür.

ırkı, Bitlis ve Van yörelerinde ise Akkaraman ırkının bir varyetesi olan Karakaş koyunları yaygın olarak yetiştirilmektedir (Karaca ve ark., 1993a). Yine Kars'ta Tuj ve bölgenin güney kesimlerinde de Hamdani yetiştiriciliği sözkonusudur (Geliyi ve İlaslan, 1978; Karaca ve ark., 1990b). Ancak, işletme içindeki hayvanlarda bile tek bir ırk ya da varyete bakımından çoğunlukla bir örneklilik yoktur. Son yıllarda, Irak ve İran orijinli koyunların yasal olmayan yollarla bölgeye girişi ve mevcut ırklar arasındaki kan karışımları nedeniyle işletmeler içi ve arasında geniş varyasyonlara rastlanmaktadır.

Doğrudan yetiştirici koşullarında koyun popülasyonlarımızın genel performanslarının, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin ve yetiştirme koşullarının belirlenmesine yönelik araştırmalar daha etkin hayvancılık kalkınma politikalarının ortaya koyulmasını sağlayacaktır. İlk aşamada yapılabilecekler sınırlı olmakla birlikte, çağdaş değişim politikalarının üretilebilmesi için atılacak her adım bu sınırlamaların üstesinden gelinmesini sağlayacaktır. Bu adımlar, yapılacak bir organizasyon ve bir ıslah programına yetiştiricilerin katılımını sağlayacak temel bilgilere ulaşma çabalarından geçmektedir (Karaca ve ark., 1993a; Karaca ve ark., 1996a). Bu bakımdan yerli koyun ırklarımızın ıslahı konusunda yapılacak ilk iş koyun yetiştirme altyapısının ve yerli ırklarımızın doğrudan yetiştirici koşullarındaki performanslarının ortaya koyulmasına ve gen kaynaklarımızın korunması ve varlığını sürdürmelerine yönelik araştırmaların yapılmasıdır (Aşkın, 1988; Sönmez ve ark., 1990). Yerli koyun ırklarımızın verim yönünden sahip oldukları genetik varyasyon yeterince incelenmemiştir (Sönmez ve ark., 1988). Kimi araştırmacılar yerli koyun ırklarımızın verim özellikleri açısından önemli sayılabilecek bir genetik varyasyona sahip olduğunu bildirmektedirler (Türkmüt, 1983; Kaymakçı, 1984; Işık, 1988). Nitekim Doğu Anadolu Bölgesi koyuncululuğuna ilişkin yapılan kimi araştırmalarda, bölgede geniş bir genetik varyasyonun var olduğu ve bu çeşitlilik içinde Varto yöresi Morkaraman'larına özel bir önem verildiği ve Karakaş olarak bilinen Akkaramanlar içinde Norduz tipinin özel beğeni kazandığı bildirilmektedir (Karaca ve ark., 1996a). Yerli ırklarımızın gerek yetiştirici koşullarında ve gerekse kamu işletmelerindeki genel performanslarının ve yetiştirme koşullarının belirlenmesine yönelik araştırmaların yapılması etkin hayvancılık politikalarının oluşmasını sağlayacaktır. Bölgede yapılacak bu türden araştırmalar, yerli gen kaynaklarımızın korunması, başarılı melezleme ve seleksiyon programlarının

oluşturulması, bölge koyunculüğünün zorlandığı yarı entansif üretim biçiminin alt yapısının oluşturulması ve bu programların başarıyla yürütülmesi bakımından önemlidir. Günümüzde et üretimi konusunda çeşitli hayvansal üretim kolları arasında koyun yetiştiriciliği giderek önem kazanmaktadır. Türkiye’de var olan koyun potansiyeli ve koyun eti tüketimi alışkanlığına paralel olarak et üretimi, diğer verimlere göre her geçen gün daha fazla önem kazanmakta ve bu yönde çalışmalara hız verilmektedir (Vanlı ve Özsoy, 1983; Arık ve Eliçin, 1992). Yerli koyun ırklarımızın et verim yeteneklerinin tanımlanması ve geliştirilmesi olanaklarının ortaya koyulması yönünde duyulan gereksinim geçerliliğini korumaktadır (Akmaz ve Akçapınar, 1990). Kuzu eti üretimi, birim koyun başına üretilen kuzu sayısı ile birlikte, kuzularda çeşitli dönem canlı ağırlıklar ve canlı ağırlık artışları ile doğrudan ilgilidir (Karaca ve ark., 1990b). Bu amaca yönelik çalışmalarda, çeşitli popülasyonların gelişme özellikleri ve bu özelliklere etki eden sistematik çevre etmenlerinin belirlenmesi üzerinde durulmaktadır (Arık ve Eliçin, 1992). Ancak, Türkiye’de yerli koyun ırklarının genel performanslarının tanıtılmasına ilişkin araştırmaların büyük çoğunluğu kamu kuruluşu işletmelerinde, yarı entansif koşullarda ve sınırlı sayılabilecek sayılardaki sürülerde yapılmıştır. Yapılan bu araştırmalar, yerli koyun ırklarımızın yaygın şekilde yetiştirildiği koşulları genel olarak dikkate almamışlardır. Genel olarak koyunculüğümüzün geliştirilebilmesi için gerekli olan genetik ıslah çalışmalarının boyutu düşünüldüğünde, yerli koyun popülasyonlarının genel özelliklerinin ve yetiştirme altyapısının yetiştirici koşullarında tanımlanmasına yönelik araştırma sayısının yetersiz olduğu görülmektedir (Geliyi ve İlaslan, 1978; Karaca ve ark., 1996b). Bu çalışmada Van ili Gürpınar ilçesi Norduz bölgesi olarak tanımlanan alanda yetiştirilen Norduz kuzularının büyüme – gelişme özellikleri belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini Van ili Gürpınar ilçesi Norduz bölgesi olarak tanımlanan alandaki bir yetiştirici işletmesine ait 1997 yılı doğum mevsiminde elde edilen 160 baş Norduz kuzusu oluşturmuştur.

Yöntem

İşletmede doğumlar 12 Şubat – 26 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Sürüde doğumla birlikte kuzular 3 aya kadar sürekli emiştirilmiştir. Bu sürenin ilk 15-20

gününe kadar sürekli olarak anaları ile birlikte tutulan kuzular 15-20. günden sonra analarından ayrılarak, sabah – akşam birer saat emiştirilmiştir. Nisan ayı sonuna kadar bu uygulama devam etmiştir. Sürüde araştırmanın yapıldığı yıl doğumda koyunlar Norduz bölgesinde olmadığından bu dönemde az miktarda kesif yem verilmiştir. Kuzular doğumdan sonra ilk kez Nisan ayında koyunlar ise havaların ısınmasıyla birlikte Mart sonunda meraya çıkarılmıştır. Mera ve yayla döneminde kuzulara ilave bir ek yem verilmemiş, sadece mera ve yayla ile yetinilmiştir. Kuzular doğumdan sonra ilk 24 saat içinde 10 gr'a duyarlı terazi ile tartılarak doğum ağırlıkları alınmış ve numaralanmıştır. Kuzuların numaraları, ana ağırlığı ve numarası, doğum ağırlığı, doğum tipi, cinsiyet ve doğum tarihi kaydedilmiştir. Emişme döneminde kuzular ile koyunlar tartımdan önceki gün akşam saat 18.00 – 19.00'da ayrılarak kuzuların aç kalmaları sağlanmış ertesi gün kuzu tartımlarına saat 8.00'da başlanmıştır. Her 14 günde bir kuzuların ortalama yaşları 6 aylık oluncaya kadar 100 gr'a duyarlı kantarla tartılarak kaydedilmiştir. Elde edilen veriler interpolasyon yöntemi ile işlenerek çeşitli dönem canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık artışları belirlenmiştir. Kuzular ortalama 132 günlük yaşta süttten kesilmiş ve interpolasyon yöntemi ile süttten kesim ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde doğum ağırlığı için ana yaşı, cinsiyet, doğum tipi ve doğum ağırlığının ana ağırlığına göre regresyonu modele dahil edilmiştir. Çeşitli dönem canlı ağırlık değerleri ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları için ana yaşı, cinsiyet, doğum tipi ve canlı ağırlıkların veya günlük ortalama canlı ağırlık artışlarının doğum ağırlığına göre regresyonu modele dahil edilmiştir. İlgili modellere göre verilerin değerlendirilmesi SAS (1998) paket programında En-Küçük-Kareler analiz programına göre yapılmıştır. Alt grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testinden (Düzgüneş ve ark., 1987) yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kuzularda Çeşitli Dönem Canlı Ağırlıklar

Kuzuların çeşitli dönem canlı ağırlıklarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 1'den verilmiştir.

Çizelge 1. incelendiğinde doğum ağırlığına ait en küçük kareler ortalamaları genel olarak 4.15, erkek, dişi, tekiz ve ikizlerde ise sırasıyla 4.31, 3.99, 4.57 ve 3.73 kg bulunmuştur.

Çizelge 1. Norduz kuzularının çeşitli dönem canlı ağırlıklarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Faktörler	Doğum ağı.		Sütten kes		30. gün		60. gün can.		90. gün can.		120. gün		150. gün can.		180. gün	
	n	(kg)	n	can. ağı.(kg) (132 gün)	n	can. ağı (kg)	n	ağı. (kg)	n	ağı. (kg)	n	can. ağı (kg)	n	ağı. (kg)	n	can. ağı. (kg)
	X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx	
Ana Yaşı	**		**		**		**		*				*			
2	19	3.78±0.14b	19	30.55±0.95d	19	8.20±0.32b	19	13.05±0.46b	19	18.73±0.63b	19	28.26±0.91	19	36.03±0.85b	19	40.26±0.90
3	67	4.31±0.08a	67	33.48±0.48b	67	9.66±0.19a	67	15.09±0.26a	67	20.52±0.38a	67	30.03±0.52	67	37.54±0.45ab	67	40.97±0.52
4	60	4.28±0.07a	60	34.45±0.53a	60	9.53±0.18a	60	15.21±0.25a	60	20.85±0.36a	60	30.20±0.50	60	38.74±0.47a	60	42.06±0.50
5	14	4.23±0.14a	14	33.38±1.02c	14	9.39±0.35a	14	14.96±0.49a	14	20.96±0.70a	14	30.96±0.98	14	37.45±0.92ab	14	40.38±0.97
Cinsiyet	**		**		**		**		**		**		**		**	
Erkek	78	4.31±0.08	78	35.53±0.59	78	9.59±0.20	78	15.27±0.29	78	21.52±0.41	78	31.71±0.57	78	40.06±0.54	78	43.61±0.37
Dişi	82	3.99±0.08	82	30.54±0.59	82	8.80±0.20	82	13.89±0.28	82	19.01±0.40	82	28.01±0.56	82	34.82±0.53	82	38.22±0.56
Doğum tipi	**		**		**		**		**		**		**		**	
Tekiz	131	4.57±0.06	131	34.12±0.40	131	10.25±0.14	131	16.04±0.19	131	21.96±0.28	131	31.74±0.38	131	39.08±0.36	131	42.16±0.38
İkiz	29	3.73±0.11	29	31.81±0.75	29	8.14±0.25	29	13.12±0.36	29	18.57±0.51	29	27.98±0.71	29	35.80±0.67	29	39.68±0.71
Genel	160	4.15±0.04	160	32.97±0.30	160	9.20±0.10	160	14.58±0.26	160	20.27±0.21	160	29.93±0.28	160	37.44±0.27	160	40.92±0.28

* : P<0.05, ** : P<0.01, abcd : Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

Doğum ağırlığına ait ortalama değer Akkaramanlar için bildirilen Eliçin ark. (1976) 3.83; Yalçın ve Aktaş (1976) 3.92; Boztepe ark., (1994) 3.9; Çelikyürek (1995) 3.51 kg değerlerinden yüksek, Pekel (1968) 4.19; Pekel (1973) 4.79 kg değerlerinden ise düşüktür. Erkek ve dişiler için elde edilen doğum ağırlığı değerleri (4.31 ve 3.99 kg) Akkaramanlar için Akçapınar ve Kadak (1982) 4.0 ve 3.05; Çelikyürek (1995) 3.73 ve 3.49; Demirulus ve Karaca'nın (1994) Karakaşlar için bildirdiği 4.12 ve 3.73 kg değerlerinden yüksektir.

180. gün canlı ağırlığı 40.92 kg değeri Düzgüneş ve Pekel'in (1968) aynı dönemdeki Elit Akkaramanlar için bulduğu 29.8 kg değeri ile Akçapınar ve Kadak'ın (1982) aynı dönem için bulduğu 38.4 kg değerlerinden yüksektir. 180. gün canlı ağırlığına ait bu değer diğer bazı yerli koyun ırkları ve melezleri için çeşitli araştırmacıların bildirdiği değerlerden de yüksektir (Yalçın, 1969; Akçapınar, 1974; Özcan ark., 1980).

Araştırmada etkisi incelenen makro çevre etmenlerinden ana yaşının doğum, süttan kesim (132. gün), 30 ve 60. gün canlı ağırlığında ($P<0.01$), 90 ve 150. gün canlı ağırlıklarında ise ($P<0.05$) düzeyinde önemli varyasyon kaynağı olduğu ancak 120 ve 180. gün canlı ağırlığında ise önemli olmadığı ($P>0.05$) anlaşılmaktadır. Ana yaşının kuzu farklı dönem canlı ağırlıklarında önemli olduğunu bildiren araştırmalar (Smith ve Litwali, 1964; Yalçın, 1969; Akçapınar, 1974; Vanlı ve ark.,1984) ile birlikte ana yaşının önemsiz olduğunu bildiren araştırmalarda vardır (Düzgüneş ve Pekel, 1968; Wesely ark., 1977; Kremer ark., 1987; Boztepe ve Öztürk, 1994; Çelikyürek, 1995).

Yapılan Duncan testinde üzerinde durulan özelliklerden 30, 60 ve 90. gün canlı ağırlıkları bakımından ana yaş grupları arası farklılığın benzer olduğu buna karşılık süttan kesim (132. gün) canlı ağırlığında tüm ana yaş gruplarının birbirinden farklı değerler taşıdığı, 150. gün canlı ağırlığında ise ana yaşları arasında 2 ve 4 yaşlıların birbirinden farklı değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmada ele alınan tüm dönemlerde iki yaşlı anaların kuzuları 3, 4 ve 5 yaşlı anaların kuzularından daha düşük canlı ağırlık değerleri göstermişlerdir. Bu durum Karaca ark., (1990a), Karaca ark., (1993b) doğum ağırlığı; Boztepe ark., (1994) doğum ve 2 aylık süttan kesim ağırlığı; Batu (1969) ise süttan kesim için bulduğu değerlerle uyum içindedir.

Cinsiyetin etkisi tüm dönemlerde ($P<0.01$) önemli ve erkeklerin dişilerden daha yüksek canlı ağırlığa sahip oldukları saptanmıştır. Yapılan bir çok araştırmada (Yalçın, 1969; Batu, 1969; Pekel, 1973; Akçapınar, 1974; Wesely ark., 1977; Vanlı ve Özsoy, 1983;

Gupta ve Readdy, 1988; Karaca ark., 1996d) kuzu farklı dönem canlı ağırlıklarında cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur. Cinsiyet etkisinin kuzuların kimi dönem canlı ağırlıklarında önemsiz olduğu da bildirilmektedir (Düzgüneş ve Pekel, 1968; Sönmez ark., 1980; Hernandez ve Herrera, 1988; Kadak ark., 1993).

Doğum tipi bakımından da istatistiksel olarak önemli ($P<0.10$) farklılık olduğu ve tüm dönemlerde tekizlerin ikizlerden daha yüksek canlı ağırlık performansı gösterdikleri saptanmıştır. Yapılan bir çok araştırmada (Akçapınar, 1974; Akçapınar ve Kadak, 1982; Vanlı ve Özsoy, 1983; Gupta ve Readdy, 1988; Akmaz ve Akçapınar, 1990; Çelikyürek, 1995; Karaca ark., 1996d) doğum tipinin farklı dönem canlı ağırlıklarında önemli derecede etkili olduğu bulunmuştur. Ancak doğum tipi etkisinin kuzuların kimi dönem canlı ağırlıklarında önemsiz olduğunu bildiren araştırmalarda vardır (Akçapınar, 1983; Çelikyürek, 1995).

Kuzularda Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışları

Kuzuların çeşitli dönemler arasındaki canlı ağırlık artışlarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Norduz Kuzularının çeşitli dönem canlı ağırlık artışlarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları

Faktörler	Doğum - 90.		Doğum - 180.		90 - 180. gün		Doğum - süttten	
	n	gün	n	gün	n	(g)	n	kesim
		(g)		(g)				(132. gün) (g)
	X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx	
Ana Yaşı	*		*		*		*	
2	19	166±0.007d	19	203±0.005	19	238±0.010	19	204±0.007d
3	67	180±0.004c	67	204±0.003	67	227±0.006	67	220±0.004c
4	60	187±0.003a	60	209±0.003	60	235±0.005	60	225±0.004a
5	14	186±0.008b	14	201±0.005	14	213±0.011	14	222±0.007b
Cinsiyet	**		**		**		**	
Erkek	78	191±0.005	78	218±0.003	78	245±0.006	78	234±0.004
Dişi	82	168±0.004	82	190±0.003	82	212±0.006	82	202±0.004
Doğum tipi	**		*				**	
Tekiz	131	194±0.003	131	208±0.002	131	223±0.004	131	227±0.003
İkiz	29	165±0.007	29	200±0.004	29	233±0.008	29	208±0.005
Genel	160	180±0.002	160	204±0.002	160	228±0.003	160	218±0.002

* : $P<0.05$, ** : $P<0.01$.abcd : Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 2. incelendiğinde makro çevre etmenlerinden ana yaşının doğum - 90. gün ve doğum - süttten kesim arası günlük canlı ağırlık artışlarında önemli ($P<0.05$) bir

varyasyon kaynağı olduğu ancak doğum - 180 ve 90-180. gün canlı ağırlıklarında ise önemli olmadığı anlaşılmaktadır. Çelikiyürek (1995), Akkaraman ve Hamdani x Akkaraman melezi kuzularda ana yaşı etkisini söz konusu dönemlerin tamamında önemsiz; Demirulus ve Karaca (1994), ise doğum-sütten kesim arası dönem canlı ağırlık artışında ana yaş etkisinin önemli olduğunu bildirmektedir. Doğum -90. gün ve doğum-sütten kesim dönemlerinde ana yaş grupları arası görülen farklılık bakımından 2, 3, 4 ve 5 yaş gruplarının tümünün birbirinden farklı olduğu ve 2 yaşlı anaların diğer yaş gruplarındaki analardan daha düşük değerlere sahip olduğu gözlenmektedir. Bu durum Çelikiyürek'in (1995) Akkaraman, Hamdani x Akkaraman melezi kuzular için aynı dönem bildirişleriyle uyum göstermektedir.

Cinsiyet etkisi tüm dönemler için önemli ($P<0.01$), erkekler dişilerden daha yüksek canlı ağırlık değerleri göstermişlerdir. Bu durum Karaca ark.'nın (1996d) çeşitli dönem canlı ağırlık artışı bakımından bildirişleriyle uyum içindedir.

Doğum tipi etkisi doğum - 90. gün için ($P<0.01$) doğum - 180. gün için ($P<0.05$) ve doğum sütten kesimde ($P<0.01$) düzeyinde önemli iken 90-180. gün canlı ağırlık artışında önemsiz bulunmuştur. Doğum tipi bakımından tekizler 90-180. gün dışındaki tüm dönemlerde ikizlerden daha yüksek değerlere sahiptir. Bu durum Çelikiyürek (1995)'in Akkaraman ve Hamdani x Akkaraman melezlerinde 90-180. günler arası canlı ağırlık değeri için doğum tipi etkisini önemsiz ve ikizlerin tekizlerden daha yüksek canlı ağırlık artışı değeri göstermeleri durumu ile uyum içindedir.

Genel olarak tüm dönemler bakımından en yüksek canlı ağırlık artışı değişimi 228 ± 0.003 g değeri ile 90-180. günler arası en düşük değer ise 180 ± 0.002 g değeri ile doğum - 90. günler arasında gerçekleşmiştir.

Araştırmada çeşitli dönem canlı ağırlıklar için saptanan değerler Çelikiyürek'in (1995) Akkaramanlar için bildirdiği aynı dönem canlı ağırlık değerlerinden oldukça yüksektir. Ayrıca bu durum Akkaraman ırkına ilişkin besi çalışmalarında elde edilen çeşitli dönem canlı ağırlık artışı değerleri ile karşılaştırıldığında ise Karaca ark.'nın (1996c) açık ve kapalı ortamda ek kesif yem uygulaması sonucu elde ettiği 112.8 g değeri; Cangir ve ark., (1983) mer'a + kesif yem besisi sonucu elde ettiği 166 g; Karaca ark.'nın (1996b) aynı uygulama sonucu değeri olan 126 g değerlerinden de oldukça yüksektir. Mohammed ve Mustafa'nın (1986) Hamdani kuzularında 2 aylık sütten kesim için doğum - sütten kesim arası günlük canlı ağırlık artışı değeri olan 126 g ve Garcia

ark.'nın (1984) Alman et Merinoslarında doğum - süttten kesim arası günlük canlı ağırlık artışı değeri olan 204 g değeri de araştırmadaki doğum süttten kesim arası dönem değeriinden düşüktür.

Sonuç

Bu çalışmada Van ili Gürpınar ilçesi Norduz bölgesi olarak bilinen alandaki bir köylü işletmesinde yetiştirilen Norduz kuzularının büyüme – gelişme özellikleri tanımlanmıştır. İncelenen özellikler yerli ırklarımız üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla karşılaştırıldığında genelde üstün özellikler gösterdiği görülmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular Norduz kuzularının yüksek bir büyüme performansına sahip olduğunu göstermektedir. Entansif ve yarı entansif koşullarda erkek kuzularla yapılacak besi çalışmaları dikkate alındığında; ekstansif koşullarda elde edilen bu yüksek değerler bakımından Norduz koyunlarının kuzu eti üretimi yönünden yerli ırklarımız içinde en iyi genetik yapıya sahip koyunlardan biri olduğu söylenebilir. Ayrıca Doğu Anadolu Bölgesi koyunculunun sorunlarına ilişkin öneriler arasında bazı araştırıcıların (Sarıcan ve Karaca, 1989; Karaca ve ark., 1990b; Karaca ve ark., 1993c) öngördüğü kuzu besi birliklerinin kurulması önerisi doğrutusunda da bu genetik kaynaktan oldukça önemli bir potansiyel güç olarak yararlanılabilir.

Kaynaklar

- Akçapınar, H., 1974. İle de France x Türk Merinosu melezlemesi ile kaliteli kesim kuzuları elde etme imkanları. Lalahan Zootečni Araştırma Enst. Yayınları No : 37. Ankara.
- Akçapınar, H., Kadak, R., 1982. Morkaraman ve Kangal - Akkaraman kuzularının büyüme ve yaşama kabiliyeti üzerinde karşılaştırılmalı araştırmalar. Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg. Cilt : VII, No : 1-2, s: 203-212.
- Akçapınar, H., 1983. Bazı faktörlerin Akkaraman ve Morkaraman kuzularının büyüme kabiliyeti üzerine etkileri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. Fac. Vet. Med. Üniv. 30 (1), Ayrı basım, Üniv. Basımevi, s. 187-199, Ankara.
- Akmaz, A., Akçapınar, H., 1990. Koç katımı öncesinde ve gebeliğin son döneminde farklı düzeyde beslemenin Konya Merinosu koyunlarında döl verimine ve kuzularda büyüme ve yaşama gücüne etkileri. Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 14, 301-319.
- Arık, İ.Z., Eliçin, A., 1992. İvesi koyunlarında kuzunun gelişmesi üzerine ana yaşı ve cinsiyetin etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 42, 1-2-3-4, 183-189.

- Aşkın, Y., 1988. Anadolu Merinoslarında exogen hormon kullanarak yılda iki kez kuzulatma olanakları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1101, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 599., 28 s.
- Batu, S. 1969. Bazı çevre faktörlerinin dağlıç kuzularının doğum ve süttten kesme ağırlıkları üzerindeki etkileri. Doçentlik Tezi Özeti (Kısım 1) s. 1-14.
- Boztepe, S., Özbayat, H.İ., Dağ, B., 1994. Akkaraman Koyunlarında bazı çevre faktörlerinin doğum ve süttten kesim ağırlığına etkileri. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Derg. 5(7):172-181.
- Boztepe, S., Öztürk, A., 1994. İvesi koyunlarında bazı çevre faktörlerinin doğum ve süttten kesim ağırlığına etkileri ve bu karakterlere ait kalıtım dereceleri. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Derg. 4(6): 94-100.
- Cangir, S., Büyükburç, U., İlaslan, M., 1983. İslah edilmiş ve edilmemiş köy mer'alarında uygulanan yarı entansif kuzu besisinin entansif kuzu besisi ile karşılaştırılması üzerinde bir araştırma. Çayır-Mer'a Zootekni Araş. Enst. Yayınları, No : 81, Ankara.
- Çelikiyürek, H., 1995. Kalıntı sütle büyütmenin kuzularda gelişme özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), s. 35-47.
- Eliçin, A., Aşkın, Y., Cangir, S., Karabulut, A., 1976a. Saf ve Melez kuzularda çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklara çevre faktörlerinin etkileri üzerinde araştırmalar. Çay. Mer. Zoot. Arş. Enst. Yay. No : 57.
- Demirulus, H., Karaca, O., 1994. Karakaş kuzularının köylü şartlarında kimi gelişme özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg. 4 : 75-85.
- Düzgüneş, O., Pekel, E., 1968. Orta Anadolu şartlarında çeşitli Merinos x Akkaraman melezlerini verimle ilgili özellikleri üzerinde mukayeseli araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 312, Bil. Araş. İnc. 194, Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme metodları (istatistik metodları-ıı). A. Ü. Zir. Fak. Yayın No. 1021, 381 s., Ankara.
- Garcia, F.X., Perez, M.P., Rodriguez, S.D., 1984. Environmental and genetic effects on sheep. Santiago Chile; Universidad de Chile. 131-133.
- Geliyi, C., İlaslan, M., 1978. Kars ili Çıldır İlçesi doğruiyol köyünde yetiştirilen tuş koyunlarının döl, süt ve yapağı verimleri. Kars Deneme ve Üretme İstasyonu Müdürlüğü, Yayın No. 6, Kars.

- Gupta, B.R., Ready, K.K., 1988. Factors affecting the birth weight in nellore and dorset x nellore synthetic lambs. *Indian J. Anim. Sci.*, 58 : 391-393.
- Haşimoğlu, S., Çakır, A., 1976. Doğu Anadolu Bölgesi büyük ve küçük et ve süt hayvancılığının çözüm bekleyen sorunları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 451., Ziraat Fakültesi Yayınları No. 211, Araştırma Serisi No. 137.,51 s.
- Hernandes Vera, M.A., Meza Herrera, C.A., 1988. Birth weight and wool in lincoln long-wool sheep. *Anim. Breed Abstr.*, 56: 4988.
- Işık, N., 1988. Akkaraman koyunlarına koç katımı öncesi değişik enerji düzeyli rasyonların döl verimine etkileri üzerine bir araştırma. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay: 744, Bil. Araş. ve İnc. 434.
- Kadak, R., Akçapınar, H., Tekin, M.E., Akmaz, A., Müftüoğlu, Ş., 1993. Alman siyah başlı etçi x Akkaraman, Hampshire Down x Akkaraman, alman siyah başlı etçi x ivesi ve hampshire Down x İvesi (f₁) kuzuların büyüme, besi ve karkas özellikleri. *Hayvancılık Araş. Derg.*, 3, 1: 1-7.
- Karaca, O., Altın, T., Kaygısız, A., Söğüt, B., 1990a. İvesi x Akkaraman melezi kuzularının kimi gelişme özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.* 1/1 (137-145).
- Karaca, O., Kaygısız, A., Altın, T., Söğüt, B., 1990b. İvesi x Akkaraman melezi kuzularının kimi gelişme özellikleri. *YYÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1/1, 137-145.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaymakçı, M., Altın, T., Kaygısız, A., 1993a. Doğu Anadolu Bölgesi'nde koyun yetiştiriciliğinin sosyolojik, ekonomik ve genetik görünüşü. *YYÜ, Araştırma Fonu 90.ZF.071. No'lu proje kesin raporu.*, 58 s., Van.
- Karaca, O., Demirel, M., Kaygısız, A., Altın, T., 1993b. Köylü işletmelerinde gebeliğin son dönemlerinde farklı düzeylerde beslemenin karakaş koyunlarının canlı ağırlık, kuzuların doğum ağırlığı ve yaşama gücüne etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.* 3/1-2 :(57-72).
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaymakçı, M., Altın, T., Kaygısız, A., 1993c. Doğu Anadolu Bölgesi'nde koyun yetiştiriciliğinin sosyolojik, ekonomik ve genetik görünüşü. *Yüzüncü Yıl Üniv. Araş. Fonu 90 ZF 071 nolu Proje Kesin Raporu*, s. 43-50, Van.
- Karaca, O., Aşkın, Y., Cemal, İ., Çivi, A., 1996a. Doğu Anadolu göreneksel koyun yetiştirme sistemlerinin çağdaş ıslah programları bakımından potansiyelleri.

- Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi (18-20 Eylül 1996). İzmir Ticaret Odası ve Ege Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bölüm, Cilt : 1, Bildiriler s. 160-167.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Demirel, M., Altın, T., Kaygısız, A., 1996b. Karakaş erkek kuzularının besi gücü ve karkas özelliklerine kimi besi yöntemlerinin etkileri. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg. (Basımda).
- Karaca, O., Altın, T., Demirel, M., 1996c. Mer'alama döneminde açık ve kapalı ortamda ek kesif yem uygulamalarının karakaş kuzularının besi ve karkas özelliklerine etkisi. I. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi (5-7 Şubat 1996). Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bölümü, T.C. Ziraat Bankası, Kültür Yayınları : 29, s: 161-169, Antalya.
- Karaca, O., Altın, T., Okut, H., 1996d. Köylü işletmelerde karakaş koyunları canlı ağırlık değişimlerine ilişkin kimi parametre tahminleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg. 6(3) s. 59-72.
- Kaymakçı, M., 1984. Kimi yerli koyun ırklarında dölerme özelliklerinin değişimi üzerinde araştırmalar. Ç.M.Z.A.E. Yayın No : 82, Ankara.
- Kremer, R., Barbato, G., Billotto, R., Perdigon, F., 1987. Growth in corriedale lambs. Uruguay Anim. Breed. Abst., 55 : 2139.
- Mohammed, A.K., Mustafa, K.S., 1986. Effect of early weaning on growth of hamdani lams. İraqı Journal of Agricultural Sciences "Zanco" 4(2); 35-46.
- Özcan, H., Yalçın, B.C., Evrim, M., Oğuz, H., 1980. İmroz koyun ırkının yarı entansif koşullardaki verim performansı. 1. büyüme yaşama gücü ve canlı ağırlık İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 6(1-2); 1-9.
- Pekel, E., 1968. Malya Devlet üretme çiftliği akkaraman koyunlarının vücut yapılışı ve yapağı özellikleri bakımından ıslahı üzerine araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay : 330. Bil. Araş. ve İnc: 203.
- Pekel, E., 1973. Akkaraman koyunlarının süt verimlerinin arttırılmasında ivesilerden yararlanma imkanları. İvesi ve Akkaraman koyunları ile bunların ivesi ve akkaraman koçlarından olma saf ve melez döllerinin gözlü d.ü.ç. şartlarındaki performansı. Ankara Üniv. Adana Zir. Fak. Yay. No :43, Bil. Araş. ve İnc. Tez : 3, Ankara.
- Sarıcan, C., Karaca, O., 1989. Doğu Anadolu Bölgesi koyunculunun yapısal özellikleri ve geliştirilmesi olanakları. Et ve Balık End. Derg. Cilt : 9, Sayı : 57.

- Sas., 1998. PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst.cary. NC, USA.
- Smith, H.J., Litwall, E.R., 1964. Factors affecting birth weight, daily gain and 120 day weight of Hampshire lambs. J. Anim. Sci. (Abst), 23: 854.
- Sönmez, R., Alpbaz, G., Sarıca, C., Kızılay, E., 1980. Kıvırcık koyunlarında kimi verimlerin saf yetiştirme melezleme yoluyla ıslahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 394.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Cengiz, F., 1988. Türkiye koyun ıslahı stratejisine verilecek Yön. Prof.Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ'in Meslekte 50. yılı Şerefine Türkiye'de Hayvancılık, Genetik, İstatistik Simpozyumu, 13-14 Ekim, Ankara Üniv. Zir. Fak. Toplantı Salonu, Ankara.
- Sönmez, R., Pekel, E., Kaymakçı, M., Özcan, L., Güney, O., Gürsoy, O., Demirören, E., Biçer, O., Torun, O., 1990. Türkiye'de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği ve ıslahı. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak 1990, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, 522-534., Ankara.
- Türtmut, L., 1983. Dağlıç Koyunlarında Önemli Verim Özelliklerinin Genetik Islahı. Doktora Tezi (Çoğaltım) İzmir.
- Vanlı, Y., Özsoy, M.K., 1983. Saf ve melez kuzuların vücut ağırlıklarına etkili faktörler ve vücut ağırlıklarının saf ırk genotip oranlarına göre değişimi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Dergisi, 14, 3-4, 91-104.
- Vanlı, Y., Özsoy, M.K., Emsan, H., 1984. İvesi Koyunlarının Erzurum Çevre Şartlarına Adaptasyon ve Çeşitli Verimleri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Bilim Derg. D1, 8 : s.302-312.
- Wesely, J.A., Kozob, G.C., Peters, H.F., 1977. Additive and non additive genetic effects on growth traits on matings among romnelet colombia, suffolk and north country checiot breeds. Can. Anim. Sci. 2(57): 233.
- Yalçın, B.C., 1969. Bazı çevre faktörlerinin dağlıç kuzularının doğum ve süttten kesme ağırlıkları üzerindeki etkileri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 16(1): 1-16
- Yalçın, B.C., Aktaş, G., 1976. Ile de France ve Akkaraman koyunları ile bunların melezlerinin verimle ilgili özellikleri üzerine karşılaştırmalı araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 2(1): 21-40.

Köylü Koşullarında Yetiştirilen Norduz Koyunlarının Süt Verimi, Canlı Ağırlıkları Ve Vücut Ölçüleri⁽¹⁾

Mehmet BİNGÖL⁽²⁾, Özdal GÖKDAL⁽³⁾, Yücel AŞKIN⁽²⁾

⁽²⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, VAN

⁽³⁾ Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine-AYDIN

Özet :Bu araştırma, Norduz Koyunlarının köylü koşullarında süt verimi, canlı ağırlıkları ve vücut ölçülerinin tanımlanması amacıyla yapılmıştır. Düzeltilmiş değerlere göre Norduz Koyunlarının laktasyon süresi, laktasyon süt verimi ve ergin dönem canlı ağırlığına ait ortalamalar sırasıyla 183.37±1.34 gün, 132.78±2.70 lt ve 63.51±0.41 kg bulunmuştur. Norduz Koyunlarının düzeltilmiş ortalama cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, kürekler arkası göğüs genişliği, göğüs derinliği, göğüs çevresi ve but çevresi değerleri sırasıyla 71.18±0.18, 67.68±0.24, 18.30±0.11, 33.22±0.10, 97.77±0.36 ve 66.14±0.29 cm olarak bulunmuştur.

Araştırma bulguları, köylü koşullarında yetiştirilen Norduz koyunlarının süt verimi, canlı ağırlık ve vücut ölçüleri bakımından ülkemiz yerli koyun ırkları üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla karşılaştırıldığında üstün özellikler taşıdığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler : Norduz koyunları, süt verimi, canlı ağırlık, vücut ölçüleri

**The Milk Yield, Some Body Measurements and Growth Characteristic of Norduz
Sheep**

Abstract: This research has been carried out to determine the milk yeild, body weights and body measurements of Norduz Sheep in rural farm conditions. The adjusted means for Norduz sheep for lactation lenght yeild lactation milk yeild and mature lie weight were 183.37 days, 132.78 lt and 63.51 kg respectively. The adjusted means of height at withers, body length, hearth width back of withers, hearth depth, hearth girth and legs girth and legs girth were 71.18, 67.68, 18.30, 33.22, 97.77 and 66.14 cm, respectively. The results of this research have inticated that milk yield, body weight and body measurements of Norduz sheep maintained in rural farm conditions are more superior than to traits deccribed in other Turkish native breeds.

Key Words : Norduz sheep, milk yeild, body weight, body measurements.

⁽¹⁾ İlk yazarın doktora tezinin bir bölümüdür.

Giriş

Doğu Anadolu Bölgesi diğer bölgelerimize kıyasla nüfus yoğunluğunun az ve zayıf ancak geniş mera alanlarının çok olması, doğal ve sosyo-ekonomik koşullar, iklim yapısı ve halkın faaliyet alanı olarak daha çok koyunculığa uygun bir yapı göstermektedir (Haşimoğlu ve Çakır, 1976). Bu bölgede başlıca yem kaynağı aşırı otlatmaya maruz ve besleme potansiyeli düşük olan bu geniş mera alanları olmaktadır. Koyunculuk faaliyetleri genellikle aile işletmelerinde, düşük verimli yerli ırklarla ve geleneksel öğretilere göre devam etmektedir. Koyun popülasyonumuzun büyük bölümünü barındıran bölgede; Erzurum, Kars, Ağrı ve Muş yörelerinde Mor karaman ırkı, Bitlis ve Van yörelerinde ise Akkaraman ırkının bir varyetesi olan Karakaş koyunları yaygın olarak yetiştirilmektedir (Karaca ve ark., 1993). Yine Kars'ta Tuj ve bölgenin güney kesimlerinde de Hamdani yetiştiriciliği sözkonusudur (Geliyi ve İlaslan, 1978; Karaca ve ark., 1990). Ancak, işletme içindeki hayvanlarda bile tek bir ırk ya da varyete bakımından çoğunlukla bir örneklilik yoktur. Son yıllarda, Irak ve İran orijinli koyunların yasal olmayan yollarla bölgeye girişi ve mevcut ırklar arasındaki kan karışımları nedeniyle işletmeler içi ve arasında geniş varyasyonlara rastlanmaktadır.

Doğrudan yetiştirici koşullarında koyun popülasyonlarımızın genel performanslarının, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin ve yetiştirme koşullarının belirlenmesine yönelik araştırmalar daha etkin hayvancılık kalkınma politikalarının ortaya koyulmasını sağlayacaktır. İlk aşamada yapılabilecekler sınırlı olmakla birlikte, çağdaş değişim politikalarının üretilebilmesi için atılacak her adım bu sınırlamaların üstesinden gelinmesini sağlayacaktır. Bu adımlar, yapılacak bir organizasyon ve bir ıslah programına yetiştiricilerin katılımını sağlayacak temel bilgilere ulaşma çabalarından geçmektedir (Karaca ve ark., 1993; Karaca ve ark., 1996a). Bu bakımdan yerli koyun ırklarımızın ıslahı konusunda yapılacak ilk iş koyun yetiştirme altyapısının ve yerli ırklarımızın doğrudan yetiştirici koşullarındaki performanslarının ortaya koyulmasına ve gen kaynaklarımızın korunması ve varlığını sürdürmelerine yönelik araştırmaların yapılmasıdır (Aşkın, 1988; Sönmez ve ark., 1990). Yerli koyun ırklarımızın verim yönünden sahip oldukları genetik varyasyon yeterince incelenmemiştir (Sönmez ve ark., 1988). Kimi araştırmacılar yerli koyun ırklarımızın verim özellikleri açısından önemli sayılabilecek bir genetik varyasyona sahip olduğunu bildirmektedirler (Türkmüt, 1983;

Kaymakçı, 1984; Kaymakçı ve ark., 1987; Işık, 1988). Nitekim Doğu Anadolu Bölgesi koyuncululuğuna ilişkin yapılan kimi araştırmalarda, bölgede geniş bir genetik varyasyonun var olduğu ve bu çeşitlilik içinde Varto yöresi Morkaraman'larına özel bir önem verildiği ve Karakaş olarak bilinen Akkaramanlar içinde Norduz tipinin özel beğeni kazandığı bildirilmektedir (Karaca ve ark., 1996b). Yerli ırklarımızın gerek yetiştirici koşullarında ve gerekse kamu işletmelerindeki genel performanslarının ve yetiştirme koşullarının belirlenmesine yönelik araştırmaların yapılması etkin hayvancılık politikalarının oluşmasını sağlayacaktır. Bölgede yapılacak bu türden araştırmalar, yerli gen kaynaklarımızın korunması, başarılı melezleme ve seleksiyon programlarının oluşturulması, bölge koyuncululuğunun zorlandığı yarı entansif üretim biçiminin alt yapısının oluşturulması ve bu programların başarıyla yürütülmesi bakımından önemlidir. Norduz koyununun yetiştirici koşullarındaki süt verimi, canlı ağırlık ve vücut ölçülerinin belirlenmiş olduğu bu çalışma çok zor koşullarda yapılmıştır. Araştırma Van ili Gürpınar ilçesi Norduz bölgesi kırsal alanında bulunan Kapçık köyünde yapılmıştır. Norduz bölgesi Gürpınar'a 70, Van'a 90 km uzaklıkta oldukça geniş bir alandır. Bölgede bulunan köylerin tamamına yakını güvenlik nedeniyle boşaltılmış durumda idi. Araştırmanın yapıldığı dönem içerisinde bölgede askeri operasyonlar devam etmekteydi. Bütün bu zor koşullara rağmen araştırma olanaklar ölçüsünde büyük bir titizlikle yürütülmüş ve başarıyla tamamlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini Van ili Gürpınar ilçesi Norduz bölgesi Kapçık köyünde yetiştirilen 2-5 yaşlı Norduz koyunları oluşturmuştur. Norduz koyunlarının Akkaraman ırkının bir varyetesi olduğu düşünülmektedir. Vücutları genel olarak beyaz olmakla birlikte beyazdan sonra kül rengi çoğunlukta olup az miktarda gri-beyaz ve kahverengi-beyaz renklere de rastlanmaktadır. Norduzlarda vücudun muhtelif yerlerinde özellikle baş, göğüs ve ayak kısımlarına siyah lekeler sıçramıştır. Norduz koyunlarında sürünün % 5-7 oranında koç başlı, %12-15 kahrüllü ve %4-5 oranında küpeli koyun olduğu belirlenmiştir. Sürünün geneli yüksek bacaklıdır ve boyun kısmının tamamı yapağılıdır. Sürüde koyunların yarısına yakını koçların ise tamamı boynuzludur.

Norduz koyunlarının orijinine ilişkin sorulan sorulara karşılık olarak alınan cevaplardan bu koyunların bölgede yaklaşık 250 – 300 yıllık bir geçmişe sahip oldukları ve bölgede

zengin mera ve yayla alanları ile üreticinin fenotipe dayalı sürekli seleksiyonu sonucu yeni bir tip şeklini aldıkları düşünülmektedir.

Yöntem

Koyunlar kış süresince kapalı ağıllarda tutulmuş, sadece avlu olarak tabir edilen gezinme yerlerine çıkarılmıştır. İşletmede koyunların beslenmesinde saman, kuruçayır otu, yonca otu, kepek ve arpa kullanılmıştır. Kış süresince yetiştirici tarafından koyunlara üç öğün yemleme yapılmıştır. Bu öğünler sabah ve akşam saman, öğlen ise kuru ot şeklindedir. Koç katımı kontrollü bir şekilde yapılmadığından araştırmanın yapıldığı yıl doğumlar 12 Şubat – 26 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Sürüde doğumların % 29'u ilk 7. günde, % 70'i 14. günde, % 81'i 21. günde, % 87'si 30 günde, % 92'si 40. günde ve tamamı (% 100'ü) 73. günde tamamlanmıştır. Ayrıca koç katım zamanında herhangi bir ek yemleme yapılmadığı gözlenmiştir. Mera ve yayla döneminde koyunlara ve kuzulara herhangi bir ek yem verilmemiştir.

Süt Verim Özellikleri

İşletmede koyunlar meraya çıkarıldıkları zamana kadar (Nisan ayının ortası) geçen süre içerisinde sağılmamaktadır. Doğumdan 3-4 gün sonra koyunlar kontrol sağımla alınmaya başlanmış ve günde tek sağım esasına göre süt verimleri, 14 günde bir 10 ml duyarlılıktaki ölçü balonu kullanılarak litre birimi olarak belirlenmiştir. Emişme döneminde koyunlar ile kuzular süt denetiminden önceki gün akşam ayrılarak ertesi sabah süt denetimi yapılmıştır. Temmuz ayından itibaren koyunlarda günde yaklaşık 2 saat ara ile iki sağım yapılmıştır. Yayla dönemi sonunda köye dönen koyunlarda kuruya çıkıncaya kadar tek sağım uygulanmıştır. Denetimler sonucunda elde edilen verilerden süt veriminin tahmini İsveç Yöntemine göre yapılmıştır (Özcan, 1990). Araştırmada her bir koyunun kontrol günü süt verimi 50 ml'nin altına düşünceye kadar sağıma devam edilmiş ve bundan sonra koyunun kuruya çıktığı kabul edilmiştir. Norduz koyunlarında süt verim özelliklerinin belirlenmesi için aslında 220 baş hayvan denetim altına alınmasına karşın çeşitli nedenlerden dolayı eksik olan veriler değerlendirme dışı bırakılarak sadece 172 baş koyunun süt verim kayıtları kullanılmıştır. Elde edilen süt verim değerleri günde 2 sağım esasına dayanmaktadır.

Koyunlarda Vücut Ölçüleri

Koyunlarda ölçü bastonu yardımı ile cidago yüksekliği, göğüs derinliği, kürekler arkası göğüs genişliği ve vücut uzunluğu; ölçme şeridi yardımı ile de göğüs çevresi ve but

çevresi ölçüleri alınmıştır. Vücut ölçüleri belirlenirken hayvanların düz bir yerde sakin bir şekilde durmalarına özen gösterilmiştir. Koyunlarda vücut ölçüleri 172 baş hayvandan alınmıştır.

Koyunlarda Ergin Dönem Canlı Ağırlık

Koyunların ergin dönem canlı ağırlıkları için 160 baş koyundan elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Tanımlanan modellere göre istatistik analizler SAS (1998) programına göre yapılmıştır. Alt grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testinden (Düzgüneş ve ark., 1987) yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Koyunlarda Süt Verim Özellikleri

Norduz Koyunlarında laktasyon süresi ve laktasyon süt verimine ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. Norduz Koyunlarının laktasyon süresi ve laktasyon süt verimine ilişkin en küçük kareler ortalamaları standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları

Faktörler	n	Laktasyon süresi (gün)	n	Laktasyon süt verimi (lt)
		X±Sx		X±Sx
Koyun yaşı				*
2	25	180.36±4.15	25	115.85±8.38 b
3	64	183.69±2.85	65	135.78±5.71 a
4	63	183.08±2.72	63	136.55±5.49 a
5	19	185.55±4.30	19	142.94±8.68 a
Doğum tipi				
Tekiz	153	182.37±1.61	154	128.65±8.65
İkiz	18	183.98±4.28	18	136.92±3.24
Genel	171	183.37±1.34	172	132.78±2.70

*: P<0.05, ab: Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 1'de Norduz koyunlarının günde 2 sağım esasına dayanan süt verim ortalaması 132.78±2.70 litre ve laktasyon süresi ortalaması ise 182.37±1.34 olduğu görülmektedir.

Laktasyon süresine koyun yaşı ve doğum tipinin etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu durum Tekin ve Akçapınar'ın (1994) bulgularıyla uyum içindedir. Laktasyon süresine ilişkin en küçük kareler ortalaması değerleri bakımından 2 yaşlı koyunlar en düşük değere sahiptir. Farklı ana yaş grupları arasında laktasyon süresi bakımından istatistiksel olarak önemsiz görülen farklılık doğum tipi içinde geçerlidir. Laktasyon süresi ortalama değeri olan 183.37 gün Akkaramanlar için Yalçın ve Aktaş (1976) 134.6; Güney (1979) 116.8; Altın ve Çelikyürek (1996) 167.9; Akçapınar ark., (1982), Aktaş (1970) ve Odabaşoğlu (1985) 130.3-146.9 gün değerlerinden yüksektir.

Araştırmada laktasyon süt verimine koyun yaşının etkisi önemli ($P<0.05$), doğum tipinin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Yapılan bir çok araştırmada (Özcan ve Kaymaz, 1968; Aktaş, 1970; Odabaşoğlu, 1985; İbarez ark., 1991; Peters ark., 1992) koyun yaşının süt verimi üzerinde önemli bir varyasyon kaynağı olduğu bildirilmektedir. Doğum tipi etkisinin önemsiz bulunması ise Tekin ve Akçapınar'ın (1994) bulgularıyla uyum içindedir. Ancak bir çok araştırmada doğum tipi etkisinin laktasyon süt veriminde önemli olduğu da bildirilmektedir (Economides, 1984; Pavon ark., 1987; Akmaz ark., 1992). Laktasyon süt verimi için koyun yaşları arası belirlenen farklılık bakımından 2 yaşlı koyunların 3, 4 ve 5 yaşlılardan daha farklı ve en düşük değere sahip olduğu bunu sırasıyla 3, 4 ve 5 yaşlı koyunların izlediği anlaşılmaktadır. Bu durum bir çok araştırma bulgusuyla uyum içindedir (Finci, 1957; Aktaş, 1970; Akmaz, 1994). Doğum tipi bakımından önemsiz görülen fakat ikizlerin tekizlerden daha yüksek süt verimine sahip olması durumu ise Akmaz (1994) ile Altın ve Çelikyürek'in (1996) bildirişleriyle benzerdir. Araştırmada 2 yaşlı koyunların laktasyon süt verimi 115.85 lt olarak belirlenmiştir. Bu değer Altın ve Çelikyürek'in (1996) Akkaramanlar için bulduğu 55.9 lt değerinden; 3 yaşlıların 135.78 lt olan değeri, Pekel (1973) 62.55 kg, Yalçın ve Aktaş (1976) 53.5 kg, Pekel ve Güney'in (1974) ise 69.2 kg değerlerinden; 4 yaşlıların 136.55 ve 5 yaşlıların da 142.94 lt olan laktasyon süt verimi değerleri de Altın ve Çelikyürek'in (1996) Akkaraman ırkı için sırasıyla; 78.8 ve 54.9 lt olan değerlerinden ve Aktaş'ın (1970) 5 yaşlı Akkaramanlar için bulduğu 90.8 kg değerinden oldukça yüksektir. Ayrıca laktasyon süt verim ortalaması olan 132.78 ± 2.70 değeri Akkaraman ırkı için bir çok araştırmacının (Eralp, 1949; Aktaş, 1970; Akçapınar ark., 1982; Odabaşoğlu, 1985; Şireli, 1996) bildirdiği değerlerden oldukça yüksektir.

Genel olarak Norduz koyunlarının laktasyon süresi ve laktasyon süt verimlerinin yüksek oluşu bu koyun ırkından süt verimi yönünden önemli derecede yararlanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca bu ırk içinde süt verimi bakımından görülen varyasyon da gözönüne alındığında yapılacak bir seleksiyonla ve yetiştiricilik yönünden iyi bir ayıklama ile süt veriminin daha da arttırılabileceği düşünülmektedir. Ülkemizde koyun sütünden elde edilen ürünlere olan talebin ne denli önemli olduğu da göz önüne alındığında bu durum daha da önemli bir boyut kazanmaktadır.

Koyunlarda Ergin Dönem Canlı Ağırlıkları

Norduz koyunlarında ergin dönem canlı ağırlıklarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Norduz koyunlarının ergin dönem canlı ağırlıklarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları

Faktörler	n	Koyun canlı ağırlığı (kg)
		X±Sx
Koyun Yaşı		**
2	23	59.97±1.30 b
3	61	65.33±0.90 a
4	58	64.92±0.87 a
5	18	63.79±1.32 a
Doğum tipi		**
Tekiz	145	61.40±0.49
İkiz	15	65.61±1.38
Genel	160	63.51±0.41

** : P<0.01, ab : Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 2. incelendiğinde Norduz koyunlarının ergin dönem canlı ağırlıklarında koyun yaşı ve doğum tipinin önemli (P<0.01) varyasyon kaynağı olduğu anlaşılmaktadır. Koyun yaşları arası farklılıkta 2 yaşlı koyunlar diğer yaşlılardan önemli (P<0.01) düzeyde düşük ortalama göstermişlerdir. Bu durum Özsoy ve ark.’nın (1986) bildirişiyle benzerdir. Ayrıca kimi araştırmacılar (Wesely ark., 1966; Özsoy, 1974; Vanlı, 1976; Yalçın ve ark., 1980) benzer şekilde koyun yaşının koyun vücut ağırlığında önemli varyasyona sebep olduğunu ve ortalamaların yaşlara göre farklı olduğunu bulmuşlardır.

Araştırmada doğum tipi için önemli görülen farklılık bakımından ikiz doğuran koyunların vücut ağırlık ortalamaları tekiz doğuranlardan yüksek olarak saptanmıştır. Doğum tipinin koyunların canlı ağırlıklarında etkili olduğu ve ikiz doğuran koyunların daha yüksek canlı ağırlığa sahip oldukları çok sayıda araştırmacı (Purser, 1965; Lax ve Brown, 1968; Fahmy ve Bernard, 1973) tarafından bildirilmektedir. Buna karşılık bazı araştırmacılar da (Wesely ark., 1966; Yalçın ve ark., 1980) ikiz doğuran koyunların tek doğuranlardan daha düşük canlı ağırlıklara sahip olduklarını bildirilmektedir. Araştırmada canlı ağırlığın maksimum olduğu yaş 3’tür. Bunu sırasıyla 4 ve 5 yaş grubu izlemektedir. Canlı ağırlığa ilişkin genel ortalama değeri olan 63.51±0.41 değeri yerli koyun ırklarımız için saptanmış olan değerlerden oldukça yüksektir. Bu durum Norduz koyun tipinin et üretim amaçlı melezleme çalışmalarında da önemli bir kaynak olabileceğini göstermektedir.

Koyunlarda Vücut Ölçüleri

Norduz koyunlarının vücut ölçülerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 3.'te verilmiştir.

Çizelge 3. incelendiğinde makro çevre etmenlerinden koyun yaşının cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği, göğüs çevresi ve but çevresi üzerinde ($P<0.01$), kürekler arkası göğüs genişliğinde ise ($P<0.05$) düzeyinde önemli bir varyasyon kaynağı olduğu anlaşılmaktadır. Ana yaşları arası belirlenen farklılık bakımından özelliklerin tümü için 2 yaşlı koyunlar en düşük değerlere sahiptir. Vücut uzunluğu, göğüs derinliği ve göğüs çevresi ölçüleri bakımından ana yaşları arası farklılık benzer olup, 3, 4 ve 5 yaşlı koyunlar arasında farklılık sözkonusu değil iken 2 yaşlıların farklı değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Cidago yüksekliğinde 2 ve 5 yaşlılar; kürekler arkası göğüs genişliğinde 2 ile 3 ve 4 yaşlılar; but çevresinde ise 2 ve 3 yaşlı koyunlar arasında farklılık söz konusudur. Doğum tipi etkisi cidago yüksekliğinde önemli ($P<0.05$), diğer vücut ölçülerinde ise önemsiz bulunmuştur. Doğum tipi bakımından vücut ölçülerinin tamamında tekizler ikizlerden daha yüksek değerlere sahiptir. Cidago yüksekliği değerinde doğum tipi bakımından önemli ($P<0.05$) görülen farklılıkta tekiz ve ikizlerin n sayılarının farklı olması etken olabilir. Araştırmada 71.18 ± 0.18 cm olarak saptanmış olan genel cidago yüksekliği değeri Öztürk ve ark.'nın (1994) Konya Merinosu (68.05 cm); İvesi (64.92 cm) ve Kıvırcık (64.07 cm) koyun ırkları için bildirilen değerlerden yüksektir. Vücut uzunluğu genel ortalama 67.68 ± 0.24 cm değeri Öztürk ve ark., (1994) Konya Merinosu (67.17 cm); İvesi (61.84 cm) ve Kıvırcık (67.23 cm) koyun ırkları için bildirilen değerden yüksek, Sakız (73.57 cm) değerinden ise düşüktür. Norduz koyunları vücut ölçüleri için saptanmış olan değerler genel olarak yerli koyun ırklarımız için saptanmış olan değerlerin bir çoğundan yüksektir. Bu durum Norduz tipinin dış yapı özellikleri bakımından da yerli ırklarımızdan farklı ve üstün özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Bu çalışmada yerli bir gen kaynağı olarak yok olma tehdidi altında bulunan ve Van ili Gürpınar ilçesi Norduz bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Akkaraman ırkı varyetesi olduğu düşünülen Norduz koyunlarının süt verim özellikleri, canlı ağırlıkları ve vücut ölçülerine ilişkin tanımlanan değerlerin, yerli ırklarımız üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla karşılaştırıldığında üstün özellikler gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 3. Norduz Koyunlarının bazı vücut ölçülerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları

Faktörler	Cidago yüksekliği		Vücut Uzunluğu		Kürekler arkası göğüs genişliği (cm)		Göğüs derinliği (cm)		Göğüs çevresi (cm)		But çevresi (cm)	
	n	(cm)	n	(cm)	n	(cm)	n	(cm)	n	(cm)	n	(cm)
	X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx		X±Sx	
Koyun yaşı	**		**		*		**		**		**	
2	25	69.72±0.55 b	25	65.34±0.75 b	25	17.74±0.33 b	25	31.40±0.32 b	25	93.73±0.11 b	25	64.80±0.89 b
3	65	71.94±0.37 a	65	68.68±0.51 a	65	18.75±0.23 a	65	33.61±0.22 a	65	99.17±0.75 a	65	67.77±0.61 a
4	63	71.22±0.36 ab	63	67.84±0.49 a	63	18.61±0.22 a	63	33.78±0.21 a	62	99.54±0.73 a	63	66.43±0.58 ab
5	19	71.63±0.57 a	19	68.85±0.77 a	19	18.11±0.35 ab	19	34.07±0.34 a	18	98.60±1.17 a	19	65.57±0.92 ab
Doğurma tipi	*											
Tekiz	154	70.47±0.21	154	67.30±0.29	154	18.24±0.13	154	32.91±0.13	152	97.19±0.43	154	66.54±0.34
İkiz	18	71.88±0.57	18	68.06±0.77	18	18.36±0.34	18	33.52±0.34	18	98.34±1.14	18	65.74±0.92
Genel	172	71.18±0.18	172	67.68±0.24	172	18.30±0.11	172	33.22±0.10	170	97.77±0.36	172	66.14±0.29

*: P<0.05, **: P<0.01, ab: Bir faktör içinde (aynı sütünde) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

Bölge koyunculugu için bir çok bilim adamı tarafından önerilen et ve bölge üreticisinin süt beklentisi ihtiyacına cevap verecek yağlı ve yarı yağlı kuyruklu bölgeye çok iyi adapte olmuş nitelikli koyun tip ve ırklarının belirlenmesi, tanımlanması ve bölge hayvancılığının genetik ıslahında kullanılabilirliği açısından Norduz koyunları önemli bir potansiyel kaynak oluşturmaktadır. Gen kaynaklarının korunması bağlamında yerli koyun ırklarımızın altyapı özellikleri ile birlikte doğal ortamlarında korunma zorunluluğu bulunmaktadır. Yöre insanı için var olmanın temel unsuru olan koyunculuk faaliyeti içerisinde ülkemiz koyunculugunda farklı dış yapı ve verim özelliklerine sahip yeni bir koyun tipinin 2000'li yıllarda tanımlanması oldukça düşündürücüdür. Bu durum farklı iklim ve topoğrafik özelliklere sahip olan ülkemizde koyunculuk alanında yeterince sağlıklı istatistiklerin yapılmadığını bu alanda çok sayıda ve ülkenin her bölgesinde; özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde daha duyarlı ve çok sayıda araştırma yapılması gerekliliğini de ortaya koymaktadır. Farklı yörelerde koyun yetiştirme altyapısının tanımlanması, yerel ırklarımızın doğrudan yetiştirici koşullarındaki performanslarının ortaya koyulması ve gen kaynaklarımızın korunması ve varlığını sürdürmelerine ilişkin araştırmalar, yerli koyun ırklarımızın ıslahı konusunda önemli adımlar olacaktır.

Kaynaklar

- Akçapınar, H., Kadak, R., Odabaşoğlu, F., 1982. Morkaraman ve Kangal - Akkaraman koyunlarının döl verimi ve süt verimi üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 29 (3-4):379-391.
- Akmaz, A., Kadak, R., Tekin, M.E., Deniz, S., Nazlı, M., 1992. Konya Merinoslarında farklı dönemlerde süttten kesmenin kuzularda büyüme ile koyunlarda süt ve yapağı verimine etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 2(2): 1-7.
- Akmaz, A., 1994. Konya Merinosu koyunlarında süt verimi ve süt verimine etki eden bazı faktörler. Hayvancılık Araştırma Derg., 4,1:5-8.
- Aktaş, G., 1970. İvesi ve Akkaraman koyunlarının bazı verim özellikleri ve bunların yaş ve laktasyon ayları ile ilişkisi. Lalahan Zoot. Araş. Enst. Derg., X (1-2): 16-30.
- Altın, T., Çelikyürek, H., 1996. Kalıntı sütle kuzu büyütmenin koyunların süt verimine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg. 6(1):173-184.
- Aşkın, Y., 1988. Anadolu Merinoslarında exogen hormon kullanarak yılda iki kez kuzulatma olanakları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1101, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 599., 28 s.

- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). A. Ü. Zir. Fak. Yayın No. 1021, 381 s., Ankara.
- Economides, S., 1984. The Effects of Lamb-Weaning age on the yield of chios ewes and the growth and carcass gain of lambs. Technical Bulletin, Agricultural Research Institute, Nicosia, No : 59, 7 pp.
- Eralp, M., 1949. Akkaraman koyunlarının süt verimleri ile sütlerinin terkibi ve süt yağlarının fiziki ve kimyevi vasıfları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 5.
- Fahmy, M.H., Bernard, C.S., 1973. Effects of crossbreeding an sertain environmental factors on multiple births. Wool Production and Growth in Sheep. Anim. Prod., 16, 2, 147-155.
- Finci, M., 1957. The Improvement of the awassi breed of sheep in Isreal. Bull. Res. Coun. Isreal (Jerusalem). 13 (6):1-106.
- Geliyi, C., İlaslan, M., 1978. Kars ili Çıldır İlçesi Doğruyol köyünde yetiştirilen Tuj koyunlarının döl, süt ve yapağı verimleri. Kars Deneme ve Üretme İstasyonu Müdürlüğü, Yayın No. 6, Kars.
- Güney, O., 1979. Akkaraman koyunlarının ivesi koçları ile çeşitli verimler yönünden ıslahı olanakları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Doçentlik Tezi.
- Haşimoğlu, S., Çakır, A., 1976. Doğu Anadolu Bölgesi büyük ve küçük et ve süt hayvancılığının çözüm bekleyen sorunları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 451., Ziraat Fakültesi Yayınları No. 211, Araştırma Serisi No. 137.,51 s.
- Ibanez, M., Thos, J., Urguia, J.J., 1991. Milk yield during the milking period in somosierra blond ewes. Anim. Breed. Abstr. 60 (4): 21-40.
- Işık, N., 1988. Akkaraman koyunlarına koç katımı öncesi değişik enerji düzeyli rasyonların döl verimine etkileri üzerine bir araştırma. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay: 744, Bil. Araş. ve İnc. 434.
- Karaca, O., Odabaşoğlu, F., Altın, T., Söğüt, B., Kaygısız, A., 1990. Doğu Anadolu Hayvancılığının yapısal özellikleri ve geliştirilmesi olanakları. Doğu Anadolu'da Tarımın Verimlilik Sorunları Sempozyumu, 9-10 Ekim 1990, Van., MPM Yayınları No. 431, 105-117.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaymakçı, M., Altın, T., Kaygısız, A., 1993. Doğu Anadolu Bölgesi'nde koyun yetiştiriminin sosyolojik, ekonomik ve genetik görünüşü. YYÜ, Araştırma Fonu 90.ZF.071. No'lu proje kesin raporu., 58 s., Van.
- Karaca, O., Altın, T., Okut, H., 1996a. Köylü işletmelerde Karakaş koyunları canlı ağırlık değişimlerine ilişkin kimi parametre tahminleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 6(3): 59-72.

- Karaca, O., Aşkın, Y., Cemal, İ., Çivi, A., 1996b. Doğu Anadolu göreneksel koyun yetiştirme sistemlerinin çağdaş ıslah programları bakımından potansiyelleri. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi (18-20 Eylül 1996). İzmir Ticaret Odası ve Ege Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bölüm, Cilt : 1, Bildiriler s. 160-167.
- Kaymakçı, M., 1984. Kimi yerli koyun ırklarında dölerme özelliklerinin değişimi üzerinde araştırmalar. Ç.M.Z.A.E. Yayın No : 82, Ankara.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Karaca, O., 1987. Akkaraman koyunlarının temel dölerme özellikleri. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg. 3(1): 341-357.
- Lax, J., Brown, G.H., 1968. The Influence of maternal handicap. inbreeding and ewe's body weight at 15-16 months of age on reproduction rate in Australian Merinos, Aust. J. Agric. Res. 19: 433-442.
- Pavon, M., Fuentes, J.L., Lima, T., Albumes, R., Efremow, A., Peron, N., 1987. Milk yield in pelibuey x suffolk and pelibuey x corriedale ewes and growth from birth to weaning of the lambs. Revista Cubano de Reproduccion Animal. 13 (1): 39-53. Anim. Breed. Abstr., 56 (12) 7484.
- Pekel, E., 1973a. Akkaraman Koyunlarının süt verimlerinin arttırılmasında İvesilerden yararlanma imkanları. İvesi ve Akkaraman Koyunları ile Bunların İvesi ve Akkaraman Koçlarından Olma Saf ve Melez Döllerinin Gözlu D.Ü.Ç. Şartlarındaki Performansı. Ankara Üniv. Adana Zir. Fak. Yay. No :43, Bil. Araş. ve İnc. Tez : 3, Ankara.
- Peters, R., Buys, N., Robuns, L., Vanmontfoirt, D., Isterdeal, J., 1992. Milk Yield and Milk composition of flemish milksheep, suffolk and texel ewes and their crossbreds. Small Animal Research, 7(4) 279-288.
- Pekel, E., Güney, O., 1974. Anadolu Merinosu, Akkaraman ve İvesi koyunları ile bunların saf döllerinin gözlu devlet üretme çiftliği koşullarında önemli verim yönünden karşılaştırılmaları. Ç.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt : 5. (1/2) 31-47, Adana.
- Purser, A.F., 1965. Repeatability and heritability of fertility in hill sheep. Anim. Prod. 7: 75-82.
- Odabaşoğlu, F., 1985. Morkaraman, Akkaraman ve İvesi koyunlarının süt verim özelliklerinin karşılaştırılması. Elazığ Bölgesi Vet. Hek. Odası Derg. 1(2):16-27.
- Özcan, B., Kaymaz, Ş. 1968. İvesi koyunlarında bazı çevre faktörlerinin süt verimine etkisi ve seleksiyonda kısmi süt kayıtlarından yararlanma imkanları üzerinde bir araştırma. Lalahan Zootekni Araş. Enst. Derg., VIII (1-2):17-28.
- Özcan, L., 1990. Koyunculuk Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı. Yayın Dairesi Başkanlığı, No : 343, Seri : 15, Ankara.

- Özsoy, M.K., 1974. Atatürk Üniversitesi Merinos sürüsünde yapağı verimi ile ilgili vasıflara tescil eden faktörlerin parametre tahminleri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ziraat Derg., 5, 1, 11-64, Erzurum.
- Özsoy, M.K., Vanlı, Y., Dayıoğlu, H., Akbulut, Ö., Baş, S., 1986. İvesi, Merinos ve Morkaraman koyun ırklarının vücut ağırlıkları bakımından değerlendirilmesi. Doğa Türk Vet. Hay. Derg., 10,3 s. 287-298.
- Öztürk, A., Kayış, S.A., Panyak, S.S., Gürkan, M. 1994. Konya Merinoslarında bazı vücut ölçülerinden canlı ağırlığın tahmini olanakları. Hayvancılık Araştırma Derg. 4, 1: 23-25.
- Sas., 1998. PC SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst.cary. NC, USA.
- Şireli, D., 1996. Tüm yönleri ile Akkaraman koyunları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bölümü, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Aşkın, Y., Cengiz, F., 1988. Türkiye koyun ıslahı stratejisine verilecek yön. Prof.Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ'in Meslekte 50. Yılı Şerefine Türkiye'de Hayvancılık, Genetik, İstatistik Simpozyumu, 13-14 Ekim, Ankara Üniv. Zir. Fak. Toplantı Salonu, Ankara.
- Sönmez, R., Pekel, E., Kaymakçı, M., Özcan, L., Güney, O., Gürsoy, O., Demirören, E., Biçer, O., Torun, O., 1990. Türkiye'de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği ve ıslahı. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak 1990, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, 522-534., Ankara.
- Tekin, M.E., Akçapınar, H., 1994. Türk Merinosu ve Lincoln x Türk Merinosu (F₁) melezi kuzuların büyüme, besi ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. I. Büyüme ve Yaşama Gücü. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 18, s:181-187, TÜBİTAK
- Türkmüt, L., 1983. Dağlıç koyunlarında önemli verim özelliklerinin genetik ıslahı. Doktora Tezi (Çoğaltım) İzmir.
- Vanlı, Y., 1976. Atatürk Üniversitesi Morkaraman sürüsünde yapağı ve süt verimi özelliklerinin fenotipik ve genetik parametre tahminleri. I. Fenotipik Parametrelerin Tahmini. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 7(2): 93-117, Erzurum.
- Wesely, J.A., Peters, H.F., Slen, S.B., 1966. Lamb and wool production from five breeds on range. Can. J. Animal Sci. 46: 9-46.
- Yalçın, B.C., Aktaş, G., 1976. İle de France ve Akkaraman koyunları ile bunların melezlerinin verimle ilgili özellikleri üzerine karşılaştırmalı araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 2(1): 21-40.
- Yalçın, B.C., Müftüoğlu, Ş., Yurtçu, B., 1980a. Orta Anadolu merinoslarının verim özelliklerinin seleksiyonla geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. Lalahan Zootekni Araş. Enst. Yayınları No : 61.

Menemen Koyunu

Mustafa Kaymakçı*, Nedim Koşum, Turgay Taşkın, Funda E. Ataç
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 İzmir-Türkiye

Özet: Menemen koyunu, Batı Anadolu ve Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen ince kuyruklu genotipler (Kıvırcık, Kamakuyruk ve sütçü melez genotipler) için uygun olacak etçi bir baba soydur. İle de France koçlarıyla Tahirova koyunlarının melezlenmesiyle oluşturulmuştur. Vücut, baş ve bacaklar beyazdır. Koçlar ve koyunlar boynuzsuzdur. İri baş, kısa ve kalın bir boynu vardır. Dolgun but, kısa ve kalın bacaklılık egemendir. İnce ve yağsız kuyrukludur. Menemen tipinde ortalama doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı ve ikizlik oranı (%) sırasıyla; 1.26 ve %22.8 dir. Menemen tipi kuzularda 60. gün ve 120. gündeki ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla; 23.37 kg ve 31.78 kg, günlük ortalama canlı ağırlık kazancı ise 140 g dır. Menemen tipi ergin koç ve toklularda incelen testis özelliklerinden sırasıyla testis çapı; 5.47 cm ve 5.15 cm; testis uzunluğu; 11.15 cm ve 8.41 cm; sikrotum çevresi; 27.68 cm ve 25.36 cm; sikrotum uzunluğu 16.05 cm ve 13.44 cm dir. Menemen tipi koyularda cidago, sırt ve sağrı yüksekliği için ortalamalar sırasıyla; 69.17 cm; 67.86 ve 69.68 cm; vücut uzunluğu için; 69.58 cm dir.

Anahtar sözcükler: Menemen koyunu, döl verimi, gelişme özellikleri, testis ve vücut ölçüleri

Menemen Sheep

Abstract: Menemen sheep is a sire for meat sheep types, thin failed such as (Kıvırcık, Kamakuyruk and dairy crossbred genotypes) raised in Western Anatolia and Trachea region. It was obtained between Ile de France rams and Tahirova sheep by using commercial crossbreeding. Body, head and legs in Menemen sheep are white. Both of rams and sheep are polled. It has big head and large neck. Short-thick leg and plump. Tail is thin and unfatted. Average fecundity, fertility and twinning rate in Menemen sheep were 1.26 and 22.8%, respectively. Average weaning and 120 days weight for Menemen lambs was 23.37 kg and 31.78 kg, respectively. Average daily gain in Menemen lambs was 140 g. Testes diameter, testes length, scrotum length and circumference for Menemen mature rams and yearlings were 5.47 cm and 5.15 cm; 11.15 cm and 8.41 cm; 27.68 cm and 25.36 cm; 16.05 cm and 13.44 cm, respectively.

Wither at height, back and rump height, body length for Menemen sheep were 69.17 cm; 67.86 cm, 69.68 cm, 69.58 cm, respectively.

Key words: Menemen sheep, fertility, growth traits, testis and body measurements

Giriş

Türkiye’de gerek yerli ırkların et verimi yönünde ıslahı, gerekse ikili ya da üçlü kullanma melezlemesi ve uygun genotiplerin saptanması amacıyla birçok araştırma yapılmıştır (Ak ve ark., 1996; Akçapınar, 1974; Gönül, 1974; Eliçin ve ark., 1989; Sönmez ve ark. 1991; Akmaz ve ark. 2000a; 2000b; Kaymakçı ve ark., 1996). Son olarak 1985 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nca Dorset Down, Lincoln, B. Leichester, Hamshire Down, Ile de France ve Siyah Başlı Alman Etçi koyunu ve Suffolk gibi etçi koyun ırklarının dışalımını yapılmış, bunların bir kesimi saf olarak yetiştirilmiş, bir kısmı da yerli ırklarla melezlenmiştir (Cengiz ve ark., 1989; Eliçin ve ark., 1989; Aydoğan ve ark., 1993). Melezleme çalışmalarının kimilerinde, kuzularda yaşama gücü, gelişme hızı ve karkas kalitesi ile erginlerde döl, süt ve yapağı gibi verim özellikleri bakımından olumlu sonuçlar alınmasına karşın, etçi tiplerin elde edilmesi konusunda sınırlı çalışmalar vardır (Kaymakçı ve Taşkın, 1997; Kaymakçı ve ark., 2005). Bunlardan birisi, Rambouillet x Dağlıç melezlemesiyle elde edilmeye çalışılan Ramlıç (Çifteler) koyunu olmuştur (Yalçın ve ark., 1977). Bir diğer çalışma yine İç Ege ve Göller Bölgesi’nde yetiştirilen Dağlıç ile melezlendiğinde nitelikli kasaplık kuzu üretecek baba soylarının oluşturulması için düzenlenmiştir. Bu amaçla, Siyah Başlı Alman Etçi ve Ramlıç genotiplerinden yararlanılmıştır (Kaymakçı ve ark., 1999). Orta Anadolu Bölgesi için de Akkaraman x Ile de France melezlemesiyle de bir etçi tip oluşturulmaya çalışılmaktadır (Eliçin ve ark., 1989; Tufan ve Akmaz, 2001; Anon, 2004).

Batı Anadolu ve Trakya Bölgesi’nde de yetiştirilen kimi genotipler (Kıvırcık, Kamakuyruk ve sütçü melez genotipler) için uygun olacak olan etçi bir baba soyu elde edilmesine gereksinme duyulmaktadır. Bu gereksinmeyi karşılamak üzere E.Ü. Ziraat Fakültesi’nce Ile de France x Tahirova melezleme çalışmalarına başlanılmış ve elde edilen tipe Menemen adı verilmişti (Sönmez ve ark., 1991). Bununla birlikte, Menemen sürüsünde, dış yapı özellikleri ve verimler açısından önemli bir varyasyon gözlenmiştir. Bu araştırma makalesinde, anılan çalışma kapsamında Menemen

koyunlarına ait döl verimi, gelişme, testis özellikleri ile kimi vücut ölçüleri özetlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini, 2002-2004 yılları arasında E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde yetiştirilen 300 başlık Menemen koyunu sürüsü oluşturmaktadır.

Yöntem

Menemen koyunlarında çiftleştirme, Mayıs aylarında gerçekleştirilmektedir. Çiftleştirme, en iyi koçların en iyi koyunlarla çiftleştirilmesi şeklinde sürdürülmüştür. Hayvanların seçiminde temel ölçüt, canlı ağırlık olmuştur.

Çalışmada; döl verim özellikleri (koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı, doğuran koyuna göre doğan kuzu sayısı, ikizlik oranı); gelişme özellikleri (60.gün süttten kesim ağırlığı, 120. gün canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı), testis ölçüleri (testis çapı, Testis uzunluğu, sıkrotum çevresi, sıkrotum uzunluğu), vücut ölçüleri (cidago yüksekliği, sırt yüksekliği, sağrı yüksekliği ve vücut uzunluğu) belirlenmiştir (Kaymakçı ve ark., 1988, Taşkın, 2004). Testis ölçüleri belirlenirken 2003 yılında tek doğan erkek hayvanlara ait veriler kullanılmıştır.

Veri Değerlendirme

Araştırmada döl verim özelliklerinin değerlendirilmesinde Ki-Kare (X^2)analizi uygulanmıştır. Gelişme, testis ve vücut ölçülerinin eşey, doğum tipi ve doğum yılı gibi etmenlere bağlı olarak değişimi ve bu etmenlerin etki payları da; $Y_{ijk} = m + a_i + b_j + c_j + e_{ijk}$ şeklinde istatistik bir modele göre en küçük kareler yöntemiyle araştırılmıştır. İncelenen vücut ölçüleri üzerinde kimi etmenlerin önem düzeyleri varyans analizi yöntemiyle belirlenmiştir (SPSS, 1999). Önemli bulunan alt grup ortalamalarının karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular

Döl Verimi

Menemen tipi koyunlarda, koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı (KKDK), doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı(DKDK), ikizlik oranı (%) ve kısırılık oranı (%) gibi döl verim özellikleri yıllara göre (2002, 2003 ve 2004) incelenmiştir (Çizelge 1).

Menemen tipinde ortalama KKDK, DKDK ve ikizlik oranı(%) sırasıyla; 0.74, 1.26 ve %22.8 dir. Menemen tipinde, 2002, 2003 ve 2004 yılları için KKDK değerleri sırasıyla; 0.68, 0.73 ve 0.81, DKDK değerleri sırasıyla; 1.25, 1.27 ve 1.26 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Menemen tipi koyunlarda yıllara göre kimi döl verim özellikleri

Etmen	KKDK (\bar{X})	DKDK (\bar{X})	İkizlik (\bar{X})
Yıl	*	ÖD	ÖD
2002	0.68a	1.25	24.7
2003	0.73b	1.27	21.7
2004	0.81b	1.26	22.0
Genel	0.74	1.26	22.8

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir (P<0.05)

Ö.D.: Önemli Değil

İkizlik oranı (%) ise 2002 de %24.7, 2003 de % 21.7 ve 2004 yılında %22.0 dir. İstatistik çözümlemede yılın KKDK üzerinde etkisi önemli, DKDK ve ikizlik (%) üzerindeki etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Canlı Ağırlıklar

Menemen kuzularında gelişme özellikleri olarak 60.gündeki süttten kesim ağırlığı (60.SKA) ve 120. gün canlı ağırlığı (120.CA) saptanmıştır. Menemen tipi kuzularda 60. gün SKA ve 120. gün CA, Çizelge 2'de özetlenmiştir. Menemen tipi kuzularda ortalama 60. gün SKA 23.37 kg dır. Erkek ve dişi kuzularda 60.gün SKA sırasıyla; 24.09 ve 22.37 kg dır. Tek doğan kuzularda 60.gün SKA 24.92 kg, ikiz doğan kuzularda ise 21.54 kg dır. Menemen tipi kuzularda 2002, 2003 ve 2004 yıllarına göre 60. gün SKA sırasıyla; 26.39 kg, 24.25 kg ve 20.07 kg dır. İstatistik çözümlemede 60. gün SKA üzerine eşey, doğum tipi ve yılın etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 2. Menemen tipi kuzularda 60.sütten kesim ağırlığı (60. SKA) ve yüz yirminci gün canlı ağırlık (120 CA)'na ait en küçük kareler ortalamaları(kg)

Etmen	n	60.SKA		120.CA	
		$\bar{X} \pm S \bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	
Genel	359	23.37±5.12	341	31.78±1.35	
Eşey		*		*	
Erkek	183	24.09±0.50b	183	35.09±1.00b	
Dişi	176	22.37±0.51a	158	29.60±1.12a	
Doğum Tipi		*		ÖD	
Tek	279	24.92±0.42b	263	32.36±0.82	
İkiz	80	21.54±0.64a	78	29.85±0.79	
Yıl		*		ÖD	
2002	115	26.39±0.56b	106	33.76±3.11	
2003	131	24.25±0.51b	122	31.70±1.70	
2004	123	20.07±0.48a	115	30.10±0.96	

a,b,c: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir(P<0.05)

Ö.D.: Önemli Değil,

Menemen tipi kuzularda ortalama 120.CA 31.78 kg olarak saptanmıştır. Erkek ve dişi kuzularda ise 120.CA sırasıyla 35.05 ve 29.60 kg dır. Tek doğan Menemen kuzularda 120.CA 32.36 kg iken ikiz doğanlarda 120.CA 29.85 kg bulunmuştur. Yıllara göre en yüksek 120.CA'na 2002 yılında (34 kg) rastlanılmıştır. Menemen tipi kuzularda 120.CA üzerine eşey, doğum tipi ve yılın etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05).

Canlı Ağırlık Kazancı(CAK)

Menemen kuzularında günlük canlı ağırlık kazancına ait bulgular (CAK) Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Menemen tipi kuzularda günlük canlı ağırlık kazancına (CAK) ait ortalamalar (g/gün)

Etmen	CAK
	\bar{X}
Genel	140.17±1.03b
Eşey	*
Erkek	183.33±0.85b
Dişi	120.50±0.97a
Doğum Tipi	*
Tek	138.50±0.68b
İkiz	124.00±0.79a
Yıl	*
2002	122.13±1.90a
2003	124.17±1.24a
2004	167.18±0.80b

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir (P<0.05)

Menemen tipi kuzularda günlük ortalama canlı ağırlık kazancına ait ortalama 140 g dır. Erkek ve dişi kuzularda ise günlük ortalama canlı ağırlık kazancı sırasıyla; 183.33 g ve 120.50 g dır. Tek doğan Menemen kuzularda bu değer 138.50 g iken ikiz doğanlarda 124 g olarak bulunmuştur. Yıllara göre en yüksek günlük ortalama canlı ağırlık kazancı, 2004 yılında (167 g) olmuştur. Menemen tipi kuzularda eşey, doğum tipi ve yılın günlük ortalama canlı ağırlık kazancı üzerine etkisi önemli olarak belirlenmiştir (P<0.05).

Testis Özellikleri

Menemen tipi koçlarda üzerinde durulan testis özelliklerine ait ortalamalar Çizelge 4'de verilmiştir. Menemen tipi ergin koç ve toklularda incelen testis özelliklerinden sırasıyla testis çapı; 5.47 cm ve 5.15 cm; testis uzunluğu; 11.15 cm ve 8.41 cm; sıkrotum çevresi; 27.68 cm ve 25.36 cm; sıkrotum uzunluğu 16.05 cm ve 13.44 cm dir. Bu özellikler üzerine yaşın etkisi, testis çapı dışında önemli bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 4. Menemen tipi koçlarda testis özelliklerine ait ortalamalar*

Özellik	n	Yaş	$\bar{X} \pm S \bar{X}$
Testis çapı (cm)	19	Ergin	5.47±7.03a
	25	Toklu	5.15±1.14a
Testis uzunluğu (cm)	19	Ergin	11.15±1.25a
	25	Toklu	8.41±1.38b
Sıkrotum çevresi(cm)	19	Ergin	27.68±3.43a
	25	Toklu	25.36±2.32b
Sıkrotum uzunluğu (cm)	19	Ergin	16.05±1.68a
	25	Toklu	13.44±2.23b

a,b: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir(P<0.05)

*: 2003 yılı ergin koç ve erkek toklulara ait değerler

Vücut Ölçüleri

Menemen tipi koyunlarda cidago, sırt ve sağrı yüksekliği ile vücut uzunluğuna ait ortalamalar 19 baş ergin ile 25 baş tokludan rastgele alınarak Çizelge 5'de özetlenmiştir. Menemen tipi koyunlarda incelenen vücut özelliklerine ait ortalamalar sırasıyla cidago; sırt ve sağrı yüksekliği için; 69.17 cm; 67.86 ve 69.68 cm; vücut uzunluğu için; 69.58 cm dir. Özellikler üzerinde yaşın etkisi önemsiz (P>0.05) bulunmuştur.

Çizelge 5. Menemen tipi koyunlarda kimi vücut ölçülerine ait en küçük kareler ortalaması(cm)

Özellik	Etmen	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$
Cidago yüksekliği	Yaş		ÖD
	1	4	66.20±3.50
	2	6	68.16±2.86
	3	11	69.81±2.11
	4	8	70.50±2.47
	Genel	29	69.17±6.77
Sırt yüksekliği	Yaş		ÖD
	1	4	65.20±3.34
	2	6	66.83±2.73
	3	11	68.63±2.01
	4	8	69.00±2.36
	Genel	29	67.86±6.46
Sağrı yüksekliği	Yaş		ÖD
	1	4	68.25±3.51
	2	6	67.33±2.87
	3	11	71.45±2.12
	4	8	69.75±2.48
	Genel	29	69.68±6.85
Vücut uzunluğu	Yaş		ÖD
	1	4	70.00±2.67
	2	6	69.33±2.18
	3	11	70.45±1.66
	4	8	68.37±1.89
	Genel	29	69.58±5.13

ÖD: Önemli Değil

Tartışma ve Sonuç

Menemen tipi koyunlarda DKDK değeri ortalama 1.26 bulunmuştur. Bu değer, Sakız dışındaki yerli ırklardan yüksek olduğu gibi, melezlemeyle elde edilen genotiplerden de (Ak ve ark., 1996; Akçapınar, 1974; Akmaz ve ark., 2000a, 2000b; Aygün ve ark., 1999; Cengiz ve ark., 1989; Eliçin ve ark., 1989; Gönül, 1974; Özcan,1974,1975; Taşkın ve Kaymakçı, 1995; Tufan ve Akmaz, 2001; Sönmez ve ark., 1975) yüksek, E.Ü. Ziraat Fakültesi'nce geliştirilen Tahirova, Sönmez, Acıpayam ve Türkgeldi gibi tiplerden ise düşük bulunmuştur (Kızılay, 1996; Özder ve ark., 1996, 2004; Kaymakçı ve Taşkın, 1998a, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2001; Kaymakçı ve ark., 2002a, 2002b; Kaymakçı ve ark., 2003). Menemen tipi kuzularda 60.SKA ve 120.CA bakımından bulunan değerler ise yerli ırklardan yüksek, buna karşılık etçi melez genotiplerden düşüktür (Türkmüt, 1984; Yalçın, 1969; Yalçın ve Aktaş, 1976; Yalçın ve ark., 1977; Kaymakçı ve ark., 1996). Diğer yandan Menemen tipinin 60.SKA'sı Tahirova, Türkgeldi, Sönmez ve Acıpayam tipi kuzulardan yüksektir (Kızılay, 1996; Özder ve

ark., 1996, 2004; Kaymakçı ve Taşkın, 1998a, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2001; Kaymakçı ve ark. 2002a, 2002b; Kaymakçı ve ark., 2003). Menemen kuzularında 120.CA da Tahirova, Sönmez, Türkgeldi ve Acıpayam tipi kuzulardan daha fazladır. Bununla birlikte özellikle 120.CA bakımından Menemen tipi kuzularında oldukça önemli bir varyasyon (en az 27 kg-en fazla 37 kg) vardır. Menemen kuzularında doğum ile 120. gün canlı ağırlık arasındaki yaş dönemine ait canlı ağırlık kazancı, birçok yerli koyun ırkları ile yeni koyun tiplerinin kuzularından daha yüksek bulunmuştur (Türkmüt, 1984; Yalçın, 1969; Yalçın ve Aktaş, 1976; Yalçın ve ark., 1977; Kaymakçı ve ark., 1996, Özder ve ark., 1996, 2004; Kaymakçı ve Taşkın, 1998a, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2001; Kaymakçı ve ark., 2002a, 2002b; Kaymakçı ve ark., 2003). Ancak bu değer kültür ırkı kuzular ile bunların melezcilerinden elde edilen değerlerden düşüktür (Özcan ve ark., 1974, 1975; Sönmez ve ark.,1975; Yalçın ve Aktaş, 1976; Yalçın ve ark.,1977; Sönmez ve ark.,1991). Bu ayrımın en önemli nedeni ırk ve ırk içindeki bireysel ayrımın yanı sıra işletmede uygulanan bakım-beslemedir. Daha sağlıklı bir karşılaştırma yapmak için doğumdan-120. güne kadar olan dönemdeki canlı ağırlık artışı yerine, doğumdan süttten kesime kadar olan dönemi esas almak daha doğru olacaktır. Çünkü süttten kesimden 120. gün arası dönem kuzuların süttten kesilip işletme koşullarında yoğun yem besisine alındığı ya da alınmadığı dönemi kapsamaktadır. Burada genotip etkisinden çok işletme etmeni etkili olmaktadır.

Araştırmada Menemen toklu ve koçlarında elde edilen testis özelliklerine ait bulgular, Acıpayam, Akkaraman ve İvesi koçları ile Karakaş x Hamdani (G₁) melezi toklular ile Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularından daha yüksek bulunmuştur (Kaymakçı ve ark., 1988; Öztürk ve ark., 1996; Aygün ve ark., 1999; Taşkın ve Kaymakçı, 1995; Sönmez ve ark., 2003; Kaymakçı ve ark., 2004). Ancak önemli bir dolaylı seleksiyon ölçütü olan testis özelliklerine ait daha fazla sayıda çalışma yapılması ve bunların fizyolojik parametrelerle de desteklenmesinde yarar vardır. Çalışmada Menemen koyunlarında gözlemlenen vücut yapısı, bu tipin etçi koyunlar için tanımlanan ölçülere uygun olduğunu göstermektedir. Cidago alçak, vücut kısa ve derindir. Özellikle göğüs çevresi ve derinliği tipik etçilik özelliklerine uygunluk göstermektedir. Anılan vücut ölçüleri Tahirova, Türkgeldi, Sönmez ve Acıpayam tipine göre de yüksek bulunmuştur (Özder ve ark., 1996; Kaymakçı ve Taşkın, 1998b; Kaymakçı ve ark., 2002b). Sonuç olarak Menemen koyun sürüsünde 2002, 2003 ve 2004 yıllarına göre, gerek kuzu verimi,

gerekse 120. gün canlı ağırlığı gibi döl ve büyüme verimi açısından elde edilmiş sonuçlar, prototipte amaçlanan hedeflere henüz erişilmediğini göstermektedir. Prototipte amaçlanan hedeflere erişilememesi, başlıca iki nedenden kaynaklanmaktadır. Birincisi; projede öngörülen genetik planlama gerçekleştirilememiştir. Örneğin çiftleştirmede kullanılan koç ve koyunların seçiminde uygun seleksiyon ölçütleri kullanılamamıştır. Seleksiyonda gözlemlenen eksiklerin yanı sıra, çiftleştirmeler de, amaçlı çiftleştirme yerine rastgele yapılmış, elitlerin çiftleştirilmesi olası olmamıştır. İkincisi ise işletmenin giderek kötüleyen besleme yetersizliğidir. Burada en önemli gösterge, sürüde var olan yüksek kısırılık oranıdır (%26). Menemen genotipinin çevredeki koyun yetiştiricilerine kasaplık kuzu üretiminde baba hattı olarak önerilebilmesi için erkek kuzuların bireysel besi ve karkas özelliklerinin de belirlenmesinde de yarar vardır.

Kaynaklar

- Ak, İ., Tuncel, E., Akgündüz, V., Filya, İ. 1996. Marmara Bölgesi Koyun Irklarının Et Verimi ve Kalitesini Artırma Olanakları. Hayvancılık Ulusal Kongresi Bildirisi, İzmir.
- Akçapınar, H. 1974. Ile de France x Türk Merinosu Melezlemesi İle Kaliteli Kesim Kuzuları Elde Etme İmkânları. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayınları, 37.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Kadak, R., Gürkan, M. 2000a. Alman Siyah Başlı x İvesi (F₁) ve Hamshire Down x İvesi (F₁ ve G₁) Erkek Kuzularının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. Türk Vet. ve Hay. Derg. 24(1):17-25.
- Akmaz, A., Tekin, M.E., Tepeli, C., Kadak, R. 2000b. Alman Siyah Başlı x Akkaraman ve Hamshire Down x Akkaraman Melezi (F₁ ve G₁) Erkek Kuzularının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Derg. 24(1):7-17.
- Anon, 2004. TİGEM Hayvancılık Şubesi Raporu, Ankara.
- Aydoğan, M., Tekin, M.E., Cep, S. 1993. Dorset Down x Akkaraman ve B.Leicester x Akkaraman F₁ Kuzularının Bazı Besi Özellikleri. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Derg. 33(3-4):30-41.
- Aygün, T., Karaca, O., Altın, T., Demirel, M., Bingöl, M. 1999. Farklı Büyütme ve Yemleme Koşullarında Yetiştirilen Karakaş ve Karakaş x Hamdani (G₁) Melezi

- Toklularda Testis Gelişimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Derg. 6(1):53-60, Van.
- Cengiz, F., Ertuğrul, M., Eliçin, A. 1989. Akkaraman ve Border Leichester x Akkaraman (F₁) Erkek Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1121, Ankara.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N. 1987. Hayvan Islahı. A.Ü. Ziraat Fakültesi No:1003. Ankara.
- Eliçin, A., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Aşkın, M. Arık, İ.Z. 1989. Akkaraman ve Ile de France x Akkaraman (F₁) Melezi Erkek Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:1124, Bilimsel Araştırmalar: 614, Ankara.
- Gönül, T. 1974. Kasaplık Kuzu Üretimi İçin Dağlıç Koyunları Üzerine Melezleme Çalışmaları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 236.
- Kaymakçı, M., Sarıcan, C., Karaca, O. 1988. Acıpayam Erkek Kuzularında Testis Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg. 25(2):109–123, İzmir.
- Kaymakçı, M., Kızılay, E., Özkan, K., Taşkın, T. 1996. Suffolk x Border Leichester x Merinos Melezi Kuzuların Besi Güçleri ve Karkas Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Ziraat Fakültesi Derg.33 (2) :113-120.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T. 1997. Türkiye’de Et Koyuncululuğu ve Geleceği.Hayvansal Üretim Derg. 37: 34-42.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T.1998a. Acıpayam Koyunlarının Tip Sabitleştirilmesinde Seleksiyon ve Akrabalı Yetiştirme Olanaklarından Yararlanma (1. Acıpayam Koyunlarında Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg. Cilt:35, Sayı:1-2-3, 33-39.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T. 1998b. Acıpayam Koyunlarının Tip Sabitleştirilmesinde Seleksiyon ve Akrabalı Yetiştirme Olanaklarından Yararlanma. (2. Acıpayam Koyunlarında Dış Yapı ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg. 35(1-2-3):41-48, Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., Kızılay, E., Taşkın, T., Ergün, N. 1999. Kasaplık Kuzu Üretimi İçin Baba Hatları Oluşturulması Üzerine Araştırmalar (Birinci aşama projesi). Tr. J. Veterinary and Animal Sciences. 23:255-259.

- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E. 2001. Sönmez Kuzularında Besi Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. Veterinary and Animal Sciences 26(4):933-938
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N. 2002a. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi (1. Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg. 39:2:87-94. Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., Koşum, N, Taşkın, T. 2002b. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi (2. Kimi Vücut Ölçüleri ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg. 39(2):95-101. Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., Özder, M., Taşkın, T, Köycü, E. 2003. New Sheep Types for Mediterranean and Balkan Countries. The Second Joint Meeting of Departments of Animal Science of the Balkan Countries, Balnimalcon-2003, Bucharest, Romania.
- Kaymakçı, M., Koşum, N., Taşkın, T., Akbaş, Y., Ataç, E.F. 2004. Menemen Koyun Tipinde Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, S:27-32, 1-3 Eylül, Isparta.
- Kaymakçı, M, Eliçin, A., Işın, F., Taşkın, T., Karaca, O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O., Torun, O., Altın, T., Emsen, H., Seymen, S., Geren, H., Odabaşı, A., Sönmez, R. 2005. Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik ve Ekonomik Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, 707-726, Ankara.
- Kızılay, E. 1996. Acıpayam Kuzularında Yaşama Gücü ve Gelişme. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi Bildirisi, 18-20 Eylül, İzmir.
- Özcan, H. 1974. Kıvırcık Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Geliştirilmesinde Texel Irkından Yararlanma İmkânları. TÜBİTAK, VHAG 51 K Projesi Kesin Raporu.
- Özcan, H. 1975. Kıvırcık Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Geliştirilmesinde Texel Irkından Faydalanma İmkânları. TÜBİTAK, VHAG 51k projesinin kesin raporu.
- Özder, M., Kaymakçı, M., Soysal, M.İ., Kızılay, E., Sönmez, R. 1996. Türkgeldi Sürüsünde Tipin Sabitleştirilmesi. TÜBİTAK, VHAG-937 nolu projesinin kesin raporu.

- Özder, M., Kaymakçı, M., Taşkın, T., Köycü, E., Karaağaç, F., Sönmez, R. 2004. Türkgeldi Koyun Tipinin Gelişme ve Süt Verim Özellikleri. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 28:195-200.
- Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U. 1996. Akkaraman ve İvesi Koçlarının Bazı Testis Özelliklerinin Döl Verimine Etkisi. *Tr. J. Veterinary and Animal Sciences.* 20:127130.
- Sönmez, R., Alpbaz, A.G., Kızılay, E. 1975. Kıvırcık Koyunlarının Texel'le Melezleme Yolu İle Islahı Olanakları. TÜBİTAK Bilim Kongresi Bildirisi.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Türkmüt, L., Sarıcan, C. 1991. Kuzu Üretimi İçin Uygun Ana ve Baba Soylarının Oluşturulması. *Tr. J. Veterinary and Animal Sciences,* 16: 121-132.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Taşkın, T. 2003. Acıpayam Koyunlarında Döl Verimi, Gelişme, Dış Yapı Ve Süt Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Acıpayam Sempozyumu, 1-3 Aralık Acıpayam-Denizli.*
- SPSS, 1999. SPSS 10 for Windows. SPSS Inc.
- Taşkın, T., Kaymakçı, M. 1995. Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg.* 33(2-3):73-81, Bornova, İzmir.
- Taşkın, T., 2004. Hayvanlarda Vücut Ölçümleri ve Yaş. (Ed) Kaymakçı, M, Koçak, Ç.(İç) Tarımsal Uygulamalar. "Hayvansal Üretim Uygulamaları". E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:552, Bornova-İzmir.
- Tufan, M., Akmaz, A. 2001. Güney Karaman (Karakoyun), Kangal-Akkaraman ve Akkaraman Kuzularının Farklı Kesim Ağırlıklarında Kesim ve Karkas Özellikleri. *Tr. J. Veterinary and Animal Sciences.,* 25:495-504.
- Türkmüt, L., 1984. Dağlıç Koyunlarında Önemli Verim Özelliklerinin Genetik Islahı Olanakları. *E.Ü.Ziraat Fakültesi Derg.* 21/3:181-201.
- Yalçın, B.C., 1969. Bazı Çevre Faktörlerinin Dağlıç Kuzularının Doğum ve Sütten Kesim Ağırlıkları Üzerindeki Etkileri. *A.Ü. Veteriner Fakültesi Derg.,* Cilt:16, No:1. Ankara.
- Yalçın, B.C., Aktaş, G. 1976. İle de France ve Akkaraman Koyunları ve Bunların Melezlerinin Verimle İlgili Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. *İ.Ü. Vet. Fak. Derg.* 2 (1): 21-40.

Yalçın, B.C., Ayabakan, Ş., Köseoğlu, H. 1977. Dağlıç Koyunlarının Et ve Yapağı Verimi Özelliklerinin Geliştirilmesinde Rambouillet Irkından Yararlanma Olanakları. TÜBİTAK VHAG 51 g projesinin kesin raporu.

Karayaka ve Gıcık Koyunlarında Süt Verimleri ve Kompozisyonları ile Kuzu Canlı Ağırlıklarının Karşılaştırılması

Murat Çimen¹, Mahfuz Elmastaş², Sema BİLGİN², Musa Karaalp¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 60240, Tokat

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, 60240, Tokat

Özet: Denemede, 14'er adet 2 yaşında Karayaka ve Gıcık koyununda süt verimi, süt bileşenleri ve kuzularının canlı ağırlıkları karşılaştırılmıştır. Araştırmada veriler süten kesime kadarki dönemde 1., 4. ve 10. hafta olmak üzere 3 periyotta alınmıştır. Gıcık koyunlar 1. ve 4. haftalarda Karayakalara göre daha yüksek süt verimi göstermişlerdir ($P<0.05$). Gruplar arasında süt proteini ve kolesterolü bakımından tüm periyotlardaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Sütte yağ oranı 1. haftada Karayakalarda daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Karayaka koyunları kuzularının canlı ağırlıkları 1. hafta için Gıcık koyunların kuzularinkinden daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$).

Anahtar kelimeler: Karayaka, Gıcık, süt, laktasyon, kuzu canlı ağırlıkları

The Comparison of Milk Yield and Components and Live Weights of Lambs of Karayaka and Gıcık Sheep

Abstract: In the study, milk yields, milk components, and live weights of both study groups' lambs were compared in two years and 14 Karayaka and 14 Gıcık sheep. The research was conducted in three periods (1st, 4th and 10th week) until weaning. The Gıcık sheep have higher mean milk yields ($P<0.05$) than Karayaka sheep, in 1st and 4th week, but no significant differences in milk protein and cholesterol were found between groups in all periods. Milk fat rates were higher at Karayaka sheep in first week ($P<0.05$). The lambs of Karayaka sheep had higher live weights than those of Gıcık sheep for first week ($P<0.05$).

Key words: Sheep, weight, milk, lactation, lamb live weight

Giriş

Tokat ilinde yaklaşık 220 bin baş koyun yetiştirilmektedir (Anonim, 2006). İldeki koyun varlığının yaklaşık yarısını Karayaka ırkı koyunlar oluştururken %35 kadarını da halk dilinde “Gıcık” olarak nitelendirilen melez koyunlar oluşturmaktadır. Bazı araştırmacılar Gıcık olarak nitelendirilen koyunların Hemşin koyunu ile Tokat ili ve yöresinde yetiştirilen Karayaka ve Akkaraman ırklarının değişik derecelerdeki melezleri veya Herik kanı taşıyan melezler olabileceğini bildirmişlerdir (Yarkın, 1964; Akçay, 1997). Bu koyunun verim özelliklerine yönelik bazı araştırmalar yapılmış olup (Çimen, 2001; Çimen ve ark. 2003; Çimen ve Karaalp, 2004; Çimen ve ark. 2005) halen araştırmalara devam edilmektedir. Karayaka koyunlarının süt verim özelliklerine yönelik çalışmalar yapılmakla birlikte erken laktasyon ve süttten kesim dönemlerindeki süt bileşenleri üzerine bilgilere literatürlerde rastlanılmamıştır. Aynı zamanda bu çalışma, Gıcık koyunlarının süt verim özellikleri ile ilgili yapılan ilk araştırma olup, böylece Gıcık koyunlarının erken laktasyon ve süttten kesim dönemlerindeki süt verim ve kompozisyonları ve kuzularının canlı ağırlıkları ile ilgili literatürlerdeki eksikliklerde giderilmeye çalışılmıştır. Araştırmada aynı zamanda Karayaka ve Gıcık koyunlarının incelenen özellikler bakımından dönemlere göre karşılaştırılması da amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada 14'er adet deneme başı ağırlıkları benzer 2 yaşında Karayaka ve Gıcık koyunu kullanılmıştır (Çizelge 1). Süt verimleri 1., 4. ve 10. hafta için o hafta boyunca sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa kuzuların emmeden önceki aç tartımları ile emmeden sonraki tok tartımları arasındaki farklar yardımı ile belirlenmiştir. Denemenin verileri, doğumdan sonra başlanarak süttten kesime kadarki dönemde 3 periyot (1., 4. ve 10. hafta) üzerinden alınmıştır. Her iki grubun kuzularının canlı ağırlıklarının karşılaştırılmasında her periyodun sonunda sabah ve akşam emmeden önceki aç ağırlıkları dikkate alınmıştır. Hayvanlardan süt numuneleri sabah ve akşam sütlerinin karışımı olacak şekilde her periyodun sonunda 1 kez alınmıştır. Süt proteini kjeldahl (NX6.38), süt yağı ise Roese-Gottlieb (Hundrieser ve ark. 1984) metodu ile analiz edilmiştir. Süt kolesterol analizi ise otoanalizör ile yapılmıştır. Her iki ağırlık grubundaki hayvanlardan elde edilen verilerin analizlerinde SPSS paket programı kullanılmış ve karşılaştırmalarda t-testi uygulanmıştır (Norusis, 1993).

Çizelge 1. Deneme Materyali Koyunların Deneme Başı Ağırlık Ortalamaları, Maksimum ve Minimum Değerleri

Ağırlık (kg)	Ortalama	Standart hata	Minimum	Maksimum
Karayaka	47.2	1.1	44.0	53.1
Gıcık	45.7	0.7	43.3	49.2

Bulgular

Denemede 1.hafta süt verimleri bakımından Gıcık koyunlar Karayaka koyunlardan daha yüksek değerler göstermişlerdir ($P<0.05$). Belirtilen haftada süt verimlerinin tersine sütteki yağ oranı bakımından ise Karayaka koyunlar daha yüksek değerler göstermişlerdir ($P<0.05$). Karayaka koyunlara ait kuzuların 1. hafta canlı ağırlıkları Gıcık koyunların kuzularının canlı ağırlıklarından daha yüksek değerler ($P<0.05$) göstermişlerdir (Çizelge 2). Yine bu haftada sütteki protein oranı ve kolesterol düzeyleri bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar görülmemiştir.

Çizelge 2. Koyunların 1. Hafta Süt Verimleri ve Bileşenleri ve Yavru Ağırlıkları

	Karayaka	Gıcık
Süt verimi, g/gün	371.8±11.13	404.9±9.14 *
Yağ, %	5.7±0.3 *	4.7±0.3
Protein, %	4.9±0.2	4.7±0.2
Kolesterol, mg/100 g	10.1±0.6	9.2±0.6
Kuzu Canlı Ağırlığı, kg	6.5±0.3 *	5.6±0.4

* $P<0.05$

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi, 1. haftaki Gıcık koyunların süt verimi bakımından gösterdikleri yüksek değerler ($P<0.05$) 4. haftada da görülmüştür. Süt verimlerinin yüksekliğine rağmen, Gıcık koyunların süt yağ seviyeleri bakımından 1. haftadakinden farklı olarak bu dönemde Karayakalara göre daha düşük bir değer görülmemiştir. Benzer şekilde kuzu canlı ağırlıkları bakımından da bu dönemde gruplar arasında farklılığa rastlanılmamıştır. Sütteki protein oranı ve kolesterol düzeyleri bakımından yine bu haftada da gruplar arasında önemli farklılıklar görülmemiştir.

Çizelge 3. Koyunların 4. Hafta Süt Verimleri ve Bileşenleri ve Yavru Ağırlıkları

	Karayaka	Gıcık
Süt verimi, g/gün	405.4±13.0	447.2±11.7 *
Yağ, %	5.5±0.2	5.2±0.3
Protein, %	4.9±0.3	4.8±0.2
Kolesterol, mg/100 g	10.3±0.9	9.4±0.7
Kuzu Canlı Ağırlığı, kg	11.3±0.7	10.3±0.5

* P<0.05

Çizelge 4'e bakıldığında ise denemenin 10. haftasında inceleme konusu olan ölçütler bakımından gruplar arasında istatistikî farklılıklara rastlanılmadığı görülmektedir.

Çizelge 4. Koyunların 10. Hafta Süt Verimleri ve Bileşenleri ve Yavru Ağırlıkları

	Karayaka	Gıcık
Süt verimi, g/gün	323.2±13.3	329.0±13.2
Yağ, %	6.3±0.4	6.8±0.5
Protein, %	5.5±0.3	5.0±0.3
Kolesterol, mg/100 g	9.7±0.8	8.8±0.7
Kuzu Canlı Ağırlığı, kg	21.9±1.0	20.2±0.9

Tartışma

Erken laktasyon denilen ilk 1 aylık dönem bakımından 1. ve 4. hafta süt verimlerinin Gıcık koyunlarda daha yüksek olduğu görülmüştür. Gerek Karayakaların gerekse Gıcık koyunların süt verim düzeyleri diğer sütçü olmayan yerli koyunlarımıza yakın değerler gösterirken (Demir, 1989; Özcan, 1990; Küçük ve Akçapınar, 1999) sütçü koyunlarımıza (Akçan ve ark. 1988; Yıldız ve Yıldız, 2002) göre düşük olduğu dikkati çekmektedir. Bu araştırmada kullanılan Karayaka koyunlarının süt verimlerinin literatürlerde aynı ırk için bildirilen değerlere yakın olduğu görülmüştür (Cam ve Kuran, 2004). Deneme Gıcık koyunlarının süt verimleri ve süt verim özellikleri üzerine yapılan ilk çalışma olduğu için benzer materyalle yapılan literatürlerle karşılaştırma yapılamamıştır. Her iki gruptaki koyunların süt bileşenleri bakımından bulunan değerler literatürlerde koyun sütü için bildirilen normal değerlerle (Kon ve Cowie, 1961; Posati ve Orr, 1976; Alichanidis ve Polychroniadou, 1996) uyum içindedir.

Deneme dönemlerine bakıldığında süt bileşenleri bakımından ilk haftaki yağ yüzdesi haricinde her iki grup arasında çok büyük farklılıkların olmadığı dikkati çekmektedir. Bunda denemede kullanılan her iki gruptaki hayvanların sütçü ırk olmamalarının

etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Keys ve ark. (1989)'nın bildirdiğine göre sütçü hayvanlarda oransal olarak süt bileşenlerinin değerlerinde meydana gelen değişimler sütçü olmayan hayvanlara göre daha yüksek ve buna etki eden faktörler daha belirgindir. Buna sütçü ırklarda sütün salgılandığı salgı hücrelerinin sayısının çokluğu ve bu hücrelerin daha aktif çalışmalarının neden olduğu ve dolayısı ile de süt verim ve bileşenlerinde daha büyük varyasyonlar görüldüğü bildirilmektedir. Sütçü olmayan koyunlarda süt parametrelerine etki eden faktörler sütçü koyunlarda olduğu kadar açık ve belirgin değildir. Bu yüzden sütçü olmayan koyunlarda farklı ırklar arasındaki süt parametrelerinin farklılığına etki eden faktörler üzerine belirgin yorumlar yapmak zordur. Jordan (1982; 1983; 1985) süt verimleri ve buna bağlı olarak ta süt bileşenlerinin değişimine etkili olan birçok faktörün, sütçü olmayan koyunlarda sütçü koyunlarda olduğu kadar etkili ve belirgin olmadığını bildirmektedir. Buna örnek olarak ta sütün verim ve bileşenleri üzerinde besinsel faktörlerin önemli varyasyonlar oluşturmalarına rağmen, sütçü olmayan koyunlarda besinsel değişimlere bağlı olarak süt bileşenlerini değiştirmede problemlerle karşılaşılması gösterilmektedir. Literatürlerden sütçü olmayan koyunların laktasyon bilgileri üzerinde netlik kazanmamış konuların açığa çıkarılması için daha fazla araştırmaların yapılması gerektiği de anlaşılmaktadır.

Karayaka kuzuların 1. hafta canlı ağırlıkları Gıcık kuzulara göre daha yüksek iken 4. ve 10. haftada bu üstünlük görülmemiştir. Erken laktasyon döneminde Gıcık koyunlarının süt verimlerinin Karayakalara göre yüksek olmasının, Gıcık kuzularının düşük olan canlı ağırlıklarının ileriki dönemlerde telafi edilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü 1. hafta Karayakalara göre daha düşük canlı ağırlık değerleri gösteren Gıcık kuzular denemenin ilerleyen dönemlerinde Karayakalara benzer canlı ağırlıklar göstermişlerdir.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında laktasyonun ilk haftasında Karayakalara göre daha düşük canlı ağırlığa sahip Gıcık kuzuların, laktasyonun ilk ayında yüksek miktarda süt alımları sebebiyle erken laktasyonun son haftasında Karayaka kuzular ile aralarındaki canlı ağırlık farklarının kapandığı görülmektedir. Erken laktasyon süt verimlerinin yüksek olması Gıcık koyunların kuzuları için bu kritik dönemde düşük canlı ağırlıkların telafisinde bir avantaj olarak görülmektedir.

Kaynaklar

- Akçan, A., Özbeyaz, C., Aydoğan, M., Çetin, O. 1988. Antalya Boztepe’de yetiştirilen Chios sürüsünde bazı verim özelliklerinin incelenmesi. Doğa Türk Vet. Hay. Derg. 12: 99-112.
- Akçay, A. 1997. Tokat yöresinde koyun yetiştiriciliğinin mevcut durum ve geliştirme imkanlarının araştırılması. GOPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim dalı, Tokat (Yüksek Lisans Tezi).
- Alichanidis, E., Polychroniadou, A. 1996. Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view. In: Proceedings, Production and Utilization of Ewe and Goat Milk, Crete, Greece, Oct. 19-21, 1995, International Dairy Federation Publ., Brussels, Belgium, p. 21-43.
- Anonim, 2006. Tokat Tarım İl Müdürlüğü İstatistikleri. Tokat.
- Cam, M.A., Kuran, M. 2004. Shearing pregnant ewes to improve lamb birth weight increases milk yield of ewes and lamb weaning weight. Asian-Austr.J.Anim.Sci. 17(12):1669-1673.
- Çimen, M. 2001. Siyah ve beyaz yapağılı Gıcık Koyunlarının yapağı özelliklerinin karşılaştırılması. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 18 (1):133-135.
- Çimen, M., Soylu, O., Özsoy, M.K., Soylu, İ. 2003. Gıcık Koyunlarında vücut ölçüleri, döl verimi ve kuzularda büyüme özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. 43 (1): 29-34.
- Çimen, M., Karaalp, M. 2004. Gıcık, Karayaka ve Akkaraman Kuzuların mer’a dönemindeki besi performansları. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Cilt 2, Sayfa:87-89, Isparta.
- Çimen, M., Karaalp, M., Sayılı, M. 2005. Kuzu besisinde isteğe bağlı yem alımın teknik ve ekonomik analizi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi. 45 (2): 35-40.
- Demir, H. 1989. Dağlıç ve Ramlıç koyunlarının önemli verim özellikleri yönünden karşılaştırılmaları II. döl verimi, süt verimi ve yapağı özellikleri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 15: 39-52.
- Hundrieser, K.E., Clark, R.M., Jensen, R.G., Ferris, A.M. 1984. A comparison of methods for determination of total lipids in human milk. Nutr. Res. 4: 21-26.

- Jordan, R.M. 1982. The effect of type of ration on the cost and performance during gestation and lactation. Proceedings. 54th Sheep and Lamb Feeders Day. University of Minnesota-Morris. p 2.
- Jordan, R.M., Hanke, H.E. 1983. The effect of protein intake by lactating ewes on subsequent performance. Proceedings. 55th Sheep and Lamb Feeders Day. University of Minnesota-Morris. p 24.
- Jordan, R.M. 1985. Performance and production costs of triplet and twin lambs. Proceedings. 57th Sheep and Lamb Feeders Day. University of Minnesota-Morris. p24.
- Keys, J.E., Capuco, A.V., Akers, R.M., Djane, J. 1989. Comparative study of mammary gland development and differentiation between beef and dairy heifers. Dom. Anim. Endoc. 6: 311-319.
- Kon, S.K., Cowie, A.T. 1961. Milk: the mammary gland and its secretion. Academic Press, New York, NY, 2 vol., 938 pp.
- Küçük, M., Akçapınar, H. 1999. Akkaraman, Alman Siyah Başlı Etçi x Akkaraman melezi F₁ koyunların süt verim özellikleri. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 39: 33-42.
- Norusis, M.J. 1993. SPSS for Windows: Base System User's Guide. SPSS, Chicago.
- Özcan, 1990. Koyunculuk. T.O.K.İ.B. Mesleki Yayınlar. Genel:343, Seri:15.
- Posati, L.P., Orr, M.L. 1976. Composition of foods, dairy and egg products. USDA-ARS, Consumer&Food Economics Inst.Publ., Washington DC Agr.Handbook, No.8-1,p77-109.
- Yarkın, İ. 1964. Herik koyunu yapağısı üzerinde araştırmalar. A.Ü. Z.F. Yıl.: 14, Fasikül: 1-2. Ankara.
- Yıldız, A., Yıldız, N. 2002. Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yetiştirilen İvesi Koyunlarının süt verimi ve laktasyon süresi. YYÜ. Vet. Fak.Derg. 13(1-2): 117-121.

Toros Alaca ve Kilis Oğlaklarda Besi Performansı Üzerine Bir Araştırma

Ayhan Ceyhan

Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü

Özet: Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Toros Alaca erkek oğlaklar ile Kilis erkek oğlakların besi performansını ortaya koymak amacı ile yürütülmüştür. Toros Alaca ve Kilis oğlaklarda besi süresince günlük canlı ağırlık artışı sırasıyla 81.11 g/gün ve 116.0 g/gün bulunmuştur. Bir kg canlı ağırlık artışı için yem değerlendirme katsayısı ise sırasıyla, 8.1 kg ve 5.9 kg hesaplanmıştır. Besi performansı üzerine genotipin etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Toros Alaca Keçi, Kilis, Oğlak, Besi Performansı

A Study on Fattening Performance of Toros Alaca and Kilis Kids

Abstract: This study was conducted fattening performance male Toros Alaca and Kilis kids in University of Kahramanmaraş Sütçü İmam Agricultural Faculty Experiment and Research Farm. Average value Toros Alaca and Kilis kids during fattening period were found 81.11 and 116.0 g/day for daily live weight gain respectively. Feed conversion efficiency was calculated for 1 kg live weight gain, 8.1 kg and 5.9 kg. The effect of genotypes on fattening performance were found insignificant ($P>0.05$).

Key Words: Toros Alaca Goat, Kilis, Kids, Fattening Performance

Giriş

Dünyada et üretimi 2.5 milyon ton dolaylarında olup, toplam et üretimi içinde keçi eti üretiminin payı %3.5'tir (Anonim, 2002). Türkiye'de 6.5 milyon keçi bulunmakta ve bunlardan 12 390 ton et üretilmektedir (Anonim, 2005).

Son yıllarda süt keçisi yetiştiriciliği Türkiye genelinde yaygınlaşmaya başlamıştır. Elde edilen damızlık fazlası erkek materyalin et üretim amacı için değerlendirilmesi gerekmektedir. Keçinin sütü ve peyniri gibi eti de eşsiz bir lezzete sahiptir ve bir çok kırmızı etten daha yağsız ve yumuşaktır. Bu nedenle oğlak eti diyetik veya gastronomik özellikleri nedeniyle son yıllarda dünyada gündeme gelmeye başlamıştır. Keçi eti gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde diğer etlerden daha fazla tüketilmektedir. Ayrıca keçi eti maliyetinin ve fiyatının düşük olması tüketimin artmasına neden olmaktadır.

Toros Alaca ve Kilis keçileri süt tipi olup, yetiştiriciliğinde amaç süt üretimi olmakla birlikte damızlık fazlası erkek oğlakların değerlendirilmesi gerekmektedir. Kahramanmaraş'ta keçi sütü dondurma yapımında kullanılmasının yanında, keçi eti halkın kültürel alışkanlıklarından dolayı tercih edilmektedir. Bu araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Toros Alaca ve Kilis oğlaklarının besi performansını saptamak amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen 10 baş erkek Toros Alaca (Alman Alaca Asil Keçi x Kıl (G1) ve yetiştiricilerden satın alınan 10 baş erkek Kilis oğlak olmak üzere 20 baş erkek oğlaktan oluşturulmuştur. Besinin 28. gününde Toros Alaca ırkından 2 baş ve Kilis ırkından 1 baş oğlak mecburi kesime tabi tutulmuş ve besi 17 baş erkek oğlak ile tamamlanmıştır.

Yem Materyali

Oğlak besisinde kullanılan yoğun yem karmasını ham madde oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmanın yoğun yem materyalini oluşturabilmek için arpa, mısır, buğday kepeği, soya küspesi, melas, mineral, vitamin ve kireç taşından yararlanılmıştır. Beside %15 ham protein ve 2800 Kcal/kg, metabolik enerji içeren bir karma kullanılmıştır.

Çizelge 1. Beside Kullanılan Yoğun Yemin Yapısı

Yemler	%
Arpa	22
Mısır	52
Buğday Kepeği	5
Soya Fasulyesi Küspesi (44)	15.6
Melas	3
Kireç Taşı	1.7
Mineral	0.1
Vitamin	0.1
Tuz	0.5
Toplam	100

Yöntem

Deneme gruplarının oluşturulması

Deneme grupları ortalama 3.5 aylık yaşta tek doğmuş 10'ar baş erkek oğlaktan oluşturulmuştur. Toros Alaca ve Kilis oğlaklarda besi başı canlı ağırlık ortalaması

materyal azlığı nedeni ile farklı olmuştur. Besi süresince çizelge 1’de bildirilen yoğun yem ve su *add-libitum*, kuru yonca otu ise hayvan başına 100 g/gün olarak 63 gün süre ile verilmiştir. Besi süresince grupların canlı ağırlık tartımları bireysel olarak, yoğun yem tüketimleri ise grup düzeyinde haftalık olarak belirlenmiştir.

İstatistik Analizler

Besi performansı üzerine genotipin etkisi $Y_{ij} = \mu + a_i + \epsilon_{ij}$ istatistik modelinde en küçük kareler metoduna göre analizi edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde t testinden yararlanılmış ve veriler SPSS (1992) istatistik paket programında değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Besi Performansı

Besi denemesi 3.5 aylık yaşta melez Toros Alaca ve bölgenin yerli ırkı Kilis oğlaklarının besi özelliklerini araştırmak amacı ile yapılmıştır. Toros Alaca ve Kilis oğlakların besi dönemlerindeki canlı ağırlıkları ve toplam canlı ağırlık artışları Çizelge 2’de verilmiştir. Toros Alaca ve Kilis oğlakları arasında besinin çeşitli dönemlerinde ve besi süresince toplam canlı ağırlık artışı bakımından önemli bir farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$). Toros Alaca ve Kilis oğlaklarda besi başı ağırlığı sırasıyla 21.25 ve 19.80 kg olarak saptanmıştır. Çayan (1986)’ın Kıl keçi oğlaklarında ve Çelik ve ark. (1999)’in sütten kesimden sonra besiye alınan Toros Alaca oğlaklarında bildirdiği besi başı ağırlığı bu çalışmadaki değerlerle benzerdir. Besi süresince toplam canlı ağırlık artışı bakımından Kilis oğlaklar Toros Alaca oğlaklardan daha fazla artış sağlamış ancak fark önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Besinin 28. gününde her iki grupta ishal gözlenmiş ve bu durum besinin sonraki dönemlerinde oğlakların besi performansını etkilemiştir. Besi her grupta 10 baş oğlak ile başlamış ancak, besinin 28. günündeki ishal nedeni ile 2 baş Toros Alaca oğlak bir baş Kilis oğlak mecburu kesime tabi tutulmuştur. Besi sonunda Toros Alaca oğlaklarda 26.36 kg ve Kilis oğlaklar ise 27.08 kg’a ulaşmıştır. Besi süresince toplam canlı ağırlık artışı ise sırasıyla 5.11 kg ve 7.28 kg bulunmuştur.

Çizelge 2. Besi Dönemlerinde Canlı Ağırlık ve Toplam Canlı Ağırlık Artışı, Kg

Dönemler	Toros Alaca		Kilis		P
	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	
Besi Başı	8	21.25 ±1.72	9	19.80 ±1.24	0.497
7. gün	8	22.11±1.56	9	20.21±1.47	0.787
14. gün	8	23.40±1.95	9	20.82±1.64	0.325
21. gün	8	23.78±1.94	9	21.59±1.79	0.427
28. gün	8	22.96±1.98	9	21.34±1.90	0.565
35. gün	8	23.26±2.19	9	22.89±1.93	0.900
42. gün	8	24.51±1.91	9	24.63±1.99	0.966
49.gün	8	24.78±2.02	9	25.39±1.97	0.831
56. gün	8	25.69±1.86	9	25.82±1.69	0.958
63. gün	8	26.36±1.82	9	27.08±1.60	0.771
Toplam CAA		5.11±1.05		7.28±0.99	0.155

Çizelge 3’de besinin çeşitli dönemlerinde ve besi süresince grupların ortalama günlük canlı ağırlık artışları verilmiştir. Gruplar arasında besinin 29-35. döneminde günlük canlı ağırlık artışı önemli (P<0.05) bulunurken diğer dönemlerde ve besi süresince ortalama günlük canlı ağırlık artışı bakımından oluşan farklılık önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Çizelge 3. Besinin Çeşitli Dönemlerinde ve Besi Süresince Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışı, (g)

Dönemler	Toros Alaca		Kilis		P
	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	
0-7. gün	8	129.02±37.99	9	58.73±36.77	0.226
8-14. gün	8	183.92±51.18	9	87.30±93.63	0.396
15-21.gün	8	48.21±27.39	9	109.52±86.07	0.529
22-28.gün	8	-110.71±36.60	9	-34.92±29.09	0.122
29-35. gün	8	42.85±74.62 ^a	9	220.63±34.35 ^b	0.040
36-42. gün	8	178.57±60.12	9	249.20±29.75	0.292
43-49. gün	8	37.50±44.84	9	107.93±41.38	0.266
50-56. gün	8	130.36±50.54	9	61.90±48.09	0.342
57-63. gün	8	96.43±26.96	9	179.37±44.35	0.142
Besi Boyunca	8	81.11±17.2	9	116.05±15.92	0.111

a, b: aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

Besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışı Toros Alaca oğlaklarda 81.11 g ve Kilis oğlaklarda ise 116.05 g olarak saptanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar; Çayan (1986)’ın Alman Alaca Asil x Kıl (F1) oğlaklarda 198 g, Koşum ve ark. (2003)’nın Saanen ve Bornova oğlaklarında, 161.5 ve 132.0 g, Karadağ ve Köycü (2007)’nün Saanen ve Saanen x Kıl melezi F1 ve G1 G2 oğlaklarında sırasıyla 135, 139, 112 ve 164 g, Cameron ve ark. (2001)’nin Boer x İspanyol keçisi, İspanyol keçilerinin ve Boer x Ankara Keçisi melezlerinde 154 g, 117 g ve 161 g, Aydın ve Arık (1999)’ın entansif şartlarda besiyeye aldıkları ve köy koşullarında yetiştirdikleri Kıl keçisi oğlaklarında

sırasıyla 0.128 ve 0.027 kg, Güney (1984)'in Saanen x Kilis ve Saanen x Kıl (G1) melezlerinde sırasıyla 0.127 ve 0.131 kg, Kor (1991)'un Damascus x Kıl (F1) melezlerinde teklerde 0.153, ikizlerde 0.106 kg, Güney ve Çayan (1987)'in Çukurova Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde süttten kesilen iki aylık yaşlı kıl oğlaklarda günlük canlı ağırlık artışı 183.9 g, Çelik ve ark. (1999)'nın Alman Alaca x Kıl (G1) melezlerinde 0.128, 0.108, 0.130 ve 0.140 kg, Kutlu (1990)'nun Ak keçi x Kilis ve Saanen x Kilis melezlerinde sırasıyla 0.131 ve 0.144 kg, Güney ve ark. (1990)'nın Alman Alaca x Kıl (G1) melezlerinde 0.202 kg, Tuncel ve Akman (1983)'in Saanen x Kilis melezi 7 haftalık yaşta kastre edilen oğlakların 128.4 g ve kastre edilmemişlerinde 150.1 g, Yargıcı ve Yener (1991)'in erken ve geç süttten kestikleri Ak keçi oğlaklarında sırasıyla 0.182 ve 0.171 kg, Güney (1984)'in Saanen x Kilis (G1)'de 127g ve Şimşek ve Bayraktar (2005)'in Kıl keçileri için 0.123 kg'lık bildirişlerinden daha düşük bulunmuştur. Buna karşın, Şimşek ve Bayraktar (2005)'in Saanen x Kıl (F1)'lerde elde ettiği 0.108 kg'lık sonuç, Kilis oğlaklarında elde edilen değerden düşük bulunmuştur. Öztürk ve ark. (1993)'nın Ankara keçisi çepiçlerinde 0.082 kg'lık bildirişi, Toros Alaca oğlaklarındaki değerler ile benzer olduğu saptanmıştır. Saptanan bu farklılıklar yemden, besi döneminden, besi süresinden, besi yaşı ve genotipten kaynaklanabilir.

Besinin Çeşitli Dönemlerinde ve Besi Süresince Günlük Yem Tüketimi ve Yem Değerlendirme Oranı

Toros Alaca ve Kilis oğlakların besinin çeşitli dönmelerinde ve besi süresince ortalama yem tüketimleri ile besi sonunda yemden yararlanma oranları çizelge 4'de verilmiştir. Besi sonunda oğlak başına günlük ortalama yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları Toros Alaca oğlaklarda 0.575, ve 8.1 kg, Kilis oğlaklarda ise 0.533 ve 5.9 kg olarak bulunmuştur. Kilis oğlaklar bir kg canlı ağırlık için tüketilen yem miktarı bakımından Toros Alaca oğlaklardan daha iyi performans göstermiştir.

Çizelge 4. Grupların Besinin Çeşitli Dönemlerinde ve Besi Süresince Günlük Yem Tüketimi ve Yem Değerlendirme Oranı, Kg

Dönemler	Toros Alaca		Kilis	
	Yem Tüketimi	Günlük Yem Tüketimi	Yem Tüketimi	Günlük Yem Tüketimi
0-7. gün	5.9	0.738	6.3	0.700
8-14 gün	4.0	0.500	4.0	0.444
15-21. gün	3.5	0.438	3.4	0.378
22-28. gün	3.6	0.450	3.3	0.367
29-35. gün	4.6	0.575	5.3	0.589
36-42. gün	4.7	0.588	4.5	0.500
43-49. gün	4.9	0.613	4.9	0.544
50-56. gün	4.5	0.563	4.6	0.511
57-63. gün	5.7	0.713	6.6	0.733
Besi Süresince	4.6	0.575	4.8	0,533
YDO		8.1		5.9

YDO: Yem Değerlendirme Oranı

Çayan (1986)'ın Alman Alaca Asil x Kıl (F1) oğlaklarda (3.5), Güney ve Çayan (1987)'in kıl oğlaklarda 2.8 kg ve Güney ve ark. (1990)'nın Alman Alaca x Kıl (G1) melezlerinde 3.60 kg'lık, sonuçları Toros Alaca ve Kilis oğlaklarında, Koşum ve ark. (2003)'nın Saanen ve Bornova oğlaklarında, 4.82 ve 4.96 kg; Kor (1991)'un, Damascus x Kıl (F1) melezlerinde tek oğlaklarda 4.20, ikiz oğlaklarda 4.90 kg, Güney (1984)'in Saanen x Kilis (G1)'lerde 4.3 kg ve Çelik ve ark. (1999)'nın Alman Alaca x Kıl (G1) melezlerinde 5.07, 5.94, 4.57, 4.49 kg'lık bildirişleri çalışma sonuçlarından daha iyi olduğu saptanmıştır. Kutlu (1990)'nun Akkeçi x Kilis ve Saanen x Kilis oğlakları için bildirdiği yemden yararlanma değeri sırasıyla 7.39 ve 7.30 kg, Aydın ve Arık (1999)'ın Kıl keçileri için bildirdikleri 7.35 kg, Şimşek ve Bayraktar (2007)'in Kıl Keçi ve Saanen x Kıl (F1) melezi oğlakların 70. günde 7.34 ve 8.28 kg'lık bildirişleri, Kilis oğlaklarda elde edilen değerlerden daha kötü fakta, Toros Alaca oğlaklarda saptanan yem değerlendirme oranından ise daha iyidir. Diğer yandan, Karadağ ve Köycü (2007)'ün Saanen ve Saanen x Kıl melezi F1, G1 ve G2 oğlaklarında 5.92, 5.70, 7.75 ve 5.67 kg'lık bildirişleri Kilisler ve Toros Alaca oğlaklar ile benzerlikler ve farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Yemden yararlanma oranı olarak bilinen bir kg canlı ağırlık artışı için yem değerlendirme oranı farklı yıllarda ve farklı genotiplerde saptanan çeşitli araştırmalarda elde edilen sonuçlarla hem benzerlik hem de farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur.

Besi süresince oğlakların günlük yoğun yem tüketimleri, Güney ve Çayan (1987)'in, kıl oğlaklardaki (466 g/gün) bulgularından yüksektir. Diğer yandan, Koşum ve ark. (2003)'nın Saanen (851 g) ve Bornova (725 g) oğlaklarındaki sonuçlarından ise düşüktür. Ancak, Karadağ ve Köycü (2007)'nin Saanen ve Saanen x Kıl melezi F1, G1 ve G2 oğlaklarında (510, 650, 575, ve 550 g/gün) saptadığı değerlerle benzerlikler olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak; Toros Alaca ve Kilis oğlaklarının entansif besi performansı bakımından farklı olmadığı saptanmıştır. Besinin sıcak aylara denk gelmesi oğlakların yem tüketimini olumsuz etkilemiştir. Çalışmada elde edilen günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları genellikle literatür bildirişlerinden daha düşük bulunmuş, bu durumun özellikle besi zamanı ve besiyeye başlama yaşından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2002. Goat meat: Production. <http://www.fao.org/>
- Anonim, 2005. Hayvan Sayıları ve Hayvansal Üretim. Devler İstatistik Enstitüsü.
- Aydın, U., Arık, İ.Z. 1999. Entansif Besiyeye Alınan ve Köy Koşullarında Yetiştirilen Kıl Keçi Oğlaklarının Kesim ve Karkas Özelliklerinin Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 12: 75-86.
- Cameron, M.R., Luo J., Sahlu T., Hart S.P., Coleman S.W., and Goetsch A. L. 2001. Growth And Slaughter Traits of Boer xSpanish, BoerxAngora, And Spanish Goats Consuming A Concentrate-Based Diet. J.Anim.Sci. 2001. 79:1423–1430
- Çayan, O. 1986. Alman Alaca Asil x Kıl Melezi (F1) ve Saf Kıl Erkek Oğlakların Besi Gücü ve Karkas Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tez Özeti (Basılmamış) Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Balcalı / Adana
- Çelik, K., Darcan, N., Güney, O., Fırat, M.Z. 1999. Effect of Diet With Different Lasalocit Sodium Levels on The Fattening Performances and Carcass Characteristics of Crossbred Male Kids. J. Appl Anim Res.1999. 16:195-200.
- Güney, O., Pekel, E. and Biçer, O.1990. Meat Production Characteristics of German Fawn x Hair (Native Goat) First Backcross Male Kids. 41 st Annual Meeting

- of the European Association for Animal Production, (Abstracts) 9/12 Juillet, Toulouse.
- Güney, O. 1984. A study on fattening performances and carcass characteristics of the first Backcross of Saanen x Kilis and Saanen x Hair male kids. Turkish J. Vet. Anim Sci. D1(8)1
- Güney, O., Çayan, O. 1987. The Fattening Performances and Carcass Characteristics of Hair Male Kids Under Intensive Feeding Conditions. Evaluation of Mediterranean Sheep and Goat Fonte BOA/SANTAREM(Portugal) 23-24-25 September 1987
- Karadağ, O., Köycü, E. 2007. Saanen ve Saanen Melezi (Saanen x Kıl) Keçilerin Büyüme Hızı ve Besi Performanslarının Karşılaştırılması. TAGEM Program değerlendirme toplantısı Sonuç Raporu
- Kor, A. 1991. Damascus x Kıl Keçi (F1) Melezi Erkek Oğlakların Besi Gücü ve Karkas Özellikleri Üzerine Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1991.
- Koşum, N., Alçiçek, A., Taşkın, T., Öneç, A. 2003. Fattening Performance and Carcass Characteristics of Saanen and Bornova Male Kids Under an Intensive Management System. Czech J. Anim. Sci., 48, 2003 (9): 379–386
- Kutlu, M.B. 1990. Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Ak Keçi x Kilis ve Saanen x Kilis Melezlerinde Besi ve Karkas Performansı Üzerine bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1990.
- Öztürk, A., Goncagül T, Akçapınar H. 1993. Ankara keçisi erkek çepiçlerinde besi performansı ve karkas özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 1993; 33: 69-79.
- SPSSWIN, 1992. Release.5.0.1. Copyright. SPSS Inc.1989-1992.
- Şimşek, G.Ü., Bayraktar, M. 2005. Kıl Keçisi ve Saanen X Kıl Keçisi (F1) Melezlerine ait Büyüme ve Yaşama Gücü Özelliklerinin Araştırılması. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2006. 20(3): 229-2
- Tuncel, E., Akman, N. (1983). Fattening Performance of Castrated and Intact Crossbred Male Kids. Uludağ Univ. Ziraat Fakültesi Dergisi. 2:13-18

Yargıcı, M., Yener, S.M. 1991. Ak keçilerde erken süttten kesmenin besi gücü, büyüme ve kimi döl verimi özellikleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1991. 4: 39-54

Kıl Keçisi Erkek Oğlaklarında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri

Okan Atay, Özdal Gökdal, Vadullah Eren

Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu

Özet: Bu araştırma, yaklaşık 3 aylık yaşta 60 gün süreyle besiye alınan Kıl keçisi erkek oğlaklarının besi gücü, kesim ve karkas özelliklerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Deneme materyali 13 baş oğlağın besi başlangıç ağırlığı 14.79 ± 0.68 kg iken besi sonu ağırlığı 19.72 ± 0.98 kg, günlük canlı ağırlık artışı 0.082 ± 0.010 kg ve 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi 7.78 kg olarak saptanmıştır. Oğlaklarda kesimhane ağırlığı 19.84 ± 0.95 kg, sıcak karkas ağırlığı 8.93 ± 0.49 kg, soğuk karkas ağırlığı 8.45 ± 0.47 kg, karkas randımanı % 42.38 ± 0.71 , böbrek-leğen yağları ağırlığı 0.113 ± 0.021 kg, iç yağı ağırlığı 0.136 ± 0.020 kg, but ağırlığı 1.37 ± 0.06 kg, sırt-bel ağırlığı 0.677 ± 0.052 kg, kol ağırlığı 1.00 ± 0.051 kg, omuzbaşı ağırlığı 0.278 ± 0.025 kg, boyun ağırlığı 0.470 ± 0.025 kg, etek ağırlığı 0.384 ± 0.033 kg, M. Longissimus dorsi alanı 8.36 ± 0.80 cm², M. Longissimus dorsi derinliği 2.56 ± 0.18 cm, but oranı % 32.93 ± 0.38 , sırt-bel oranı % 15.95 ± 0.43 , kol oranı % 23.94 ± 0.33 , omuzbaşı oranı % 6.55 ± 0.31 , boyun oranı % 11.31 ± 0.41 , etek oranı % 9.02 ± 0.40 , böbrek-leğen yağları oranı % 1.312 ± 0.46 ve iç yağı oranı % 1.41 ± 0.15 olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kıl keçisi, oğlak, besi gücü, karkas özellikleri

Fattening Performance and Carcass Characteristics of Male Hair Goat Kids

Abstract: This study was performed to determine the fattening performance and carcass characteristics of male Hair goat kids . A total of 13 kids at about 3 months of age were fattened for 60 days. Average live weight of kids were 14.79 ± 0.68 kg at the beginning of the fattening, 19.72 ± 0.98 kg at the end of the fattening, 0.082 ± 0.010 kg for daily live weight gain, 7.78 kg for concentrate consumption per 1 kg live weight gain. The slaughtering and carcass characteristics of Hair goat kids were found as 19.84 ± 0.95 kg for slaughtering weight, 8.93 ± 0.49 kg for warm carcass weight, 8.45 ± 0.47 kg for cold carcass weight, 42.38% for dressing percentage, 0.113 ± 0.021 kg for kidney-pelvic fat weight, 0.136 ± 0.020 kg for internal fat weight, 1.37 ± 0.06 kg for leg weight, 0.677 ± 0.052 kg for rack-loin weight, 1.00 ± 0.051 kg for fore-arm weight, 0.278 ± 0.025

kg for shoulder weight, 0.470 ± 0.025 kg for neck weight, 0.384 ± 0.033 kg for flank-breast weight, 8.36 ± 0.80 cm² for M. Longissimus dorsi area and 2.56 ± 0.18 cm for M. Longissimus dorsi depth. The rational portions of valuable parts and fats in carcasses of the kids were found as 32.93 ± 0.38 , 15.95 ± 0.43 , 23.94 ± 0.33 , 6.55 ± 0.31 , 11.31 ± 0.41 , 9.02 ± 0.40 , 1.312 ± 0.46 and $1.41 \pm 0.15\%$ for percentages of leg, rack-loin, fore-arm, shoulder, neck, flank-breast, caudal fat, kidney-pelvic fat and internal fat, respectively.

Key words: Hair goat, kid, fattening performance, carcass characteristics.

Giriş

Keçi, diğer çiftlik hayvanlarına göre, düşük kaliteli yemlerden daha iyi yararlanan, olumsuz çevre koşullarına daha dirençli olan ve gelişmekte olan ülkelerde genellikle eğitim düzeyi düşük, fakir kitlelerin sayılan özellikleri nedeniyle, fazla girdi kullanmadan yetiştiriciliğini yaptıkları bir tür olarak dikkati çeker (Okuyan, 1985; Şengonca ve ark. 1988; Özder, 1997; Koyuncu ve Tuncel, 1988). Türkiye’de toplam 6.5 milyon olan keçi varlığının %96.5’ini Kıl keçilerinin oluşturduğu ve toplam kırmızı et üretiminde, Kıl keçi etinin payının % 2.93 olduğu bildirilmektedir. Keçi karkas ağırlığı ortalaması ise yaklaşık 18 kg’dır (Anonim, 2005). Ancak, istatistiklere girmeyen Kıl keçi eti üretiminin de oldukça yüksek miktarlarda olduğu söylenebilir. Ayrıca, bu yüksek karkas ağırlığı ortalaması, üretimin oğlak ağırlıklı olmadığına göstergesidir (Güney, 1997). Hayvansal protein açığımızın kapatılmasında mevcut türlerimizden en üst düzeyde yararlanmamız gerekmektedir (Düzgüneş ve Eliçin, 1986). Bunu gerçekleştirirken insanların keçi (oğlak) eti hakkındaki önyargılarını ortadan kaldırarak, olumlu yönlerini göstermek kadar, oğlaklardan et kaynağı olarak yararlanma düşüncesinin de geliştirilmesi ve bu yönde planlamalar yapılması gerekir (Güney, 1997; Morand-Fehr ve ark. 2004). Ülkemizde Kıl keçi ile ilgili bilimsel çalışmalar daha çok döl veriminin ve süt üretiminin artırılmasına yönelik melezleme çalışmaları biçiminde olmuştur (Şengonca ve ark. 1988). Bu melezleme çalışmalarında elde edilen melezlerin besi ve karkas özellikleri ile ilgili çalışmalar az sayıda olduğu gibi, Kıl keçi oğlaklarına yönelik çalışmaların da sınırlı olduğunu söylemek yanlış olmaz. Dünyada keçi karkas ortalamasının 12 kg’ı geçmediği düşünülürse (Güney, 1997), Türkiye’de de kaliteli keçi eti üretimi için oğlak eti üretiminin artırılması gerekmektedir. Türkiye’de yetiştiricilerin oğlakları erken süttten kesme ya da yapay büyütme gibi bir uygulamaları

olmadığından oğlak eti üretimi, doğal büyütme sonunda, analarıyla meralanan oğlakların yaklaşık 6-7 aylıkken pazarlanmasıyla gerçekleşir. Bu şekilde yetiştirilen oğlak karkaslarının ağırlığı ortalama 6-8 kg'dır (Kaymakçı ve Taşkın, 2003).

Erken yaşta süttten kesilen Kıl keçi oğlaklarının entansif koşullardaki besi performansı ve karkas özelliklerine ilişkin çalışmalar yanında bunların et kalitelerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların da sınırlı sayıda oluşu dikkat çekicidir. Oysa besicilikte amaçlardan biri de kaliteli et elde etmektir. Bu araştırmada yaklaşık üç aylık yaşta entansif besiye alınan Kıl keçi erkek oğlaklarının besi, kesim, karkas özellikleri ve et kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bildiride bunlardan besi, kesim ve karkas özelliklerine ilişkin sonuçlar sunulmaya çalışılacaktır.

Materyal ve Yöntem

Aydın ili, Çine İlçesi Kavşit Köyü'nde kayıt altında tutulan altı keçi sürüsünde bulunan, 4-5 yaşlı anaların tekiz erkek oğlakları araştırmada kullanılmak üzere belirlenmiş ve bu oğlaklar yaklaşık 2.5 aylık yaşta süttten kesilmiştir. Süttten kesimi takiben oğlaklar Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Birimi'ne getirilmiş ve burada 15 günlük bir alıştırmaya periyodunun ardından, yaklaşık 3 aylık yaşta 60 gün süreyle entansif besiye alınmıştır.

Hayvanlar 50 grama duyarlı elektronik kantarla üç gün üst üste aç karnına tartılarak, tartıların ortalaması besi başı ağırlıkları olarak alınmıştır (Ertuğrul ve ark. 1989). Besi başlangıcında ölçme bastonu yardımıyla oğlakların cidago yükseklikleri, göğüs derinlikleri, kürekler arkası göğüs genişliği ve vücut uzunluğu, ölçme şeridi aracılığıyla da göğüs ve but çevresi ölçüleri alınmak suretiyle besi başı vücut ölçüleri saptanmıştır. Besi süresince araştırmacının hayvan materyalini oluşturan oğlaklara kuru maddesi %90, Ham Proteini 167.7 g/kg, Ham kül 60.9 g, Ham yağ kg da 24.4 g, 2407 ME /Kcal/kg içeren ve Çine Yem A.Ş. tarafından üretilen ince formda karma yem ad-libitum olarak ve oğlak başına günlük 100 gram da kıyılmış kaliteli kuru yonca otu verilmiştir. Oğlakların önlerinde sürekli temiz içme suyu bulundurulmuştur. Oğlaklar besi süresince her 14 günde bir aç karnına tartılarak canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları, verilen ve kalan yemler tartılarak yem tüketimleri hesaplanmıştır. Besi süresi sonunda yukarıda tanımlandığı gibi besi sonu vücut ölçüleri alınmış, aç karnına besi sonu canlı ağırlıkları tartmak suretiyle belirlenmiştir. Daha sonra 24 saat aç bırakılan oğlaklar kesimin hemen öncesinde tartılarak kesimhane ağırlıkları saptanmıştır. Kesim ve karkas parçalama

işlemleri Ege-Et A.Ş. entegre tesislerinde gerçekleştirilmiştir. Kesim sonrasında baş, dört ayak, post, yürek + ciğerler (takım), iç yağı ve sıcak karkas ağırlıkları 10 grama duyarlı terazi ile tartmak suretiyle kaydedilmiş ve karkaslar +4 °C'de çalışan soğuk hava deposunda 24 saat süreyle dinlendirilmiştir. Bu süre sonunda soğuk karkas, böbrek, böbrek-leğen yağları, testis ve kuyruk ağırlıkları saptanmış, karkas uzunluğu ölçme şeridi ile ölçülerek kaydedilmiştir. Daha sonra karkaslar omurga boyunca iki simetrik parçaya ayrılarak sol yarım karkas ağırlığı saptanmış ve parçalama işlemleri sol yarım karkas üzerinde yapılmıştır. Sol yarım karkaslar but, sırt-bel, omuzbaşı, boyun, kol ve etek olmak üzere parçalara ayrılarak (Colomer-Rocher ve ark. 1987) her bir parça 10 grama duyarlı teraziyle tartılmış ve kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden karkas randımanı, soğutma yitimi, yan ürünler, çeşitli organların % oranları ve karkas parçalarının % oranları hesaplama yolu ile bulunmuştur (Ertuğrul ve ark. 1989). Sol yarım karkastan 12.-13. omurlar arasındaki bölgeden alınan *Musculus longissimus dorsi* (göz kası) kesit alanları aydinger kağıdına çizilmiş ve planimetre ile alanı ölçülmüştür. Ayrıca, göz kası derinliği ölçülerek kaydedilmiştir.

Elde edilen veriler en-küçük kareler metodu (SAS, 1998) ile değerlendirilmiştir. Oğlaklardan elde edilen veriler değerlendirilirken oğlak yaşına göre standardizasyon işlemi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemeye alınan Kıl keçisi oğlaklarından elde edilen besi başı ve besi sonu vücut ölçülerine ilişkin değerler Çizelge 1'de ve Kıl keçisi erkek oğlaklarında besi süresince çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlık, toplam canlı ağırlık artışı ve çeşitli dönemler arası günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ilişkin değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kıl keçisi oğlaklarında besi başı ve besi sonu vücut ölçüleri

Vücut Ölçüsü	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (kg)	En Az (kg)	En Çok (kg)
Besi Başı Vücut Ölçüleri				
Cidago Yüksekliği	13	53.31±1.15	44.0	59.0
Vücut Uzunluğu	13	50.31±0.78	45.0	55.0
KAGG*	13	13.13±0.40	10.5	15.9
Göğüs Derinliği	13	19.99±0.31	17.5	22.0
Göğüs Çevresi	13	61.00±1.34	54.0	68.5
But Çevresi	13	44.11±0.67	39.0	47.0
Besi Sonu Vücut Ölçüleri				
Cidago Yüksekliği	13	59.23±0.81	55.0	65.5
Vücut Uzunluğu	13	57.0±1.01	52.0	62.5
KAGG	13	14.92±0.42	13.0	19.0
Göğüs Derinliği	13	23.73±0.61	20.0	28.0
Göğüs Çevresi	13	68.62±1.64	60.0	79.0
But Çevresi	13	57.35±1.18	49.5	68.0

*Kürekler arkası göğüs genişliği

Çizelge 2. Kıl keçisi oğlaklarının çeşitli dönem canlı ağırlıkları , canlı ağırlık artışları ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları

Özellikler	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (kg)	En Az (kg)	En Çok (kg)
Çeşitli dönem canlı ağırlıkları				
Besi Başı Ağırlığı	13	14.79±0.68	10.83	17.92
14. gün	13	15.47±0.68	12.40	19.60
28. gün	13	16.06±0.75	12.00	20.85
42. gün	13	17.74±0.75	14.30	23.85
60. gün (BSCA)	13	19.72±0.98	14.90	26.45
Çeşitli dönemler arası toplam canlı ağırlık artışları				
0-14. gün	13	0.678±0.324	-1.38	2.07
0-28. gün	13	1.270±0.479	-0.98	3.27
0-42. gün	13	2.946±0.506	-0.17	5.93
0-60. gün (TCAA)	13	4.927±0.657	0.60	8.53
Çeşitli dönemler arası günlük ortalama canlı ağırlık artışları				
0-14. gün	13	0.048±0.022	-0.098	0.148
0-28. gün	13	0.046±0.026	-0.035	0.117
0-42. gün	13	0.070±0.011	-0.004	0.141
0-60. gün	13	0.082±0.010	0.010	0.142

BSCA: Besi sonu canlı ağırlığı, TCAA: Toplam canlı ağırlık artışı

Çizelge 2’de görüldüğü gibi besi başı ağırlık ortalaması 14.79±0.68 kg olan oğlakların 60 günlük besi süresince toplam canlı ağırlık artışları 4.93±0.66 kg ve günlük canlı ağırlık artışları ortalama 0.082±0.010 kg olarak gerçekleşmiştir. Damascus x Kıl keçisi melezi tek ve ikiz erkek oğlaklarda yapılan bir çalışmada ortalama günlük canlı ağırlık artışı (gcaa) sırasıyla 0.153 ve 0.106 kg olarak saptanmıştır (Kor, 1991). Öztürk ve ark. (1993) yaklaşık 12 aylık Ankara keçisi erkek çepiçlerini 90 gün süreyle entansif besiyeye almışlar ve ortalama gcaa’nın 0.82 kg olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Buna karşılık süttan kesim çağında (4 aylık) besiyeye alınan Ankara keçisi oğlaklarında 71 günlük besi sonunda gcaa 0.136 kg olarak gerçekleştiği bildirilmiştir (Daşkiran ve Ertuğrul, 1994). Entansif besiyeye alınan kıl keçisi oğlaklarıyla, köy koşullarında yetiştirilen kıl keçisi oğlaklarının kesim ve karkas özelliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ortalama gcaa sırasıyla 0.128 ve 0.027 kg bulunmuştur (Aydın ve Arık,

1999). Çoban (2002), Ankara Keçileri'nde kastrasyonun besi ve karkas özellikleri üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yaptığı araştırmada, süttten kesilmiş oğlaklarla, 16 aylık çepiclerde 84 gün süreyle yapılan beside erkek oğlakların, kastre oğlakların, erkek çepiçlerin ve kastre çepiçlerin gcaa ortalamalarını sırasıyla 0.055, 0.037, 0.130 ve 0.094 kg olarak saptamıştır. Saanen ve Bornova erkek oğlaklarında yapılan bir çalışmada 56 günlük besi sonucunda ortalama gcaa sırasıyla 0.161 ve 0.132 kg olarak bildirilmiştir (Koşum ve ark. 2003). Karaca (2004) tarafından Akkeçi oğlaklarında yapılan bir çalışmada 45., 60. ve 75. günde süttten kesilen gruplar 27 kg ağırlığa ulaşınca kadar entansif besiyeye alınmış ve bu gruplarda gcaa sırasıyla 0.218, 0.207 ve 0.189 kg olarak bildirilmiştir. Kıl keçisi ve Saanen x Kıl keçisi (F₁) melezleri üzerinde yapılan bir çalışmada 98 günlük besi süresince oğlakların ortalama gcaa sırasıyla 0.123 ve 0.108 kg olarak saptanmıştır (Şimşek ve Bayraktar, 2007). Bu çalışmada, ortalama günlük canlı ağırlık artışı için elde edilen bulgular yukarıda bildirilen kıl keçisi oğlakları, kıl keçisi melez oğlakları ve diğer ırklarla yapılan çalışmalardan genellikle düşük çıkmıştır. Denemenin oldukça sıcak koşullarda yapılmış olması ve besi süresinin kısa oluşu gibi faktörler buna neden olarak gösterilebilir. Çizelge 2'de deneme süresinin sonlarında canlı ağırlık artışının artma eğiliminde olduğu görülmektedir.

Kıl keçisi oğlaklarında besi süresince ortalama günlük yem tüketimi ve 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimine (yemden yararlanma değeri) ilişkin değerler Çizelge 3'te görülmektedir.

Çizelge 3. Kıl keçisi oğlaklarında çeşitli dönemlerdeki ortalama günlük yem tüketimi ve 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi

Dönemler (gün)	Günlük Yem Tüketimi	1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi
0-14	0.37	7.61
0-28	0.42	9.36
0-42	0.48	7.97
0-60	0.57	7.78

Çalışmada Kıl keçisi erkek oğlaklarının günlük yem tüketimi 0.57 kg ve yemden yararlanma değeri 7.78 kg olarak belirlenmiştir. Kıl keçi ve Alman Alaca ırkları arasında melezlemelerden elde edilen birinci geriye melez erkek oğlaklarda yapılan bir çalışmada yemden yararlanma değeri 3.60 kg olarak bulunmuştur (Güney ve ark. 1990). Ankara keçisi çepiçlerinde yapılan bir çalışmada yemden yararlanma değeri 10 kg olarak saptanmıştır (Öztürk ve ark. 1993). Ankara keçisi oğlaklarında yapılan bir çalışmada hayvan başına günlük yem tüketimi 0.806 ve yemden yararlanma değeri 6.069 olarak bildirilmiştir (Daşkiran ve Ertuğrul, 1994). Koyuncu ve Tuncel (1996) Kıl

keçisi x Ankara keçisi F₁ melezlerinde yemden yararlanma değerini 6.356 olarak saptamışlardır. Ankara keçisi oğlaklarında yapılan bir başka çalışmada yemden yararlanma değeri 11.861 olarak bildirilmiştir (Çoban, 2002). Akkeçi erkek oğlaklarında 45, 60 ve 75 günde süttten kesilenlere ilişkin yemden yararlanma değeri sırasıyla 3.26, 3.60 ve 3.46 olarak saptanmıştır (Karaca, 2004). Rasyondaki farklı protein miktarlarının Şam keçisi çebiçlerinde besi performansına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 11 aylıkken besiyeye alınan çebiçlerde yemden yararlanma değeri, yüksek proteine sahip yemle beslenenlerde 8.22, düşük proteinle beslenenlerde 11.44 olarak saptanmıştır (Keskin ve ark. 2001). Yemden yararlanma değerini, Aydın ve Arık (1999) Kıl keçisi oğlaklarında 7.35, Koşum ve ark. (2003) Saanen ve Bornova erkek oğlaklarında sırasıyla 4.82 ve 4.96, Şimşek ve Bayraktar (2007), kıl keçisi ve Saanen x Kıl keçisi melezlerinde sırasıyla 8.83 ve 10.27 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen 7.78 değeri Güney ve ark.(1990), Daşkiran ve Ertuğrul (1994), Koşum ve ark. (2003) ve Karaca (2004) tarafından bildirilen değerlerden yüksek, Öztürk ve ark. (1993), Keskin ve ark. (2001), Çoban (2002) ve Şimşek ve Bayraktar (2007) tarafından bildirilen değerlerden düşük ve Aydın ve Arık (1999) tarafından bildirilen değere yakın bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen yemden yararlanma değeri kültür ırklarından elde edilen değerlere göre oldukça yüksek görünse de Kıl keçisi ve melezleri ve Ankara keçisi oğlaklarına göre düşük ve yakın olarak kabul edilebilir.

Besi sonunda kesilen oğlaklara ait kesim ve karkas özellikleri Çizelge 4'te ve çeşitli karkas parçalarının oranları Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 4. Kesim ve karkas özellikleri

Kesim özellikleri	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (kg)	En Az (kg)	En Çok (kg)
Kesim Ağırlığı (kg)	13	19.84±0.95	15.00	26.55
Sıcak karkas ağırlığı (kg)	13	8.93±0.49	6.80	12.80
Soğuk karkas ağırlığı (kg)	13	8.45±0.47	6.40	12.20
Karkas Randımanı (%)	13	42.38±0.71	36.15	46.19
Soğutma Yitimi (%)	13	5.43±0.38	3.39	8.33
Baş Ağırlığı (kg)	13	1.58±0.13	1.16	3.04
Dört Ayak Ağırlığı (kg)	13	0.693±0.019	0.58	0.81
Post Ağırlığı (kg)	13	1.715±0.071	1.19	2.21
Yürek + ciğer takım ağırlığı (kg)	13	0.407±0.021	0.29	0.55
Testis ağırlığı (kg)	13	0.080±0.011	0.02	0.19
Böbrek ağırlığı (kg)	13	0.082±0.004	0.06	0.12
Böbrek-leğen yağ ağırlığı (kg).	13	0.082±0.021	0.03	0.30
İç yağ ağırlığı (kg)	13	0.136±0.020	0.05	0.31
Dalak Ağırlığı (kg)	13	0.097±0.052	0.03	0.70
Karaciğer ağırlığı (kg)	13	0.394±0.016	0.30	0.30
Sol yarım karkas ağırlığı (kg)	13	4.19±0.23	3.20	6.00
But ağırlığı (kg)	13	1.37±0.06	1.08	1.81
Sırt- bel ağırlığı (kg)	13	0.677±0.052	0.44	1.06
Kol ağırlığı (kg)	13	1.000±0.051	0.73	1.36
Omuz başı ağırlığı (kg)	13	0.278±0.025	0.18	0.48
Boyun ağırlığı (kg)	13	0.470±0.025	0.31	0.64
Etek ağırlığı (kg)	13	0.384±0.033	0.24	0.62
Kuyruk ağırlığı (kg)	13	0.033±0.0028	0.02	0.05

Çizelge 5. Yan ürünlerin ve karkas parçalarının oranları

Özellikler	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (kg)	En Az (kg)	En Çok (kg)
Baş oranı (%)	13	8.04±0.56	5.35	13.66
Ayak oranı (%)	13	3.56±0.11	2.91	4.37
Post oranı (%)	13	8.72±0.25	7.53	10.61
Yürek ciğer takım oranı (%)	13	2.06±0.060	1.66	2.27
Testis oranı (%)	13	0.817±0.090	0.29	1.61
Böbrek Oranı(%)	13	0.999±0.059	0.74	1.56
Böbrek-Leğen Yağ. Oranı (%)	13	1.312±0.27	0.46	4.17
İç yağ oranı (%)	13	1.41±0.15	0.66	2.50
But Oranı (%)	13	32.93±0.38	30.17	35.11
Sırt-Bel Oranı	13	15.95±0.43	13.75	18.54
Kol Oranı(%)	13	23.94±0.33	22.19	25.84
Omuz başı oranı (%)	13	6.55±0.31	4.13	8.25
Boyun oranı(%)	13	11.31±0.41	8.96	13.98
Etek oranı (%)	13	9.02±0.40	7.02	10.94
Kuyruk oranı (%)	13	0.816±0.045	0.62	1.23
Karkas Uzunluğu (cm)	13	60.81±1.27	55.5	69.0
Göz Kası Alanı(cm ²)	13	8.36±0.80	4.10	13.60
Göz Kası Derinliği (cm)	13	2.56±0.18	1.61	3.62

Oğlakların kesimhane ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı değerleri sırasıyla, 19.84, 8.93, 8.45 kg ve %42.38 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen soğuk karkas randımanı değeri, Öztürk ve ark. (1993) tarafından Ankara keçisi çepiçlerinden (%34.22), Çoban (2002) tarafından Ankara keçisi oğlak ve kastre oğlaklarından (%40.69 ve 38.71), Daşkiran ve ark. (2006) tarafından Norduz

erkek oğlaklarından (%41.49) elde edilen değerlerden yüksek, Güney ve ark. (1990) tarafından Alman Alaca x Kıl Keçi melezlerinden (G₁) (%47.0), Kor (1991) tarafından Damascus x Kıl keçi (F₁) melezi erkek oğlaklardan (%46.20), Aydın ve Arık (1999) tarafından Kıl keçi erkek oğlaklardan (%46.0), Koyuncu ve Tuncel (1996) tarafından Kıl keçisi x Ankara keçisi F₁ melezlerinden (%47.6), Çoban (2002) tarafından Ankara keçisi kastre çepiçlerinden (%44.39), Koşum ve ark. (2003) tarafından Sannen ve Bornova erkek oğlaklarından (%50.88 ve 53.78), Şimşek ve Bayraktar (2007) tarafından Kıl keçisi ve Sannen x Kıl keçisi melezlerinden (% 47.32 ve 48.38) elde edilen değerlerden düşük çıkmıştır. Bunlara karşılık Daşkiran (1994) tarafından Ankara keçisi erkek oğlaklarından (% 42.49) ve Çoban (2002) tarafından Ankara keçisi erkek çepiçlerinden (%42.42) elde edilen değerlere yakın bulunmuştur.

Çalışmada böbrek- leğen yağ oranı ve iç yağ oranı sırasıyla %1.312 ve % 1.41 olarak saptanmıştır elde edilen bu değerler Aydın ve Arık (1999), Karaca (2004), Daşkiran ve ark. (2006) ve Şimşek ve Bayraktar (2007), tarafından elde edilen değerlerden düşüktür. Erken yaşta besiyeye alınma ve besi süresinin kısa olmasının bu sonuçta etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 5'de de görüldü gibi değerli etlerin elde edildiği but, sırt-bel ve kol oranları (karkasın sol yarımından elde edilen değerler) sırasıyla %32.93, 15.95 ve 23.94 olarak saptanmıştır. Söz konusu oranları; Güney ve ark. (1990) sırasıyla %31.60, 23.0 ve 22.00, Öztürk ve ark. (1993) %31.89, 12.67, 20.00, Koyuncu ve Tuncel (1996) sırasıyla %30.55, 23.81 ve 18.81, Aydın ve Arık (1999) sırasıyla %30.90, 5.80 ve 22, Daşkiran ve ark. (1994) sırasıyla %32.00, 24.00 ve 20.90 ve Şimşek ve Bayraktar (2007) Kıl Keçi ve Kıl keçi x Saanen oğlaklarında sırasıyla %29.25, 28.76 ve 25.37 ve 27.05, 24.03 ve 27.05 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sırt- bel oranları diğer çalışmalardan daha düşük (Öztürk ve ark. 1993 hariç) fakat, but ve kol değerleri yakın bulunmuştur.

Sonuç olarak yaklaşık 3 aylık yaşta 60 gün süreyle entansif besiyeye alınan Kıl keçi erkek oğlaklarında günlük canlı ağırlık artışı (0.082), yemden yararlanma değeri (1/7.78) ve karkas randımanı (%42.38) oldukça düşük gerçekleşmiştir. Yetiştiricinin karma yemin pahalı olması, keçi sütünü yüksek fiyata satamaması ve Kıl keçilerde süt veriminin az olması nedeniyle (Kaymakçı ve Taşkın, 2001) zorunlu olarak uyguladığı doğal büyütme ile yem masrafı olmadan bu çalışmada elde edilen günlük canlı ağırlık artışının yaklaşık

yarısı kadar artış gerçekleşmektedir (Aydın ve Arık, 1999). Fakat kıl keçi oğlaklarının gerçek besi performanslarının ortaya koyulması açısından, farklı büyütme yöntemleri uygulanarak erken yaşta oğlakların rumen gelişiminin arttırılması ve sonrasında yapılacak entansif besi uygulamalarının farklı yaşlarda ve sürelerde denenerek en uygun besi başı yaşı ve besi süresinin yöreler bazında belirlenmesi gereklidir. Kıl keçi oğlaklardan elde edilen etin miktar ve kalitesinin arttırılması ve toplam keçi eti üretiminde oğlak etinin payının yükseltilmesi için entansif oğlak besisini karlı kılacak yöntemlerin yanında, pazarlama olanaklarının arttırılması keçi yetiştiricisi gibi alternatif üretim dallarına sahip olmayan kitleler içinde oldukça önemlidir.

Kaynaklar

- Anonim, 2005. Tarım İstatistikleri Özeti.(www.tuik.gov.tr).
- Aydın, U, Arık İ.Z. 1999. Entansif besiyeye alınan ve köy koşullarında yetiştirilen Kıl keçisi oğlaklarının kesim ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 12: 75-86.
- Colomer-Rocher, F., Morand-Fehr, P., Kirton, A.H. 1987. Standart methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. Livestock Prod.Sci.17: 149-157.
- Çoban, İ.. 2002. Ankara Keçisi oğlak ve çebiçlerinde Kastrasyonun Besi ve Karkas Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Daşkıran, İ., Ertuğrul, M., 1994. Sütten kesim çağında besiyeye alınan Ankara keçisi erkek oğlaklarının besi performansı ve karkas özellikleri. Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi.34 (1-2): 10-16
- Daşkıran, İ., Kor, A., Bingöl, M. 2006. Slaughter and carcass characteristics of Norduz male kids raised in either intensive or pasture conditions. Pakistan Journal of Nutrition. 5(3):274-277.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., 1986. Hayvan Yetiştirme İlkeleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 978, Ders kitabı: 288, 150s, Ankara.
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, İ.Z. 1989a. Akkaraman ve Dorset Down x Akkaraman melezi (F1) kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1117, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 608.

- Güney O, Pekel E, Biçer O., 1990. Alman Alaca ve Yerli Kıl Keçi ırkları arasındaki melezlemelerden elde edilen birinci geriye melez erkek oğlakların besi gücü ve karkas özellikleri. *Doğa Veteriner ve Hayvancılık Dergisi*. 14:352-362.
- Güney, O. 1997. Keçilerde Et Üretimi. Keçi Yetiştiriciliği (Ed. Mustafa Kaymakçı, Yücel Aşkın). Ankara.
- Karaca S., 2004. Farklı Sürelerde Sütten Kesilen Akkeçi Erkek Oğlaklarında Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., 2001. Süt tipi keçi yetiştiriciliği ve verimliliğini arttırmanın başlıca yolları. <http://www.civril.gov.tr/bildiriler/gtas/keci.htm>
- Keskin, M., Şahin, A., Biçer, O. 2001. Rasyondaki farklı protein miktarlarının Şam Keçisi Çebicilerinde Besi Performansına Etkisi. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*. 6(1-2):109-112.
- Kor, A. 1991. Damascus x Kıl Keçi (F1) Melezi Erkek Oğlakların Besi Gücü ve Karkas Özellikleri Üzerine Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koşum, N., Alçiçek, A., Taşkın, T., Önenç, A. 2003. Fattening performance and carcass characteristics of Saanen and Bornova male kids under an intensive management system. *Czech J. Anim. Sci.* 2003(9):379-386.
- Koyuncu, M., Tuncel, E., 1998. Hayvansal Üretimimizde Keçinin Önemi. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1988, Bildiriler 2.
- Koyuncu, M., Tuncel, E., 1996. Ankara keçisi x Kıl keçisi F1 melez oğlaklarında besi ve karkas özellikleri, *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.* 12:89-100.
- Morand-Fehr, P., Boutonnet, J.P., Devendra, C., Dubuef, J. P., Haenlein, G.F.W., Holst, P., Mowlem, L., Capote, J., 2004. Strategy for goat farming in the 21 st centur. *Small Ruminant Research*. 51(2004):175-183.
- Okuyan, M.R., 1985. Keçilerin Beslenmesi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Ankara.
- Özder, M., 1997. Keçi Irkları. Keçi Yetiştiriciliği. (Ed. Mustafa Kaymakçı, Yücel Aşkın). Ankara.
- Öztürk, A., Goncağül, T., Akçapınar, H. 1993. Ankara keçisi erkek çebicilerinde besi performansı ve karkas özellikleri, *Lalahan Hayvancılık Araştırma Ens. Der.* 33(3-4): 66-79

- SAS, 1998. PC SAS user's guide: Statistics. SAS Inst.cary. NC, USA.
- Şengonca, M,. 1989. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme (Keçi Yetiştirme). Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:27, Bursa.
- Şengonca, M., Koşum, N., Taşkın, T. 1998. Ege Bölgesinde kıl keçi ıslahı çalışmaları. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1988, Bildiriler 2

Kıvırcık İkiz Erkek Kuzularda Besi Gücü ve Karkas Özellikleri

Özdal Gökdal, Okan Atay, Vadullah Eren

Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu

Özet: Bu araştırma, yaklaşık 5 aylık yaşta 60 gün süreyle besiyeye alınan Kıvırcık ikiz erkek kuzularının besiyeye gücü, kesim ve karkas özelliklerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Deneme materyali 12 baş kuzunun besiyeye başlangıç ağırlığı 23.14 ± 0.84 kg iken besiyeye sonu ağırlığı 39.01 ± 1.01 kg, günlük canlı ağırlık artışı 0.265 ± 0.007 kg ve 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi 6.14 kg olarak saptanmıştır. Kıvırcık kuzularında kesimhane ağırlığı 39.38 ± 1.07 kg, sıcak karkas ağırlığı 19.60 ± 0.60 kg, soğuk karkas ağırlığı 18.99 ± 0.61 kg, karkas randımanı % 48.16 ± 0.38 , böbrek-leğen yağları ağırlığı 0.117 ± 0.023 kg, iç yağı ağırlığı 0.364 ± 0.041 kg, but ağırlığı 3.07 ± 0.11 kg, sırt-bel ağırlığı 1.77 ± 0.04 kg, kol ağırlığı 1.89 ± 0.05 kg, omuzbaşı ağırlığı 0.634 ± 0.039 kg, boyun ağırlığı 0.949 ± 0.037 kg, etek ağırlığı 0.655 ± 0.026 kg, M. Longissimus dorsi alanı 15.26 ± 0.70 cm², M. Longissimus dorsi derinliği 3.30 ± 0.11 cm, but oranı % 34.13 ± 0.47 , sırt-bel oranı % 19.67 ± 0.37 , kol oranı % 21.08 ± 0.22 , omuz başı oranı % 7.01 ± 0.32 , boyun oranı % 10.54 ± 0.32 , etek oranı % 7.29 ± 0.27 , kuyruk oranı % 4.33 ± 0.32 , böbrek-leğen yağları oranı % 1.36 ± 0.08 ve iç yağı oranı % 1.83 ± 0.17 olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kıvırcık, ikiz, kuzu, besiyeye gücü, karkas özellikleri

Fattening Performance and Carcass Characteristics of Male Kıvırcık Twin Lambs

Abstract: This study was performed to determine the fattening performance and carcass characteristics of male Kıvırcık twin lambs. A total of 12 lambs at approximately five months of age were fattened for 60 days. Average live weight of lambs were 23.14 ± 0.84 kg at the beginning of the fattening, 39.01 ± 1.01 kg at the end of the fattening, 0.265 ± 0.007 kg for daily live weight gain, 6.14 kg for concentrate consumption per 1 kg live weight gain. The slaughtering and carcass characteristics of Kıvırcık lambs were found as 39.38 ± 1.07 kg for slaughtering weight, 19.60 ± 0.60 kg for warm carcass weight, 18.99 ± 0.61 kg for cold carcass weight, $48.16 \pm 0.38\%$ for dressing

percentage, 0.117±0.023 kg for kidney-pelvic fat weight, 0.364±0.041 kg for internal fat weight, 3.07±0.11 kg for leg weight, 1.77±0.04 kg for rack-loin weight, 1.89±0.05 kg for fore-arm weight, 0.634±0.039 kg for shoulder weight, 0.949±0.037 kg for neck weight, 0.655±0.026 kg for flank-breast weight, 15.26±0.70 cm² for M. Longissimus dorsi area and 3.30±0.11 cm for M. Longissimus dorsi depth. The rational portions of valuable parts and fats in carcasses of the lambs were found as 34.13±0.47%, 19.67±0.37%, 21.08±0.22%, 7.01±0.32%, 10.54±0.32%, 7.29±0.27%, 4.33±0.32%, 1.36±0.08% and 1.83±0.17% for percentages of leg, rack-loin, fore-arm, shoulder, neck, flank-breast, caudal fat, kidney-pelvic fat and internal fat, respectively.

Key words: Kıvrıcık, twin, lamb, fattening performance, carcass characteristics.

Giriş

Özellikle batı bölgelerimizde ekstansif koyunculuk için uygun koşulların giderek azalması ve mera alanlarının daralmasına bağlı olarak koşulları uygun olan işletmeler sığır yetiştiriciliğini tercih etmekteyse de koyun yetiştiriciliğinin ülkemizde önemini kaybetmesi düşünülemez. Ancak, koyun yetiştiriciliğinde hayvan sayısının hızla azalmaya başlaması koyunculukta da entansifleşme olgusunu zorlamakta ve bu daha çok et üretimi anlamında gerçekleşme eğilime girmektedir (Cengiz ve ark. 1989a).

Kuzu eti üretiminde, batındaki kuzu sayısı yada koyun başına pazarlama çağına ulaştırılan toplam kuzu ağırlığı yanında uygun besi yöntemlerinin uygulanması hem karkas miktarı hem de kalitesi açısından önem kazanan başlıca unsurlardır. Besiye en uygun materyalin tek doğmuş genç erkek kuzular olduğu bilinmektedir. Ancak, koyunculuk işletmelerinde entansifleşmeye paralel olarak yoğun üretimi sağlayacak farklı genotiplerden yararlanma yada üremenin denetimi gibi döl veriminin çevresel iyileştirilmesi tekniklerinin kullanımı sonucu, batındaki kuzu sayısı artacak ve bu kuzuların önemli bir bölümünün et üretimi amacıyla ekonomik olarak kullanılması önem kazanacaktır. Bu bakımdan elde edilecek çoğuz doğmuş dişi yada erkek kuzuların da besi performansı ve karkas özelliklerinin değerlendirilmesi önem kazanmaktadır. Bu yönde, farklı genotiplerde cinsiyet ve doğum tipi ayrımı yapılmaksızın varolan ve gittikçe daralan üretim kaynaklarının en iyi şekilde değerlendirilebilmesi hedefine yönelik değerli çalışmalar (Özder ve ark. 1996; Köycü ve Özder, 2004; Altın ve ark. 2005; Aygün ve Bingöl, 2005) yapılmaktadır.

Günümüzde et üretim miktarı ile birlikte üretilen etlerin belirli kalite özelliklerine de sahip olmaları önem taşımaktadır. Yürütülen projede Kıvırcık ikiz erkek kuzularının besi gücü, kesim ve karkas özelliklerinin yanı sıra et kalite özelliklerinin de belirlenmesi amaçlanmıştır. Ancak, araştırmanın bu bölümünde yaklaşık 5 aylık yaşta 60 gün süreyle besiyeye alınan Kıvırcık ikiz erkek kuzularının besi gücü ve karkas özelliklerine ilişkin sonuçlar değerlendirilecektir.

Materyal ve Metot

Araştırma başlangıcında Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yetiştirilen Kıvırcık koyunlarına normal aşım mevsimi içerisinde kızgınlıkların senkronizasyonu amacıyla 14 gün süreyle progesteron (20 mg FGA) içeren sünger ve sürenin bitiminde-süngerin çıkarılma anında da hayvan başına 400 i.u. PMSG uygulaması yapılmış ve elden aşım uygulaması ile gebe bırakılmışlardır. Kızgınlıkları senkronize edilmiş koyunlardan 2005-2006 doğum mevsiminde elde edilen ve aralarında en fazla 10 günlük bir yaş farkı bulunan 12 baş Kıvırcık ikiz erkek kuzu, yaklaşık 4.5 aylık yaşta ve 10 günlük alıştırma periyodu sonunda 60 gün süreyle entansif besiyeye alınmıştır.

Hayvanlar 50 grama duyarlı elektronik kantarla üç gün üst üste aç karnına tartılarak, tartıların ortalaması besi başı ağırlıkları olarak alınmıştır (Ertuğrul ve ark. 1989a). Besi başlangıcında ölçme bastonu yardımıyla hayvanların cidago yükseklikleri, göğüs derinlikleri, kürekler arkası göğüs genişliği ve vücut uzunluğu, ölçme şeridi aracılığıyla da göğüs ve but çevresi ölçüleri alınmak suretiyle besi başı vücut ölçüleri saptanmıştır. Besi süresince kuzulara %90 kuru madde, 167.7 g/kg ham protein, 60.9 g/kg ham kül, 24.4 g/kg ham yağ ve 2407 ME Kcal/kg enerji içeren ve Çine Yem A.Ş. tarafından üretilen ince formda karma yem ad-libitum olarak ve hayvan başına günlük 100 gram da kıyılmış kaliteli kuru yonca otu verilmiştir. Hayvanların önlerinde sürekli temiz içme suyu bulundurulmuştur. Kuzular besi süresince her 14 günde bir aç karnına tartılarak canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları, verilen ve kalan yemler tartılarak yem tüketimleri hesaplanmıştır. Besi süresi sonunda yukarıda tanımlandığı gibi besi sonu vücut ölçüleri alınmış, aç karnına besi sonu canlı ağırlıkları tartmak suretiyle belirlenmiştir. Daha sonra 24 saat aç bırakılan kuzular kesimin hemen öncesinde tartılarak kesimhane ağırlıkları saptanmıştır. Kesim ve karkas parçalama işlemleri Ege-Et A.Ş. entegre tesislerinde gerçekleştirilmiştir. Kesim sonrasında baş, dört ayak, post, yürek + ciğerler

(takım), iç yağı ve sıcak karkas ağırlıkları 10 grama duyarlı terazi ile tartmak suretiyle kaydedilmiş ve karkaslar +4 °C’de çalışan soğuk hava deposunda 24 saat süreyle dinlendirilmiştir. Bu süre sonunda soğuk karkas, böbrek, böbrek-leğen yağları, testis ve kuyruk ağırlıkları saptanmış, karkas uzunluğu ölçme şeridi ile ölçülerek kaydedilmiştir. Daha sonra karkaslar omurga boyunca iki simetrik parçaya ayrılarak sol yarım karkas ağırlığı saptanmış ve parçalama işlemleri sol yarım karkas üzerinde yapılmıştır. Sol yarım karkaslar but, sırt-bel, omuzbaşı, boyun, kol ve etek olmak üzere parçalara ayrılarak (Colomer-Rocher ve ark. 1987) her bir parça 10 grama duyarlı teraziyle tartılmış ve kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden karkas randımanı, soğutma yitimi, yan ürünler, çeşitli organların % oranları ve karkas parçalarının % oranları hesaplama yolu ile bulunmuştur (Ertuğrul ve ark. 1989a). Sol yarım karkastan 12.-13. omurlar arasındaki bölgeden alınan *Musculus longissimus dorsi* (göz kası) kesitleri aydinger kağıdına çizilmiş ve planimetre ile alanı ölçülmüştür. Ayrıca, göz kası derinliği ölçülerek kaydedilmiştir.

Elde edilen veriler en-küçük kareler metodu (SAS, 1998) ile değerlendirilmiştir. Araştırma kuzuları farklı ana yaşlarına sahip olduklarından denemede elde edilen veriler değerlendirilirken ana yaşına göre standardizasyon işlemi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kıvırcık ikiz erkek kuzularda besi başı ve besi sonu vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Kıvırcık ikiz erkek kuzularının besi başı ve besi sonu vücut ölçüleri

Vücut ölçüleri	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (cm)	En az (cm)	En çok (cm)
Besi başı vücut ölçüleri				
Cidago yüksekliği	12	57.83±0.46	54.0	60.0
Vücut uzunluğu	12	58.00±0.72	53.0	61.5
K.A.G.G.	12	17.58±0.49	16.0	20.5
Göğüs derinliği	12	24.71±0.34	23.0	27.0
Göğüs çevresi	12	81.47±1.50	76.0	89.2
But çevresi	12	52.25±1.23	46.0	59.0
Besi sonu vücut ölçüleri				
Cidago yüksekliği	12	65.50±0.71	61.0	69.5
Vücut uzunluğu	12	67.71±0.49	65.0	69.5
K.A.G.G.	12	21.08±0.38	18.5	23.5
Göğüs derinliği	12	28.54±0.36	27.0	30.0
Göğüs çevresi	12	91.66±1.62	81.0	100.0
But çevresi	12	67.41±1.13	62.0	74.0

K.A.G.G.: Kürekler arkası göğüs genişliği

Besi başlangıcı ile besi sonunda ele alınan vücut ölçülerinden özellikle cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve but çevresinde meydana gelen farklılıklar (sırasıyla 7.67, 9.71, 10.19 ve 15.16 cm) ilgi çekici düzeyde olmuştur. Bu bölümlerde meydana gelen artış düzeyi Kıvırcık ikiz erkek kuzularının besi performansı konusunda olumlu izlenim vermektedir. Bu çalışmada Kıvırcık kuzuların but çevresi ve cidago yüksekliği ölçüleri bakımından saptanan artış düzeyi 70 gün süreyle besiyeye alınan Norduz (Karakuş, 2000) ve 56 gün süreyle besiyeye alınan Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (G₁) ve Anadolu Merinosu (Cengiz, 1994) tekiz erkek kuzularından daha fazla olurken kürekler arkası göğüs genişliği ve göğüs çevresi ölçüleri bakımından daha düşük düzeyde artış gerçekleşmiştir.

Kıvırcık ikiz erkek kuzularda besi süresince çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlık, toplam canlı ağırlık artışı ve çeşitli dönemler arası günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Kıvırcık ikiz erkek kuzularının çeşitli dönem canlı ağırlıkları ve toplam canlı ağırlık artışları ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları

Özellikler	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (kg)	En az (kg)	En çok (kg)
Çeşitli dönem canlı ağırlıkları				
Besi başı ağırlığı	12	23.14±0.84	19.98	27.33
14. gün	12	28.25±1.23	23.90	35.50
28. gün	12	31.14±1.01	26.40	36.70
42. gün	12	34.34±0.94	29.95	40.85
60. gün (BSCA)	12	39.00±1.01	34.30	44.65
Çeşitli dönemler arası toplam canlı ağırlık artışları				
0-14. gün	12	5.12±0.70	2.52	11.17
0-28. gün	12	8.00±0.44	6.02	10.62
0-42. gün	12	11.20±0.49	9.43	13.52
0-60. gün (TCAA)	12	15.86±0.48	13.70	19.62
Çeşitli dönemler arası günlük ortalama canlı ağırlık artışları				
0-14. gün	12	0.365±0.050	0.180	0.797
15-28. gün	12	0.206±0.027	-0.04	0.332
29-42. gün	12	0.228±0.020	0.150	0.371
43-60. gün	12	0.273±0.018	0.156	0.382
0-28. gün	12	0.285±0.012	0.215	0.379
0-42. gün	12	0.266±0.009	0.224	0.322
0-60. gün	12	0.265±0.007	0.228	0.327

BSCA: Besi sonu canlı ağırlığı, TCAA: Toplam canlı ağırlık artışı

Çizelgede görüldüğü gibi besi başı canlı ağırlık ortalaması 23.14±0.84 kg olan Kıvırcık ikiz kuzularının 60 günlük besi süresince toplam canlı ağırlık artışı 15.86±0.48 kg olmuştur. Bu artış düzeyinin literatür ile doğrudan karşılaştırılma olanağı olmasa da genel olarak oldukça iyi düzeyde olduğu söylenebilir (Köycü ve Özder, 2004; Ak ve ark. 1997; Cengiz ve ark. 1989b; Eliçin ve ark. 1989a).

Bu araştırmada Kıvırcık ikiz kuzuları için bulunan çeşitli dönemler arasındaki günlük ortalama canlı ağırlık artış değerleri (Çizelge 2), ülkemizde farklı ırk ve koşullarda

yapılan çalışmalarda bulunan değerlerden genellikle büyük (Eliçin ve ark. 1989b; Karaca ve ark. 1991; Sarıççek ve ark. 1996; Macit ve ark. 1997; Kaymakçı ve ark. 2002; Gökdal ve ark. 2004), bir kısmına benzer (Cengiz ve ark. 1989b; Eliçin ve ark. 1989c; Ertuğrul ve ark. 1989b; Macit, 2002; Gökdal ve ark. 2003) ve bir kısmından (Özcan ve ark. 1992; Cengiz, 1994; Karakuş, 2000) daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. İncelenen literatür ışığında Kıvırcık ikiz erkek kuzuların besi performanslarının birçok çalışmada yer alan tek erkek kuzuların performanslarıyla kıyaslandığında da oldukça iyi olduğu söylenebilir. Ancak incelenen araştırmalarda kullanılan genotiplerin farklı olması yanında besi yöntemleri, besi başlangıç ağırlıkları, sağlanan besi koşulları, cinsiyet, doğum tipi ve kullanılan rasyon ve besin madde içerikleri farklılıkları doğrudan bir karşılaştırmayı güçleştirmektedir.

Kıvırcık ikiz erkek kuzularda besi süresince çeşitli dönemlerdeki ortalama günlük yem tüketimi ve 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Kıvırcık ikiz erkek kuzularının çeşitli dönemlerdeki ortalama günlük yem tüketimi ve 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi

Dönemler (gün)	Günlük yem tüketimi (kg)	1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi
0-14	1.11	3.03
15-28	1.52	7.36
29-42	1.73	7.55
43-60	1.75	6.64
0-28	1.32	5.19
0-42	1.45	5.98
0-60	1.57	6.14

Çizelge 3'de de görüldüğü gibi Kıvırcık ikiz kuzularının 60 günlük besi süresince günlük olarak ortalama 1.57 kg ve 1 kg canlı ağırlık artışı için ise 6.14 kg yem tüketmişlerdir. Bu değerler çeşitli koşullarda yerli ırk ve melezlerinin besi performanslarının incelendiği araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında bir kısmından yüksek (Cengiz ve ark. 1989c), bir kısmına benzer (Cengiz ve ark. 1989a;b; Ertuğrul ve ark. 1989c; Gökdal ve ark. 2004) ve bir kısmından (Güney ve Biçer, 1986; Cengiz, 1994; Macit ve ark. 1996; 1997; Ak ve ark. 1997; Kaymakçı ve ark. 2002; Gökdal ve ark. 2003; Bingöl ve ark. 2006) daha düşük yemden yararlanma derecesine sahip oldukları görülmektedir. Her ne kadar karşılaştırılan koşullar arasında farklılıklar olsa da bu çalışmada yer alan kuzuların yemden yararlanma oranlarının normal sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

Altmış günlük besi sonrasında kesilen kuzuların kesim ve karkas özellikleri Çizelge 4’de, çeşitli karkas parçalarının oranları ise Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 4. Kıvırcık ikiz erkek kuzularının kesim ve karkas özellikleri

Özellikler	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (kg)	En az (kg)	En çok (kg)
Kesimhane ağırlığı (kg)	12	39.38±1.07	33.90	45.55
Sıcak karkas ağırlığı (kg)	12	19.60±0.60	17.00	23.00
Soğuk karkas ağırlığı (kg)	12	18.99±0.61	16.20	22.30
Karkas randımanı (%)	12	48.16±0.38	45.50	50.19
Soğutma yitimi (%)	12	3.15±0.29	2.020	5.810
Baş ağırlığı (kg)	12	2.69±0.059	2.380	3.040
Dört ayak ağırlığı (kg)	12	1.006±0.076	0.840	1.870
Post ağırlığı (kg)	12	4.14±0.12	3.470	4.830
Yürek + ciğer takım ağırlığı (kg)	12	0.832±0.017	0.750	0.950
Testis ağırlığı (kg)	12	0.362±0.020	0.280	0.490
Böbrek ağırlığı (kg)	12	0.117±0.002	0.110	0.140
Böbrek-leğen yağı ağırlığı (kg).	12	0.263±0.023	0.180	0.400
İç yağ ağırlığı (kg)	12	0.364±0.041	0.230	0.700
Dalak ağırlığı (kg)	12	0.115±0.010	0.080	0.170
Karaciğer ağırlığı (kg)	12	0.785±0.016	0.690	0.880
Sol yarım karkas ağırlığı (kg)	12	9.00±0.25	7.90	10.25
But ağırlığı (kg)	12	3.07±0.11	2.60	3.76
Sırt- bel ağırlığı (kg)	12	1.77±0.04	1.49	2.03
Kol ağırlığı (kg)	12	1.89±0.05	1.71	2.21
Omuz başı ağırlığı (kg)	12	0.634±0.039	0.460	0.880
Boyun ağırlığı (kg)	12	0.949±0.037	0.690	1.110
Etek ağırlığı (kg)	12	0.655±0.026	0.450	0.810
Kuyruk ağırlığı (kg)	12	0.385±0.023	0.270	0.500
Karkas uzunluğu (cm)	12	71.83±0.62	68.00	75.00
Göz kası alanı (cm ²)	12	15.26±0.70	11.20	19.60
Göz kası derinliği (cm)	12	3.30±0.11	2.76	3.90

Çizelge 4’de görüldüğü gibi kuzuların 60 günlük besi sonrasında kesimhane ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı ve karkas randımanı değerleri sırasıyla 39.38±1.07, 19.60±0.60, 18.99±0.61 kg ve %48.16±0.38 olmuştur.

Bu çalışmada elde edilen karkas randımanı, Ertuğrul ve ark. (1989a) Akkaraman ve Dorset Down x Akkaraman (F₁) (sırasıyla %48.67 ve %48.09), Cengiz ve ark. (1989a) tarafından Akkaraman (%48.670), Ertuğrul ve ark. (1989c) tarafından Akkaraman (%48.25), Bulmuş ve Demir (1995) tarafından Kıvırcık (%47.6), Macit ve ark. (1997) tarafından Tuj (%48.4) ve Gökdal ve ark. (2003) tarafından Karakaş (%48.2) kuzularında elde edilen karkas randımanı değerlerine benzer, Ertuğrul ve ark. (1989c) tarafından Hampshire Down x Akkaraman (F₁) (%45.89), Cengiz ve ark. (1989a) tarafından Border Leicester x Akkaraman (F₁) (%46.306), Demir (1995) tarafından Kıvırcık (%41.8), Gökdal ve ark. (2003) tarafından Karakaş (%46.2), Gökdal ve ark., (2004) tarafından Ile de France x Akkaraman (G₁) x Karakaş (F₁) (%47.2) ve Köycü ve Özder (2004) tarafından Türkgeldi (ikiz) (%46.771) kuzuları için bildirilen karkas randımanı değerlerinden yüksek bulunmuştur. Ancak, Karaca ve ark. (1991) tarafından

Karakaş (%49.64), Cengiz (1994) tarafından Akkaraman, Ile de France Akkaraman (G₁) ve Anadolu Merinosu (sırasıyla %52.68, 51.72 ve 50.58), Macit ve Aksoy (1996) tarafından Morkaraman (%50.8), Macit (2002) tarafından Morkaraman (%48.9-51.1) ve Altın ve ark. (2005) tarafından Kıvırcık ve Karya (sırasıyla %50.27 ve 49.72) kuzuları için bildirilen değerlerden bir miktar düşük bulunmuştur.

Çizelge 5. Kıvırcık ikiz erkek kuzuların karkas parçaları ve çeşitli karkas yan ürünlerinin oranları

Özellikler	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (kg)	En az (kg)	En çok (kg)
Baş oranı (%)	12	6.84±0.089	6.21	7.25
4 ayak oranı (%)	12	2.58±0.24	2.14	5.27
Post oranı (%)	12	10.55±0.27	8.90	12.30
Yürek ciğer takım oranı (%)	12	2.12±0.038	1.90	2.33
Testis oranı (%)	12	1.84±0.07	1.51	2.32
Böbrek oranı (%)	12	0.625±0.016	0.53	0.73
Böbrek-leğen yağı oranı (%)	12	1.367±0.089	1.01	1.93
İç yağ oranı (%)	12	1.83±0.17	1.24	3.18
But oranı (%)	12	34.13±0.47	31.90	36.68
Sırt-bel oranı	12	19.67±0.37	16.90	21.00
Kol oranı (%)	12	21.08±0.22	19.47	22.38
Omuz başı oranı (%)	12	7.01±0.32	5.54	8.70
Boyun oranı (%)	12	10.54±0.32	8.63	12.18
Etek oranı (%)	12	7.29±0.27	5.22	8.66
Kuyruk oranı (%)	12	4.33±0.32	2.63	6.25

Bu çalışmada kuzuların böbrek-leğen yağı ağırlığı 0.263 ± 0.023 kg, iç yağ ağırlığı 0.364 ± 0.041 kg olarak saptanmıştır. Buna bağlı olarak Çizelge 5’de de bunların karkas ağırlıklarına oranlarının sırasıyla % 1.367 ve 1.83 olduğu görülmektedir. Bu değerlerin diğer bir çok çalışmada farklı koşullarda besiyeye alınan farklı genotiplerde edilen değerlerden yüksek olduğu görülmektedir (Cengiz ve ark. 1989a; Ertuğrul ve ark. 1989a;c; Kor ve ark. 1998; Karakuş, 2000; Gökdal ve ark. 2003;2004; Köycü ve Özder, 2004). Bilindiği gibi beside yaş ilerledikçe yağ miktarında önemli miktarda artış gözlenmektedir (Arana ve ark. 1998). Bu çalışmada kuzuların besi başlangıç yaşlarının yaklaşık 5 ay olması bu değerlerin yüksekliğine önemli bir etkidir. Yine de bu çalışmada elde edilen böbrek ve leğen yağları ve/veya iç yağı ağırlığı/oranı; Cengiz ve ark. (1989b) tarafından Anadolu Merinosu, Eliçin ve ark. (1989b) tarafından Tuj, Özcan ve ark. (1992) ve Özcan ve ark. (1993) tarafından İvesi ve melezleri, Cengiz (1994) tarafından Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (G₁) ve Anadolu Merinosu, Bulmuş ve Demir (1995) tarafından Kıvırcık ve Hampshire Down x Kıvırcık için bildirmiş oldukları değerlerden değerden daha düşüktür.

Bu çalışmada ikiz Kıvırcık erkek kuzuları için saptanan ve Çizelge 4’de verilen değerli karkas parçalarının ağırlıkları ve oranlarının literatür ışığında değerlendirilmesi

anlamında daha önce belirtilen farklılıkların yanı sıra farklı parçalama yöntemlerinin kullanılmış olması da doğrudan karşılaştırmayı güçleştirmektedir. Ancak, benzer parçalama yöntemlerinin kullanıldığı ve benzer kesimhane ağırlığına sahip materyallerin incelenen özelliklerine ilişkin bildirilen değerler ışığında yapılan bir değerlendirme ile bu çalışmada değerli karkas parçalarının oranlarına ilişkin elde edilen değerlerin genellikle diğer çalışmalarda elde edilen değerlerden yüksek olduğu görülmektedir (Eliçin ve ark., 1989c; Ertuğrul ve ark., 1989a;b;c; Gökdal ve ark., 2003;2004; Köycü ve Özder, 2004; Altın ve ark., 2005). Ancak, Cengiz ve ark. (1989b) tarafından Ile de France x Anadolu Merinosu melezi (F₁) ve Kor ve ark. (1998) tarafından Akkaraman ve bunların Sakız ve İvesi melezleri için bildirmiş oldukları değerlerle bu çalışmada bulunan değerlerin genellikle uyumlu olduğu görülmektedir. Karakuş (2000) tarafından Norduz erkek kuzuları için bildirilen but, sırt-bel ve etek oranı değerleri bu çalışmada bulunan değerlerden daha yüksektir.

Sonuç olarak, bu araştırmada elde edilen bulgular yaklaşık 5 aylık yaşta 60 gün süreyle besiyeye alınan Kıvırcık ikiz erkek kuzularının beside günlük canlı ağırlık artışı ve toplam canlı ağırlık artışı bakımından tatmin edici seviyede bir performans gösterdiği, yemden yararlanma oranının daha önce yapılan çalışmalar ışığında benzer özellikler gösterdiği söylenebilir. Genel olarak Kıvırcık ikiz erkek kuzuların besi performanslarının birçok çalışmada yer alan tek erkek kuzuların performanslarıyla kıyaslandığında da oldukça iyi olduğu söylenebilir. Benzer şekilde kesim ve karkas özellikleri bakımından da Kıvırcık ikiz erkek kuzuların performansları farklı genotiplerde tek doğmuş erkek kuzularınki ile kıyaslandığında bazılarında üstün ve bazılarında benzer özellikler gösterdiği görülmektedir. Genel bir değerlendirme ile Kıvırcık ikiz erkek kuzuları besi gücü ve karkas özellikleri bakımından, entansifleşme sürecinde beklenen üretim potansiyeline sahip oldukları görülmektedir. Ancak, farklı koşullarda ve farklı yaşlardaki kuzular üzerinde benzer çalışmaların yapılması bu konuda bilgi düzeyini artıracaktır. Yine entansifleşme sürecinde Kıvırcık, Karya ve Sakız gibi yerli ırkların sahip oldukları potansiyelin tüm unsurlarıyla ortaya koyulması ve azalan üretim kaynaklarının en iyi şekilde değerlendirilmesi önem kazanmaktadır.

Kaynaklar

- Ak, İ., Filya, İ., Koyuncu, M. 1997. Entansif besi uygulanan Kıvırcık ve Türkgeldi kuzuların besi performansları. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu, 9-10 Ocak 1997, Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tekirdağ, s. 217-223,
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, M., Yılmaz, O. 2005. Kıvırcık ve Karya kuzularda besi ve karkas özellikleri. Hayvansal Üretim.46(1): 19-29.
- Arana, A., Soret, B., Mendizabal, J.A., Corroza, M., Eginola, P., Purroy, A. 1998. Changes in adipose tissue accumulation in Rasa Aragonesa breed lambs during growth and fattening. Animal Science. 66(2): 409-413.
- Aygün, T., Bingöl, M. 2005. Damızlık dışı Karakaş dişi toklularının besi gücü ve karkas özellikleri, GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa, s. 1269-1276.
- Bingöl, M., Aygün, T., Gökdal, Ö., Yılmaz, A. 2006. The effects of docking on fattening performance and carcass characteristics in fat-tailed Norduz male lambs. Small Ruminant Research. 64: 101-106.
- Bulmuş, S., Demir, H. 1995. Hampshire Down x Kıvırcık melezlemesi yoluyla kaliteli kesim kuzuları elde edilmesi imkanları üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet.Fak.Derg. 21(1): 99-116.
- Cengiz, F. 1994. Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (G1) melezi ve Anadolu Merinosu kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1355, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 749.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Arık, İ.Z. 1989a. Akkaraman, ve Border Leicester x Akkaraman (F1) melezi erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1121, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 612.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., Dellal, G. 1989b. Anadolu Merinosu ve Ile de France x Anadolu Merinosu (F1) melezi erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1127, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 616.
- Cengiz, F., Eliçin, A., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., Dellal, G. 1989c. Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (F1) melezi, Anadolu Merinosu ve Ile de France x Anadolu Merinosu (F1) melezi erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara

- Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1145, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 632.
- Colomer-Rocher, F., Morand-Fehr, P., Kirton, A.H. 1987. Standart methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. *Livestock Prod.Sci.* 17: 149-157.
- Demir, H. 1995. Farklı beslenme düzeyleri ile besiye alınan 5-7 aylık Kıvrıkcık erkek kuzuların besi ve karkas özellikleri. *İstanbul Üniv. Vet.Fak.Derg.* 21(1): 117-130.
- Eliçin, A., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Aşkın, Y., Arık, İ.Z. 1989c. Akkaraman ve Ile de France x Akkaraman (F1) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1124, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 614.*
- Eliçin, A., Ertuğrul, M., Cengiz, F., Aşkın, Y., Dellal, G. 1989a. Karayaka ve Border Leicester x Karayaka Melezi (F1) erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1123, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 613.*
- Eliçin, A., Geliyi, C., Ertuğrul, M., Cengiz, F., İlaslan, M., Aşkın, Y. 1989b. Farklı yöntemlerle beslenen Tuj kuzularının besi gücü ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı.40 (1-2): 323-333.*
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, İ.Z. 1989a. Akkaraman ve Dorset Down x Akkaraman melezi (F1) kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1117, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 608.*
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, İ.Z. 1989c. Akkaraman ve Hampshire Down x Akkaraman melezi (F1) kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1125, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 615.*
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Dellal, G. 1989b. Akkaraman, Border Leicester x Akkaraman (F1), Dorset Down x Akkaraman (F1) ve Ile de France x Akkaraman (F1) melezi erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1143, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 631.*

- Gökdal, Ö., Aygün, T., Bingöl, M., Karakuş, F. 2003. The effects of docking on performance and carcass characteristics of male Karakaş lambs. South African Journal of Animal Science, 33 (3): 185-192.
- Gökdal, Ö., Ülker, H., Karakuş, F., Cengiz, F., Temur, C., Handil, H. 2004. Growth, feedlot performance and carcass characteristics of Karakaş and crossbred lambs (F₁) (Ile de France x Akkaraman (G₁) x Karakas) under rural farm conditions in Turkey. South African Journal of Animal Science, 34 (4): 223-232.
- Güney, O., Biçer, O. 1986. Saf ve melez İvesi erkek kuzularında besi performansı ve karkas özellikleri üzerinde bir araştırma. Doğa Tr.Vet.ve Hay.D., 10 (3): 251-258.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaygısız, A., Altın, T., Demirel, M. 1991. Karakaş erkek kuzularının besi ve karkas özellikleri. YYÜZF Dergisi, 1 (1): 147-164.
- Karakuş, F. 2000. 70 gün süre ile entansif besiyeye alınan Norduz kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. YYÜ. Fen.Bil.Enst., Van. 43 s.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Kızılay, E. 2002. Sönmez kuzularında besi özellikleri üzerine bir araştırma. Turk J. Vet. Anim. Sci., 26: 933-938.
- Kor, A., Cedden, F., Ertuğrul, M., Başpınar, E. 1998. Sütten kesimde besiyeye alınan Akkaraman, İvesi x Akkaraman (F1), Sakız x Akkaraman (F1) erkek kuzularının kesim ve karkas özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 4 (2): 30-38.
- Köycü, E., Özder, M. 2004. Türkgeldi Tipi ikiz Kuzuların Besi Gücü, Kesim ve Karkas Özellikleri. Hayvansal Üretim, 45 (2): 33-38.
- Macit, M. 2002. Growth and carcass characteristics of male lambs of the Morkaraman breed. Small Ruminant Research, 43: 191-194.
- Macit, M., Aksoy, A. 1996. Morkaraman erkek kuzularının besi ve karkas özellikleri. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, Cilt 1: Bildiriler, 18-20 Eylül, İzmir. 270-274.
- Macit, M., Karaoğlu, M., Yaprak, M., Kopuzlu, S. 1997. Tuj erkek kuzuların entansif şartlardaki besi performansları ile kesim ve karkas özellikleri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der. 28 (1): 64-73.
- Macit, M., Yaprak, M., Emsen, H. 1996. Morkaraman tekiz erkek kuzuların değişik şartlardaki besi performanslarının karşılaştırılması. Atatürk Üniv.Zir.Fak.Der.27 (1): 213-225.

- Özcan, L., Gürsoy, O., Torun, O., Pekel, E. 1993. GAP Bölgesi'nde yetiştirilen İvesilerin süt, döl ve et verimlerinin ıslahında egzotik ırklardan yararlanma olanakları. 4. Karkas özellikleri. ÇÜZF Dergisi, 8 (1): 77-90.
- Özcan, L., Torun, O., Gürsoy, O., Pekel, E. 1992. GAP Bölgesi'nde yetiştirilen İvesilerin süt, döl ve et verimlerinin ıslahında egzotik ırklardan yararlanma olanakları. 3. Besi performansı. ÇÜZF Dergisi, 7 (4): 169-182.
- Özder, M., Köycü, E., Yurtman, İ.Y., Savaş, T. 1996. Farklı sürelerde süttten kesilmiş tekiz ve ikiz Türkgeldi kuzularının besi yetenekleri üzerine bir araştırma. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, I. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-7 Şubat 1996, Antalya. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 29, 149-155.
- Sarıçiçek, B.Z., Ocak, N., Garipoğlu, A.V. 1996. Farklı çağlarda süttten kesilerek entansif besiyeye alınan Karayaka kuzularının besi performansı üzerinde bir araştırma. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, I. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-7 Şubat 1996, Antalya. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 29, 132-137.
- SAS, 1998. PC SAS user's guide: Statistics. SAS Inst.cary. NC, USA.

Karya Tipi Erkek Kuzularda Rasyona İlave Edilen Vitamin E'nin Eşeyssel Davranış, Testis Özellikleri ve Ergenlik Çağı Başlangıcı Üzerine Etkileri

Özdal Gökdal¹, Okan Atay¹, Şadiye Kum², Ayhan Yılmaz³, Vadullah Eren¹, Şevki Çetiner¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine-AYDIN

²Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji-Embriyoloji ABD, Işıklı-AYDIN

³Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Zeve Kampüsü-VAN

Özet: Bu araştırma, Karya tipi erkek kuzularda rasyona ilave edilen vitamin E'nin eşeyssel davranış, testis özellikleri ve ergenlik çağı başlangıcı üzerine etkilerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Araştırma, 2.5 aylık yaşta sütten kesilmiş 13 baş Karya tipi erkek kuzu üzerinde yürütülmüştür. Yetmiş günlük deneme süresince tüm kuzulara entansif bakım-besleme uygulanmış, ek olarak deneme grubunun (n=6) rasyonuna hayvan başına günlük 45 mg olacak şekilde Vitamin E (dl- α -tocopherol acetate) ilavesi yapılmıştır. Deneme süresince her 14 günde bir canlı ağırlık, testis ölçüleri ve kan serumunda testosteron hormonu konsantrasyonunu saptamak için kan örnekleri alınmıştır. Eşeyssel davranış gözlemleri, deneme süresinin son 12 gününe denk gelecek şekilde 3'er gün aralıklarla her bir hayvan için 4'er kez gerçekleştirilmiştir. Deneme sonunda hayvanlar kesilmiş, kesimin hemen sonrasında her bir kuzunun testisleri tartılmış, aynı zamanda testislerden doku örnekleri alınarak histolojik olarak değerlendirilmiştir. Vitamin E ilavesi yapılan grupta yer alan kuzuların eşeyssel davranış özelliklerinden; flehmen davranışı gösterme, ön ayak ile tekmeleme ve ses çıkarma sayıları (P<0.01) ile paralel yanaşma ve omuz ile itirme sayısı (P<0.05) kontrol grubu kuzularına göre istatistik olarak önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Deneme süresince ortalama testosteron konsantrasyonu ve kesim sonrası testis+epididymis ağırlığı gruplar arasındaki önemli bir farklılık göstermezken, seminifer tubul alanı bakımından gruplar arasında önemli (P<0.001) farklılık saptanmıştır. Seminifer tubul duvar kalınlığı, Tunika albuginea kalınlığı ve Leydig hücre sayısı yönünden vitamin E ilavesi yapılan kuzular daha yüksek değerlere ulaşırken, farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Bu çalışmada testiküler gelişim ve eşeyssel davranış özellikleri bakımından elde edilen sonuçlar, günlük olarak rasyonlarına vitamin E ilave

edilen erkek kuzularda ergenlik çağı başlangıcının daha erken, aşım performans ve isteğinin de uygulama yapılmayan kontrol kuzularına göre daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Vitamin E, Kuzu, Testis, Eşeyssel davranış, Testiküler histoloji

Effects of Vitamin E Supplementation on Sexual Behaviour, Testicular Characteristics, and Onset of Puberty of Karya Male Lambs

Abstract: The objective of this study was to determine the effects of vitamin E supplementation on sexual behaviour, testicular characteristics, and onset of puberty of Karya male lambs. Thirteen ram lambs weaned at 2.5 months of age were used in the experiment. Experiment was carried out over a period of 70 days and all lambs were under intensive conditions. In addition, the experimental group (n=6) received a supplement of 45 mg/day vitamin E (dl- α -tocopherol acetate) per lamb. Live weights, testicular measurements and blood samples for testosterone concentrations were recorded or collected every second week. Behavioural tests were carried out four times per animal of the three days interval at the last 12 days of the experiment. After the slaughter, the testes of the animals were weighed tissue samples were collected. The testicular tissue samples of all animals were evaluated for the histological parameters.

Some sexual behaviour parameters as follows; numbers of flehmen, foreleg kicks and the vocalization ($P < 0.01$) and the numbers of parallel approaching, and shouldering ($P < 0.05$) were significantly higher in the vitamin E group lambs compared to the control lambs. The area of the Tubuli seminiferi contorti was statistically different ($P < 0.001$) the two groups, whereas the differences in mean testosterone concentrations during the experiment and testes+epididymis weight after slaughter were not significant between the groups. Thickness of Tubuli seminiferi and Tunica albuginea and the number of leydig cells tended to be higher than in the Vitamin E group lambs, although the differences were not significant ($P > 0.05$). In this study, data related to testicular growth and sexual behaviour components shown that vitamin E supplementation in ram lambs advance puberty and increase the sexual behaviour and libido performance.

Keywords: Vitamin E, Lamb, Testicular characteristics, Sexual behaviour, Testicular histology.

Giriş

Aşımda kullanılan koçların dölleme gücü, koyunlarda en yüksek düzeyde gebelik sağlanması için son derece önemlidir. Koçlarda dölleme gücü sperma miktar ve kalitesi ile eşeyssel davranışların sağlıklı olmasına bağlıdır (Perkins ve ark. 1992; Kaymakçı ve Taşkın, 1995). Koçlarda veya erkek kuzularda testis gelişimi, eşeyssel davranışların görülmesi ve etkinliği üzerine ırk (Godfrey ve ark. 1998; Simitzis ve ark. 2006), daha önce kızgın koyunlarla bir arada bulunma ve deneyim (Price ve ark. 1991; Simitzis ve ark. 2006), kuzu vücut büyüklüğü-koyun vücut büyüklüğü arasındaki orantı (Price ve ark. 1991), mevsim, gün içindeki zaman ve çevre sıcaklığı (Lindsay ve ark. 1993; Godfrey ve ark. 1998) ve yaş (Price ve ark. 1991; Simitzis ve ark. 2006) gibi birçok faktörün yanı sıra beslemenin (Lindsay ve ark. 1993; Bielli ve ark. 2000; Kheradmand ve ark. 2006) etkileri bulunmaktadır.

Çiftlik hayvanlarında üreme etkinliği ve performansı başlıca genetik değer, fiziksel çevre, besleme ve bakım-idare tarafından belirlenmekte ve besleme düzeyi en önemli faktörlerden biri olarak tanımlanmaktadır (Kheradmand ve ark. 2006). Beslemenin koçlarda spermatozoa üretimi, hormonlar ve diğer beslemeye duyarlı metabolitler üzerine etkileri, ergenlik çağı başlangıcı ve ergin yaş üreme özellikleri üzerine önemli etkilerinin olduğu (Brigelius-Flohé ve ark. 2002), özel besleme programları ile ergenlik çağının erkene alınabileceği, koçlarda testis ve skrotum büyüklüğünün artırılabilceği, aşım isteği ve sperma kalitelerinin önemli oranda iyileştirilebileceği bilinmektedir (Erdoğan ve ark. 1987; Lindsay ve ark. 1993; Kheradmand ve ark. 2006).

İlk defa 1922 yılında ratlar üzerinde yürütülen çalışmalarda tanımlanan vitamin E, yağda eriyen ve genellikle yağlarla birlikte dışarıdan alınan bir vitamindir (Jensen ve ark. 1995; Brigelius-Flohé ve ark. 2002). Büyüme-gelişme ve üremenin devamı, farklı hastalıkların oluşumunun önlenmesi ve hücre yapısının korunmasında mutlak gereklidir ve genel olarak eksikliği durumunda doku dejenerasyonuna bağlı problemler ortaya çıkmaktadır (McDowell ve ark. 1996; Jensen ve ark. 1995). Vitamin E'nin üreme özellikleri bakımından ele alındığında üreme hücrelerinin gelişimi ve korunmasında, döllemenin ve plasentanın oluşmasında, testislerin ve yumurtalıkların gelişmesinde önemli rol oynadığı ve vitamin E'nin yokluğunda veya eksikliğinde en önemli belirtilerin hipofiz ve eşeyssel bezler üzerinde görüldüğü ve hayvanlarda kısırılık problemleri oluşturduğu bildirilmektedir (Ersoy ve Bayşu, 1986; Brigelius-Flohe ve

Traber, 1999). Vitamin E'nin çeşitli türlerde et kalitesi (Jensen ve ark. 1995; Macit ve ark. 2003), farklı hastalıkların oluşumunu önleme (McDowell ve ark. 1996), gebelik, doğum oranı, yaşama gücü ve canlı ağırlık (Kott ve ark. 1998; Emsen ve Yaprak, 2004), testiküler fonksiyonlar, sperma verim ve özellikleri (Erdoğan ve ark. 1987; Castellini ve ark. 2006), hematolojik ve biyokimyasal düzeyleri ve etkileri (Nazıroğlu ve ark. 1996) iyi düzeyde araştırılmış ve ortaya koyulmuştur. Rasyona ilave edilen vitamin E'nin doğrudan eşeyssel davranış ve testis özellikleri ve histolojisi üzerine etkilerinin saptanması ve değerlendirilmesi ile ergenlik çağı başlangıcı üzerine olan etkisinin ortaya koyulması yönünde ek bilgilere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, erkek kuzularda rasyona ilave edilen vitamin E'nin eşeyssel davranış, testis özellikleri ve histolojisi üzerine etkilerinin saptanması ve ergenlik çağı başlangıcı bakımından değerlendirilmesidir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2003-2004 kuzulama döneminde doğan ve kayıt altında tutulan bir yetiştiriciden satın alınarak Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Birimi'ne getirilen 13 baş Karya tipi erkek kuzu üzerinde yürütülmüştür. Kuzular 2.5 aylık yaşta sütten kesilmiş ve 70 gün süre ile kuzu başına günde 100 gr kıyılmış kuru ot ve ad-libitum olarak yoğun yem (%90 kuru madde, 167.7 g/kg ham protein, 60.9 g/kg ham kül, 24.4 g/kg ham yağ ve 2407 ME Kcal/kg enerji) verilmiş ve önlerinde sürekli içme suyu bulundurulmuştur. Ayrıca, deneme grubunun rasyonuna hayvan başına günlük 45 mg olacak şekilde Vitamin E (dl- α -tocopherol acetate) ilavesi yapılmıştır. Deneme süresince her 14 günde bir hayvanların canlı ağırlıkları aç karnına tartılarak kaydedilmiştir. Her bir denetimde testis çapı ve testis uzunluğu ile skrotum çevresi ve uzunluğu ölçüleri alınmıştır. Ayrıca, her bir hayvanın boyun damarından (jugular vena) yaklaşık 10 ml kan alınmış, alınan kan örnekleri yaklaşık 5 saat +4 °C de tutulmuş ve daha sonra 3000 devir/dk'da 15 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Elde edilen serumlar 1.5 ml'lik tüplere aktarılmış ve testosteron konsantrasyonları bakımından analiz edilinceye dek -20 °C'de bulundurulmuştur.

Kuzularda eşeyssel davranış değerlendirmelerinin yapılabilmesi amacıyla, her bir davranış gözlem gününde kızgın koyun varlığı sağlanacak şekilde 4'erli gruplar halinde koyunlara progestagen emdirilmiş intravaginal sünger ve süngerin çekilme anında da

500 i.ü. PMSG enjeksiyonu uygulaması gerçekleştirilmiştir. Eşeyssel davranış çalışması sırasında koyunlardan kaynaklanabilecek ve grup farklılığı yaratabilecek faktörler için gereken önlemler alınmıştır. Eşeyssel davranış gözlemleri deneme süresinin son 12 gününe denk gelecek şekilde 3'er gün aralıklarla (Crichton ve ark. 1991; Godfrey ve ark. 1998) her bir hayvan için 4'er kez gerçekleştirilmiştir. Eşeyssel davranışların izlenmesi için 4x6 m ölçülerinde ve her bir izlencede değiştirilmeyen bir padok kullanılmıştır. Test günlerinin ortalama sıcaklığı 23.16 °C ve günün güneşlenme süresi ortalama 15.48 saat olarak kaydedilmiştir. Eşeyssel davranış denetimleri 08.00-10.30 saatleri arasında yapılmış, kuzuların deneme padoklarına alınış sırası grup farkı gözetmeksizin rast gele yapılmıştır. Her bir hayvana her bir denetimde 10'ar dakika süre tanınmıştır (Crichton ve ark. 1991; Auclair ve ark. 1995). Her bir kuzunun kızgın koyun ile birlikte tek olarak padoğa bırakılmasıyla birlikte davranışlar kamera aracılığıyla kasete kaydedilmiş ve kaydedilen görüntüler üzerinde değerlendirmeler; Winfield ve Kilgour (1977), Crichton ve ark. (1991), Perkins ve ark. (1992), Auclair ve ark. (1995) ve Godfrey ve ark. (1998) tarafından tanımlanan yöntemlerden yararlanılarak hazırlanan formlara işaretlenmek suretiyle yapılmıştır. Buna göre bu çalışmada incelenen eşeyssel davranış özellikleri; flehmen davranışı sayısı (FDS), genital bölge araştırma-koklama sayısı (GBAKS), ön ayak ile tekmeleme sayısı (ÖATS), binmeye kalkışma sayısı (BKS, ön ayakların tamamen yerden kesilmesi), ejakulasyon olmaksızın binme sayısı (ESBS), ejakulasyon gerçekleşen binme sayısı (EJBS), ses çıkarma sayısı (SÇ), hareketsiz durup odaklanma sayısı (HDOS, binmeye yönelik odaklanma), toslama davranışı sayısı (TDS), paralel yanaşma davranışı sayısı (PYS, kur yapmaya dayalı olarak koyuna vücut paralel olacak şekilde yanaşma), omuz ile itirme sayısı (OMIS), yalama sayısı (YS, koyunun genital bölgesini yalama), meme koklama sayısı (MKO), kızgın koyunun yanına katım-ilk binişe kadar geçen süre (İBKS) ve kızgın koyunun yanına katım-ejakulasyona kadar süre (İEKS) şeklindedir. Deneme sonunda hayvanlar kesilmiş, kesimin hemen sonrasında her bir kuzunun testis+epididymisleri tartılmış, aynı zamanda testislerden doku örnekleri alınarak % 10'luk neutral buffer formalin solusyonunda tespit edilmiştir. Gerekli doku takibinden sonra parafinde bloklanan doku örneklerinden 6 µ kalınlığında kesitler alınmıştır. Kesitlere triple boyama metodu uygulanmış ve Leica DC 200 kamera yardımıyla fotoğraflanmıştır. Her kesitte 20 X büyütme ile yuvarlak ya da yuvarlağa yakın rastgele seçilen 40 tubulus seminiferus

kontortus'un alanı, bu tubullerin duvar boyları ile tunika albuginea'nın kalınlığı ve 6 adet seri kesitte leydig hücre sayısı Leica Qwin standart görüntü analiz programı (2.8 version) yardımıyla ölçülmüştür. Alınan serumlarda testosteron hormonu analizi RIA (Radioimmunoassay) tekniğiyle yapılmıştır. Bu amaçla 0 standardı 1 ml distile su, standartlar B-F'ye kadar ve kontroller 0.5 ml deiyonize su ile sulandırılmıştır. Böylece hazırlanan reagentler oda ısısına gelinceye kadar iyice karıştırılmış, daha sonra örnek tüplerine oda sıcaklığında çözündürülen serum örneklerinde 50 µl ve 500 µl T (I-125) aktarılmış ve çalkalandıktan sonra 37±2 °C'de 60-70 dk süreyle inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyondan sonra tüpler yere dökülmüş, 2 dk süreyle kurutma kağıdında bekletilmiş ve 1 dk gama sayacında okutularak serum testosteron düzeyi saptanmıştır. Elde edilen veriler SAS (2005) paket programında en küçük kareler yöntemiyle analiz edilmiştir. Eşeyssel davranışlardan kesikli varyasyon gösteren özelliklerin istatistiksel analizlerinde genelleştirilmiş doğrusal modeller kullanılmıştır. Kuzularda canlı ağırlıklarının etkileri istatistik olarak giderilmiştir. Ayrıca testosteron konsantrasyonu, biniş süresi ve ejakulasyon süresi değerleri analizden önce, normal dağılışa uyum testlerine tabi tutulmuş, normal dağılışa uyum göstermediklerinden dolayı bu verilere 1 eklenip karekök transformasyonu uygulanmıştır. Testis dokusuna ilişkin elde edilen veriler ise t testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Deneme süresince rasyonlarına vitamin E ilavesi yapılan (VEG) ve yapılmayan (KG) Karya tipi erkek kuzuların canlı ağırlık, testis ölçüleri, testosteron konsantrasyonu ve kesim sonrası testis+epididymis ağırlıklarına ilişkin değerler ve bunların istatistik analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi incelenen tüm özellikler bakımından gruplar arasında deneme başlangıcı ve sonu arasında önemli bir değişim meydana gelmemiştir. Bir başka deyişle deneme başlangıcındaki grup farklılıkları yaklaşık olarak deneme sonunda da benzer nitelikte olmuştur. VEG kuzularında testis uzunluğunda meydana gelen ve KG kuzularına göre daha fazla olarak nitelenebilecek artış düzeyi de önemli miktarlara ulaşmamıştır. Bu araştırma sonuçları ile uyumlu olarak, Morkaraman erkek kuzuları üzerinde yürütülen araştırmada (Macit ve ark. 2003) rasyona hayvan başına günlük 45 mg düzeyinde ilave edilen vitamin E'nin canlı ağırlık artışı bakımından önemli bir varyasyon yaratmadığı bildirilmiştir. Farklı türlerde de vitamin E'nin canlı ağırlık artışı

bakımından önemli bir farklılık yaratmadığı görülmektedir (Dufrasne ve ark. 2000; Carter ve ark. 2005).

Çizelge 1. Vitamin E ve Kontrol Grubu kuzuların canlı ağırlık, skrotum uzunluğu, skrotum çevresi, testis çapı, testis uzunluğu (cm), testosteron konsantrasyonu (ng/ml) ve kesim sonrası testis+epididymis ağırlığına (kg) ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Özellikler	Vitamin E (n=6) $\bar{X} \pm S\bar{X}$	Kontrol (n=7) $\bar{X} \pm S\bar{X}$
	Deneme başı (1.gün)	
Canlı ağırlık (kg)	13.13±0.90	13.79±0.84
Skrotum uzunluğu (cm)	6.53±0.36	5.51±0.33
Skrotum çevresi (cm)	13.73±0.61	13.33±0.56
Testis çapı (cm)	1.29±0.06	1.35±0.06
Testis uzunluğu (cm)	3.28±0.14	2.97±0.13
	42.gün	
Canlı ağırlık (kg)	24.94±1.62	25.76±1.50
Skrotum uzunluğu (cm)	9.40±0.46	8.83±0.43
Skrotum çevresi (cm)	18.72±0.64	18.44±0.59
Testis çapı (cm)	2.27±0.14	2.29±0.13
Testis uzunluğu (cm)	4.48±0.16	4.37±0.15
	Deneme sonu (70.gün)	
Canlı ağırlık (kg)	31.40±2.06	31.60±1.91
Skrotum uzunluğu (cm)	12.03±0.56	11.76±0.52
Skrotum çevresi (cm)	23.34±0.84	24.26±0.78
Testis çapı (cm)	3.70±0.19	3.60±0.18
Testis uzunluğu (cm)	7.40±0.35	6.80±0.32
	Testosteron konsantrasyonu	
	1.33±0.04	1.40±0.04
	Kesim sonrası testis+epididymis ağırlığı	
Cift testis+epididymis ağırlığı (kg)	0.168±0.026	0.171±0.024

Çizelge 1’de görüldüğü gibi VEG ve KG kuzularda deneme süresince ortalama serum testosteron değerleri sırasıyla 1.33 ve 1.40 ng/ml olarak saptanmıştır. Ondört günlük aralıklarla alınan serum örneklerinde testosteron düzeyi, bu dönemlerin hiçbirinde gruplar arasında istatistik olarak farklılık göstermemiş ve burada ortalama değer olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada incelenen özelliklerden testis ölçüleri, ortalama testosteron konsantrasyonu ve kesim sonrası testis+epididymis ağırlıkları bakımından da vitamin E ilavesinin önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada vitamin E eksikliğinin vücut ağırlığı ve testis ağırlığını önemli oranda azalttığını ancak testosteron seviyesinde istatistik olarak önemli olmayan bir varyasyona yol açtığı bildirilmiştir (Wilson ve ark. 2003). Bu çalışmada Karya kuzuları için testosteron konsantrasyonlarına ilişkin bulunan değer, Schanbacher ve ark. (1974) tarafından eşeyssel olgunluk sırasında erkek kuzular için bildirmiş olduğu serum testosteron konsantrasyonu düzeyindeyse de; ırk, mevsim ve yaşın testosteron konsantrasyonu üzerinde oldukça geniş bir varyasyon yarattığı ve doğrudan karşılaştırmaların yapılmasının güç olduğu bildirilmiştir (Lincoln ve ark. 1990). Koçlarda besleme düzeyinin testosteron konsantrasyonu üzerine (Martin ve ark. 1994) testosteronun da eşeyssel davranış üzerine etkisinin olduğu bilinmesine (Crichton ve ark.

1991) karşılık, bu çalışma sonuçlarıyla uyumlu olarak, Perkins ve Fitzgerald (1994) serum testosteron konsantrasyonlarının farklı eşeyssel performans gösteren koçlarda benzer olmasının dikkat çekici olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada da (Knight, 1976) koçlarda eşeyssel etkinliğin testosteron düzeyine bağlı olmadığı bildirilmiştir. Erkeklerin üreme özellikleriyle ilgili önemli bir konu da aşım isteği etkinliklerinin araştırılmasıdır. Özellikle doğal aşımın kullanıldığı durumlarda koçların libido özellikleri, sürü fertilesi açısından üzerinde durulması gereken önemli bir faktördür (Godfrey ve ark. 1998). Bu çalışmada VEG ve KG gruplarında yer alan Karya tipi erkek kuzuların incelenen eşeyssel davranış özelliklerine ilişkin değerler ve bunların istatistik analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Vitamin E ve Kontrol grubu kuzuların eşeyssel davranış özelliklerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Özellikler	n	Vitamin E	Gruplar	
			n	Kontrol
FDS	24	0.50±0.23**	28	0.18±0.07**
GBAKS	24	9.04±2.18	28	8.36±1.38
ÖATS	24	6.08±2.82**	28	3.71±1.44**
BKS	24	0.25±0.15**	28	1.25±0.43**
ESBS	24	3.21±1.52	28	3.96±0.98
EJBS	24	0.04±0.04	28	0.18±0.07
SC	24	5.17±3.59**	28	1.96±0.82**
HDOS	24	0.63±0.32*	28	2.61±0.73*
TDS	24	2.42±1.19	28	1.39±1.10
PYS	24	6.25±2.43*	28	5.14±1.32*
OMİS	24	7.58±3.08*	28	4.79±1.74*
YS	24	1.00±0.39	28	0.68±0.32
MKO	24	2.71±0.89**	28	5.00±1.28**
İBKS (dakika)	5	1.30±0.29	16	1.45±0.17
İEKS(dakika)	5	1.13±0.35	16	1.32±0.20

FDS; flehmen davranışı sayısı, GBAKS; genital bölge araştırma-koklama sayısı, ÖATS; ön ayak ile tekmeleme sayısı, BKS; binmeye kalkışma sayısı, ESBS; ejakulasyon olmaksızın binme sayısı, EJBS; ejakulasyon gerçekleşen binme sayısı, SÇ; ses çıkarma sayısı, HDOS; hareketsiz durup odaklanma sayısı, TDS; toslama davranışı sayısı, PYS; paralel yanaşma davranışı sayısı, OMİS; omuz ile itirme sayısı, YS; yalama sayısı, MKO; meme koklama sayısı, İBKS; kızgın koyunun yanına katım-ilk binişe kadar geçen süre, İEKS; kızgın koyunun yanına katım-ejakulasyona kadar süre, * ve ** ; Belirtilen özellik bakımından gruplar arasında sırasıyla (P<0.05) ve (P<0.01) düzeyinde farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 2’de görüldüğü gibi FDS, ÖATS, SÇ (P<0.01), PYS ve OMİS (P<0.05) değerleri bakımından VEG kuzuların daha aktif oldukları görülmektedir. Bu özellikler koçlarda kur yapma davranışları olup (Kaymakçı ve Taşkın, 1995) koçlarda ejakulasyon ile sonuçlanan eşeyssel davranışların önemli bir aşamasını oluşturmaktadır. Ayrıca, Price ve ark. (1992) ÖATS’nın ejakulasyon sıklığı ile önemli düzeyde ilişkili olduğunu ve çiftleşme aktivitesi için önemli bir gösterge olduğunu bildirmişlerdir. KG kuzuları BKS, HDOS ve MKO (P<0.01) değerleri açısından VEG kuzularından daha yüksek değerlere ulaşmışlardır. Bu özelliklerden BKS ve HDOS eşeyssel davranışlar açısından önemli parametreler olup binme öncesi davranışlardır ve binmeye niyetlenme ile ilgilidir. Ancak, MKO’nın yüksekliği özellikle ergenlik çağı öncesindeki erkek kuzularda eşeyssel

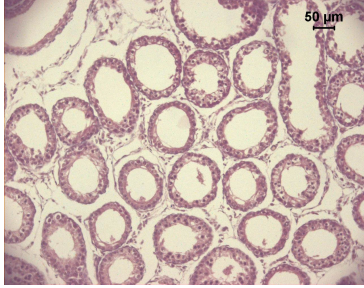
davranış etkinliği açısından olumsuz olarak değerlendirilebilir. İstatistik olarak önemli bulunmasa da GBAKS, TDS, YS, İBKS ve İEKS davranış değerleri açısından VEG kuzularının KG kuzularında göre daha üstün değerler gösterdikleri görülmektedir. GBAKS da ejakulasyon sıklığı ile önemli ilişkisi olan bir parametredir (Price ve ark. 1992). Kuzular kızgın koyunun bulunduğu padoğa bırakıldıktan sonra koyunun üzerine bininceye kadar ve ejakulasyona kadar geçen sürelerin kısalığı (İBKS ve İEKS değerleri; reaksiyon zamanları), kuzuların eşeyssel istek özelliklerinin en önemli ölçütlerindedir (Kaymakçı ve Taşkın, 1995). Winfield ve Kilgour (1977), reaksiyon zamanı ve fertilitite arasında önemli ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada vitamin E uygulanan kuzuların reaksiyon zamanları kontrol grubu kuzularına göre daha kısa olsa da bu istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Çizelge 2'den, kontrol grubunda toplamda daha fazla sayıda binme ve ejakulasyon görüldüğü anlaşılmaktadır. Ancak, bunda kontrol grubunda yüksek aktivite gösteren bir kuzunun varlığı özellikle etkili olmuştur. Vitamin E uygulaması yapılan kuzuların eşeyssel davranış özelliklerinin incelendiği literatür bulgularına rastlanmamakla birlikte, çiftlik hayvanlarında rasyona vitamin E eklenmesinin üreme fonksiyonları bakımından etkinliği farklı boyutlarda ortaya koyulmakta ve uygulama prosedürleri geliştirilmektedir. Bu çalışmalar özellikle eşey hücrelerinin oksidatif hasarlardan etkilenebilmesi ve antioksidan korumasına ihtiyaç duyması (Castellini ve ark. 2006) temeline dayanmaktadır. Erdiç ve ark. (1987) yaptıkları çalışmada Vitamin E uygulanan gruplarla uygulanmayan grupların spermatolojik özelliklerine dayalı olarak, damızlık koçların beslenmelerinde vitamin E'nin rasyonlara katılmasının sürünün döl verimini artırabileceğini bildirmişlerdir. VEG ve KG kuzularının testislerinden alınan örneklerde gerçekleştirilen histolojik incelemede genel olarak tubuluslarda spermatogenesisin tüm aşamaları görülmemiştir. Tubul duvarında spermatogonyumlar ve bazı tubuluslarda primer spermatozitlere rastlanılmıştır. Bu araştırmada VEG kuzuların tubulus seminiferus kontortus alanlarının KG kuzulara göre daha fazla olduğu ve bu farklılığın istatistik olarak da önemli olduğu saptanmıştır (P<0.05) (Çizelge 3).

Çizelge 3. Vitamin E ve Kontrol Grubu kuzuların testis dokularındaki Seminifer tubul alanı (mm²) ve Seminifer tubul duvar kalınlığına (μ) ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

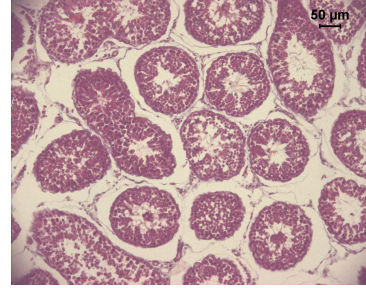
Özellikler	n	Gruplar	
		VEG	KG
Seminifer tubul alanı (mm ²)	240	1.6±0.05***	1.4±0.03***
Seminifer tubul duvar kalınlığı (μ)	280	27.15±0.56	26.96±1.00

*** ; Belirtilen özellik bakımından gruplar arasında (P<0.001) düzeyinde farklılık bulunmaktadır.

Benzer şekilde tubüllerin duvar kalınlığının KG kuzularına (Şekil 1) göre VEG kuzularında daha uzun olduğu görülmüştür (Şekil 2), fakat farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).



Şekil 1. Kontrol grubu (KG) bir kuzunun tubulus seminiferus kontortusları



Şekil 2. Vitamin E grubu (VEG) bir kuzunun tubulus seminiferus kontortusları

Tunika albuginea kalınlığı ve leydig hücre sayısı bakımından da VEG'nda yer alan kuzular KG'nda yer alan kuzulara göre daha yüksek değere sahip olmalarına rağmen bu farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Vitamin E ve Kontrol Grubu kuzuların Tunika albuginea kalınlığı (µ) ve Leydig hücre sayısına ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Özellikler	n	Gruplar		
		VEG $\bar{X} \pm S\bar{X}$	KG $\bar{X} \pm S\bar{X}$	
Tunika albuginea kalınlığı (µ)	15	692.95±47.77	36	652.10±27.89
Leydig hücre sayısı	30	2.03±0.14	46	1.78±0.12

Vitamin E verilen deneme grubunda tubulus alanının ve duvar kalınlığının fazla olması vitamin E'nin erkek üreme sistemi üzerine olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Yine leydig hücrelerinin deneme grubunda kontrollere göre fazla olması E vitamininin koç kuzularda erken puberteye neden olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde, Bielli ve ark. (2000) Corriedale kuzularında besleme farklılıklarının ergenlik çağı öncesinde testiküler dokuda (seminifer tubul duvar kalınlığında ve seminifer tubul hacminde) farklılıklar yarattığını, ancak bu farklılıkların farklı besleme gruplarında belirgin olarak ortaya çıkmadığını bildirmişlerdir. Türkiye'de küçükbaş hayvanlarda deneysel amaçlar dışında yapay tohumlamanın yaygın olarak kullanılmaması ve doğal aşımın tercih edilmesi aşımında kullanılacak koçların yeterli

libido ve fertiliteye sahip olmalarını gerektirmektedir. Genç koçların etkili kullanımı açısından eşeyssel olgunluk çağının izlenmesi, eşeyssel davranışların değerlendirilmesi ve performansı artıracak unsurların devreye sokulması önem taşımaktadır. Sonuç olarak, bu çalışmada eşeyssel davranış ve histolojik değerlendirmelere ilişkin bulgular, rasyonlarına günlük olarak vitamin E eklenen kuzuların ergenlik çağı başlangıcı bakımından daha erkenci olduklarını göstermektedir. Bu çalışmada vitamin E'nin ergenlik çağı başlangıcı üzerine etkisine ilişkin elde edilen sonuçlar, spermatolojik özellikleri de içerecek çalışmalarla desteklenebilir.

Kaynaklar

- Auclair, D., Sowerbutts, S.F., Setchell, B.P. 1995. Effect of active immunization against testosterone on plasma gonadotrophin concentrations, spermatogenic function, testicular blood flow, epididymis mass and mating behaviour in adult rams. *J. Reprod. Fert.* 104: 17-26.
- Bielli, A., Gastel, M.T., Pedrana, G., Moran, A., Castrillejo, A., Lundeheim, N., Forsberg, M., Rodriguez-Martinez, H. 2000. Influence of pre- and post-pubertal grazing regimes on adult testicular morphology in extensively reared Corriedale rams. *Animal Reproduction Science.* 58: 73–86.
- Brigelius-Flohé, R., Kelly, F.J., Salonen, J.T., Neuzil, J., Zingg, J.M., Azzi, A. 2002. The European perspective on vitamin E: current knowledge and future research. *Am. J. Clin. Nutr.* 2002;76:703–716.
- Brigelius-Flohe, R., Traber, M.G. 1999. Vitamin E: function and metabolism. *FASEB J.* 13: 1145–1155.
- Carter, J.N., Gill, D.R., Krehbiel, C.R., Confer, A.W., Smith, R.A., Lalman, D.L., Claypool, P.L., McDowell, L.R. 2005. Vitamin E supplementation of newly arrived feedlot calves. *J. Anim. Sci.* 83:1924–1932.
- Castellini, C., Mourvaki, E., Dal Bosco, A., Gali, F. 2006. Vitamin E Biochemistry and Function: A Case Study in Male Rabbit. *Reprod. Dom. Anim.*, p9.
- Crichton, J.S., Lishman, A.W., Hundley, M., Amies, C. 1991. Role of dihydrotestosterone in the control of sexual behaviour on castrated male sheep. *J. Reprod. Fert.* 93: 9-17.
- Dufresne, I., Marche, C., Clinquart, A., Hornick, J.L., Van Eenaeme, C., Istasse, L. 2000. Effects of dietary vitamin E supplementation on performance and meat

- characteristics in fattening bulls from the Belgian Blue breed. *Livestock Production Science*. 65: 197–201.
- Emsen, E., Yaprak, M. 2004. Vitamin E + Se ve eksogen hormon kullanımının İvesi ve Morkaraman koyunlarında dölverimi, kuzularda büyüme ve yaşama gücü üzerine etkileri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. 68-74.
- Erdinç, H., Gökçen, H., Çamaş, H., Çekgöl, E. ve Şener, E. 1987. Değişik Düzeylerde Vit. A ve Vit. E İçeren Rasyonlarla Beslenen Koçların Sperma Verimi ve Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*. 1-2-3, 5-6, 97-101.
- Ersoy, E. ve Bayşu, N. 1986. *Biyokimya*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları No:408, Ankara Üniversitesi Basım Evi, Ankara 1982, 989s.
- Godfrey, R.W., Collins, J.R., Gray, M.L. 1998. Evaluation of sexual behavior of hair sheep rams in a tropical environment. *J.Anim.Sci*. 76: 714-717.
- Jensen, C., Skibsted, L.H., Jakobsen, K, Bertelsen, G. 1995. Dietary vitamin E and quality of precooked chicken meat. *Meat Focus International*. 4 (10): 401-402.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T. 1995. Koçlarda eşeyssel davranışlar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 32 (3):197-204.
- Kheradmand, A., Babaei, H., Batavani, R.A. 2006. Effect of improved diet on semen quality and scrotal circumference in the ram. *Veterinarski Arhiv*.76 (4): 333-341.
- Kott, RW, Thomas, V.M., Hatfield, P.G., Evans, T., Davis, K.C. 1998. Effects of dietary vitamin E supplementation during late pregnancy on lamb mortality and ewe productivity. *J Am Vet Med Assoc*. 212(7): 997-1000.
- Lincoln, G.A., Lincoln, C.E., McNeilly, A.S., 1990. Seasonal cycles in the blood plasma concentration of fsh, inhibin and testosterone, and testicular size in rams of wild, feral and domesticated breeds of sheep. *J.Reprod.Fert*. 88: 623-633.
- Lindsay, D.R., Martin, G.B., Williams, I.H. 1993. Nutrition and Reproduction. In: *Reproduction in Domesticated Animals.- World Animal Science Series*. Editor: G.J. King, Elsevier Science Publishers, Chapter 17, pp.459-491.
- Macit, M., Aksakal, V., Emsen, E., Aksu, M.İ., Karaoğlu, M., Esenbuğa, N. 2003. Effects of vitamin E supplementation on performance and meat quality traits of Morkaraman male lambs. *Meat Science*. 63: 51–55.

- Martin, G.B., Tjondronegoro, S., Blackberry, M.A. 1994. Effects of nutrition on testicular size and the concentrations of gonadotrophins, testosterone and inhibin in plasma of mature male sheep. *J. Reprod. Fert.* 101: 121-128.
- McDowell, L.R., Williams, S.N., Hidirolou, N., Njeru, C.A., Hill, G.M., Ochoa, L., Wilkinson, N. S. 1996. Vitamin E supplementation for the ruminant. *Animal Feed Science and Technology.* 60 (3-4): 273-296.
- Nazıroğlu, M., ay, M., Aksakal, M., Akgöl, E. 1996. Kuzularda E vitaminin bazı hematolojik ve biyokimyasal dđerlere etkisi. *Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences.* 20: 39-43.
- Perkins, A., Fitzgerald, J.A. 1994. The behavioral component of the ram effect: the influence of ram sexual behavior on the induction of estrus in anovulatory ewes. *J. Anim. Sci.* 72: 51-55.
- Perkins, A., Fitzgerald, J.A., Price, E.O. 1992. Luteinizing hormone and testosterone response of sexually active and inactive rams. *J. Anim. Sci.* 70: 2086-2093.
- Price, E.O., Erhard, H., Borgwardt, R., Dally, M.R. 1992. Measures of libido and their relation to serving capacity in the ram. *J. Anim. Sci.* 70: 3376-3380.
- Price, E.O., Estep, D.Q., Wallach, S.J.R., Dally, M.R. 1991. Sexual performance of rams as determined by maturation and sexual experience. *J. Anim. Sci.* 69: 1047-1052.
- Sas, 2005. *User's Guide: Statistics.* SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Schanbaher, B.D., Gomes, W.R., Vandermark, N.L., 1974. Developmental changes in spermatogenesis, testicular carnitine acetyltransferase activity and serum testosterone in the ram. *J. Anim. Sci.* 39: 888-892.
- Simitzis, P.E., Deligeorgis, S.G., Bizelis, J.A. 2006. Effect of breed and age on sexual behaviour of rams. *Theriogenology.* 65: 1480–1491.
- Wilson, M.J., Kaye, D., Smith, W.E., Quach, H.T., Sinha, A.A., Vatasserya, G.T. 2003. Effect of vitamin E deficiency on the growth and secretory function of the rat prostatic complex. *Experimental and Molecular Pathology.* 74: 267–275.
- Winfield, C.G., Kilgour, R. 1977. The mating behaviour of rams in a pedigree penetrating system in relation to breed and fertility. *Anim. Prod.* 27: 197-201.

Ruminantlarda Besleme Davranışı ve Değerlendirme Prensipleri

Ayhan YILMAZ¹, Serhat KARACA¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Özet: Bu çalışma, ruminantlarda besleme davranışıyla ilgili çalışmaları ve değerlendirilme prensiplerine ilişkin ayrıntıları derlemeyi amaçlamaktadır. Özellikle son yıllarda çiftlik hayvanlarında davranış özelliklerinin doğasının anlaşılması ve üretimin hayvanların doğal davranışlarını sergilemelerini engellemeyecek şekilde planlanması yönünde bir eğilim giderek önem kazanmaktadır. Buna karşılık davranış çalışmalarında veri elde edilmesi ve tanımlanması, ifade edilmesi oldukça karmaşık ve subjektif olabilmektedir. Geviş getiren hayvanlarda besleme davranışı ve hayvan türü bağlamında tanımlanmakta ve objektif davranış değerlendirme yöntemleri ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Çalışmanın hayvan refahı ve hakları, besleme davranışı bağlamında uygun rasyon hazırlama tekniklerinin ve otlama yönetiminin oluşturulması konularındaki boyutları bakımından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Besleme, davranış, diyet seçimi, hayvan refahı, otlama davranışı

Feeding Behavior In Ruminants And Evaluation Principles

Abstract: The aim of this study is to collect some recent researches, which related to feeding behavior in ruminants and including details about evaluation principles. Recently, understanding the nature of some behavior characteristics in farm animals and planning suitable production system according to their natural behavior become increasingly important. However, obtaining and defining of behavioral data is very complex and difficult process. In addition to this, some observations are subjective in these researches because of evaluation principles. The present study is trying to determine feeding behavior characteristics by species and suitable evolution principles for these characteristics. It is considered that the study is useful to form a suitable management system for animal welfare and rights, and feeding behavior, which related issues about preparation techniques of ration and grazing systems.

Key words: Feeding behavior, diet selection, animal welfare, grazing behavior

Giriş

Son yıllarda sığır, koyun ve keçi türlerinde besleme davranışlarına ilişkin çalışmalar giderek artış göstermektedir. Gerek merada sağlıklı bir otlatma yönetiminin sağlanması gerekse de içerde uygun besleme programlarının geliştirilmesi ve idare edilmesi konuları hayvanların doğal besleme stratejilerinin araştırılmasını gerektirmektedir. Bu, aynı zamanda mera vejetasyonunun sürdürülebilirliğinin sağlanması ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından teorik ve pratik yaklaşımların geliştirilmesine olanak tanımaktadır (Abijaoude ve ark., 2000; Baumont ve ark., 2000; Fedele ve ark., 2002; Yeates ve ark., 2002; Kebreab ve ark., 2005; Rook ve ark., 2005; Rutter, 2006). Bu çalışmada ruminantlarda olası besleme davranışı çalışmalarında deneme planlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlara yer verilmiş ve bu yönde yapılan çalışmaların derlenmesi amaçlanmıştır.

Ruminantlarda Besleme Davranışı Değerlendirilme Prensipleri

Besleme davranışı çalışmalarının planlanması, yürütülmesi ve veri karakterizasyonu konularında kimi sıkıntılarla karşılaşmaktadır. Bununla birlikte davranış çalışmalarının planlanması noktasında sağlıklı davranış ölçüm teknikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır (Mormede, 2005). Böylece hayvanların merada otlama stratejileri tanımlanmakta ve kimi faktörlerin (fiziksel ve sosyal çevre, hayvanın fizyolojik durumu, vejetasyonun yapısı) otlama stratejileri üzerine etkileri araştırılmaktadır.

Ruminantlar serbest veya sınırlandırılmış bir alanda otlatılmak suretiyle besleme davranışları değerlendirilebilmektedir. Bu tür denemelerde kısa (short time) ve uzun süreli (long time) süreçlerde kimi ölçütler kullanılmaktadır. Kısa süreli değerlendirmede hayvanların ani taktiksel kararları (tactical decisions) ve iki lokma (bites) arasındaki süre ölçüt olarak alınırken uzun süreli yem alımının değerlendirilmesinde ise otlama zamanı, otlama yerini bulmak için harcadığı zaman, otlama alanına, su içme yerine ve barınağa gitmek için harcadığı zaman gibi ölçütler üzerinde durulmaktadır. Ruminantlarda yem alımının kısa süreli ve uzun süreli yem alımı olarak ayrılması, kısa süreli yem alım ölçütlerinin tek başına yeterli olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden hayvanın gün içindeki yem alımı önemlidir ve kısa süreli yem alımı üzerinden yapılacak değerlendirmeler yeterli gelmeyebilir. Besleme davranışı kapsamında yem alım ölçütü dışında otlama davranışı (lokma oranı, otlama zamanı, çiğneme zamanı oranı, hareket oranı), yem kompozisyonu ve hayvanın lokasyonuna ilişkin ölçütler

üzerinde de durulmaktadır. Söz konusu ölçütlerin her birinin sağlıklı bir şekilde belirlenmesinde pek çok teknik geliştirilmiştir. İlgili tekniklerin her birinin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Gordon (2005) ruminantların merada otlama davranışının ölçülmesinde kullanılan olası teknikler üzerinde ayrıntılı olarak durmaktadır.

Besleme davranışı kapsamında yem seçimi ve tercihine yönelik pek çok çalışma yapılmaktadır. Özellikle yem seçimi ve tercihine ilişkin denemelerde dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri seçim ile tercih arasındaki farkın iyi anlaşılmasıdır. Yem seçimi (selection) ve tercihini (preference) saptamaya yönelik olası deneme planlarının sözü edilen özel farklılıkları açısından düşünülmesi gerekmektedir. Yem tercihi (preference) minimum fiziksel sınırlamalarda saptanırken, yem seçimi çevre faktörleri tarafından sınırlandırılmış alanlarda belirlenir. Yem tercihi denemelerinde mono kültürlülük esastır. Yine bu tür denemelerde dikkat edilmesi gereken husus rasgele otlama (indifference) ile aktif seleksiyondur (active selection). Örneğin eşit oranlarda (50:50) çayır ve yonca içeren bir alanda hayvanların 50:50 oranlarında otlaması, bunların rasgele otladığı şeklinde yorumlanmamalıdır. Öncelikle deneme kurgusu doğru değildir. Böyle bir kanıya varmak için en az iki deneme kurulmalıdır. Böyle bir deneme çayır ve yonca için 20:80 ve 80:20 oranları düşünülmelidir. Gerçekten eğer hayvanlar her iki denemede eşit oranda otluyorlarsa bu rasgele bir otlamadır (indifference). Ancak her iki denemede de hayvanlar 50:50 oranında otluyorsa o zaman bu, bir aktif seleksiyondur (active selection). Ancak yem tercihi ve seçiminin belirlenmesi zordur. Özellikle hayvanların karışık vejetasyonlarda hangi bitki türlerini otladıklarını belirlemek mümkün görünmemektedir. Ancak söz konusu zorlukları aşmak için yoğun teknoloji kullanımına gereksinim duyulmaktadır (Ganskopp ve ark., 1997; Rutter, 2006). Ruminantların sadece merada değil aynı zamanda içerde beslenmelerinde besleme davranışlarının belirlenmesi mümkündür. Buna ilişkin denemelerde temel ölçütler yem alımı ve ziyaret sayısıdır. Bu tür ölçütler üzerinden hayvanların sunulan yemlerden kendi besin madde gereksinimlerini karşılamaya yönelik bir strateji içinde olup olmadıkları araştırılmaktadır (consistent diet). Yemliğe (feeder) ziyaret sayısı (visit) önemli bir ölçüt olmakla birlikte sadece bu ölçüt üzerinden hayvanların değerlendirilmesi ve aralarındaki varyasyonun anlaşılması sağlıklı bulunmamaktadır. Bunun için ziyaretler öğünlere gruplandırılmakta ve öğünler üzerinden analizlerle bütünleştirilmektedir. Burada öğünün tanımını yapmak yerinde

olacaktır. Öğün, beslemenin olmadığı en uzun aralıktır veya birinci ziyaretin bittiği andan ikinci ziyarete kadar geçen en uzun aralıktır. Bu tür denemelerde bir diğer husus ilgili deneme için toplam ziyaretlerden şansa bağlı çekilen örnekler (bouts) frekanslarının gözlemlenen frekanslara karşılık gelip gelmemesidir. Frekanslar çakıştığında hayvanların rastgele otladıkları kabul edilir. Çakışmadığı durumlarda ise hayvanların besin madde gereksinimlerini karşılamaya yönelik bir strateji izledikleri ve yüksek proteinli yemlikleri daha fazla ziyaret ettiklerini göstermektedir (consistent diet). Sığırlarda yapılan çalışmalarda içerde besleme durumunda besleme davranışı değerlendirmesine ilişkin hususlar Yeates ve ark. (2001) ve Yeates ve ark. (2002) ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

Ruminantlarda besleme davranışı

Davranış biyolojik sistemlerin önemli bir parçası olup üretim faktörleri içindeki yeri gün geçtikçe artmaktadır. Hayvan refahı, üretim planlamalarında önemli önceliklerden biri olmaktadır. Sığır, koyun ve keçi türlerinin yüksek nitelikli yemleri seçtikleri ve toksinli yemlerden kaçındıkları yönünde hiçbir kuşku bulunmamaktadır. Hayvanlarda yem seçiciliğinin yemin tadı, görünümü, tekstürü ve sindirim etkilerini algılayabilme kabiliyetleri ile gerçekleştiği düşünülmektedir. Öte andan besleme davranışı bakımından kimi davranışların öğrenme yoluyla mı yoksa doğuştan mı belirlendiğinin bilinmesi sağlıklı bir besleme yönetiminin oluşturulması açısından önemlidir (Launchbaugh ve ark., 2005). Kaldı ki söz konusu durum bakımından hayvan türleri arasında farklılık bulunmaktadır. Nitekim yapılan bir çalışmada sığır, koyun ve keçilerin yem seçicilikleri araştırılmış ve ilgili özellik bakımından türler arasında farklılık bulunmuştur. Örneğin keçilerin beslenmelerinde NDF ve lignin içeriği yüksek yemleri tercih ettikleri saptanmıştır (Papachristou, 1997). Bu, vejetasyon kompozisyonunun korunması için meranın uygun hayvan türü ya da türleriyle otlatılması açısından önemlidir (Sanon ve ark., 2006). Yine otlama süresinin vejetasyon kalitesine göre değişip değişmediğinin araştırıldığı bir çalışmada koyunların vejetasyon kalitesinin değişimine keçilere oranla daha duyarlı oldukları saptanmıştır (Kronberg ve Malechek, 1997). Koyunlarda yemlerin besin madde içerikleri bağlamında yem seçiciliğinin bir öğrenme sürecini gerektirip gerektirmediğinin araştırıldığı bir çalışmada yem seçiciliğinin belirlenmesinde özellikle ilgili yemin daha önce verilip verilmediğinin önemli olduğu bildirilmektedir. Özellikle koyunlar formaldehit içerikli yemlerden kaçınmakta ve

protein alımı öğrenme yoluyla şekillenmektedir (Arsenos ve Kyriazakis, 2001). Kuzularda yapılan bir çalışmada kuzuların dışardan eksojen şeker eklemesinin sindirim sonrası etkilerini zamanla öğrendikleri bildirilmiştir (Burritt ve ark., 2005). Ancak karışık vejetasyonlarda beslenen hayvanlarda yem bitkileri türlerini öğrenmede yetersiz kaldıkları gözlenmiştir. Bu durumda keçilerde yemlerin ayrı ayrı veya birlikte verilmesinin öğrenme üzerine etkisi önem taşımaktadır (Duncan ve Young, 2002). Koyunlarda yapılan bir çalışmada Sagebrush bitkisi için deneyim kazandırılan hayvanların meralama sırasında alternatif yemlerin araştırılmasına daha az zaman ayırdıkları gözlenmiştir (Shaw ve ark., 2006). Koyunlarda 5 gün süreyle yerleri ve içerikleri farklı yemlerle hayvanların yemin mekansal yerini hatırlayıp hatırlamadıkları araştırılmış ve belirtilen yerlerdeki yemlere ulaşmak için gerekli mesafeyi azaltmak için hayvanların mekansal hafızalarını kullandıkları saptanmıştır (Rook ve ark., 2005). Lezzetlilik olgusunu anlamaya yönelik yapılan bir çalışmada kuzulara 12 yem çeşidi iki periyotta sunulmuştur. Her bir deneme iki periyotta gerçekleştirilmiş ve ikinci denemede yemlik düzeni değiştirilmiştir. Lezzetlilik olgusunun yem tipi, tekstürü ve periyotundan etkilendiği bildirilmiştir. Kuzularda lezzetliliğin testler arasında farklılık gösterdiği, ne çok lezzetli ne de az lezzetli yemleri tercih ettiği ve lezzetliliğin orta düzeyinin benimsendiği bildirilmiştir (Quaranta ve ark., 2005). Başka bir çalışmada koşullandırma (conditioned) ile hayvanların yem tercihlerinin değiştirilebileceği bildirilmiştir. Çalışmada bir yemin değeri ve tercihinin sadece kimyasal kompozisyonuna bağlı olmadığı ve bunun hayvanın ilk deneyimine bağlı olduğu ileri sürülmüştür (Villalba ve ark., 2006). Abijaoude ve ark. (2000) keçilerin yem değişimlerine reaksiyon gösterdiklerini saptamışlardır. Çalışmalarında keçilerin yemlemede son derece seçici oldukları yemleme süresinin yemin kalitesi ve yemleme tipine göre değiştiği saptamışlardır. Keçilerde yem alımı ile Rumen PH'sı arasında önemli bir ilişki olduğu ve keçilerin kaba:kesif oranını sistematik olarak düzenleyebildikleri bildirilmiştir (Abijaoude ve ark., 2000). Keçilerde yem tercihinin otlatma dönemlerine göre değiştiği bildirilmektedir. Özellikle kuru dönemde keçilerin otlamaya daha fazla zaman ayırdıkları saptanmıştır. (Cisse ve ark., 2002). Bir başka çalışmada koyun ve keçilerde otlama alışkanlıklarının mevsimsel olarak değiştiği bildirilmiştir (Kronberg ve Malechek, 1997). Yine yem tercihindeki değişimlerin otlama yeri ve vejetasyon besin madde kompozisyonunun etkisi kuzularda yapılan bir çalışmada

gösterilmektedir (Baraza ve ark., 2005). Otlama yerinin hayvanların besleme davranışını değiştirmesinin yanı sıra hayvansal ürünler açısından farklılıklar gözlemlenebilir. Nitekim yüksek rakımlı alanlarda otlatılan kuzuların düşük rakımlı alanlarda otlatılanlara oranla daha kaliteli et verdikleri bildirilmiştir (Adnoy ve ark., 2005). Hayvan türleri arasında yem seçiciliği bakımından farklılık görülmekle birlikte tür içinde de farklılık gözlemlenmekte ve bu, hayvanın fizyolojik durumuyla ilgilidir (Arsenos ve Kyriazakis, 2001). Fedele ve ark. (2002) keçilerde yem alımının hayvanın fizyolojik durumuna bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca sadece yem alımının değil, aynı zamanda öğün sayısı ve yem kompozisyonu içinde hayvanın fizyolojik durumu önemlidir. Besleme davranışına ilişkin çalışmalarda davranış özellikleri bakımından bireyler arasındaki varyasyonun saptanması ve seleksiyonla ıslahı olanaklarının araştırılması büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden belirtilen davranış özellikleri için genetik parametre tahminlenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Koyunlarda yem tercihi için katılım derecesi 0.91 olarak bulunmuştur (Snowder ve ark., 2001). Yine bir başka çalışmada (Cammack ve ark., 2005) günlük yem alımı (daily feed intake), öğün yem alımı (event feed intake), kalıntı yem alımı (residual feed intake), günlük yemleme için geçen süre (daily feeding time), öğün yemlenme zamanı (event feeding time), günlük yem öğün sayıları (number of daily feeding events) ve günlük canlı ağırlık artışı özellikleri için genetik parametre tahminleri yapılmıştır. Çalışmada günlük yem alımı ve öğün yem alımına ilişkin kalıtım dereceleri 0.25 ve 0.33'tür. Buna karşılık kalıntı yem için kalıtım derecesi 0.11'dir. günlük yem alım zamanı, öğün yemleme zamanı ve günlük yemleme sayısı değişkenleri için kalıtım derecesi 0.29'dan 0.36'ya kadar değişmektedir. Ortalama günlük canlı ağırlık artışı için kalıtım derecesi 0.26'dır. Kalıntı yem alımı ile öğün yem alım zamanı ile günlük canlı ağırlık artışı arasındaki ilişki dışında bütün değişkenler arasındaki ilişki pozitifdir. Aynı şekilde fenotipik korelasyonlar da pozitifdir. Yine koyunlarda değişik vejetasyon düzeyinde beslenen analarda ana-yavru arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada (Everett-Hincks ve ark., 2005). Düşük düzeydeki vejetasyonlarda beslenen koyunlarda kuzularının analarını takip etme ve emme davranışları bakımından düşük değerler gösterdikleri bildirilmiştir. Sığırlarda yem katkı maddelerinin kullanımının hayvanların yem tercihini etkileyip etkilemediklerinin araştırımıştır. Çalışmada tatlı (%1.5 sukroz), ekşi (HCl, %1.25), acı (% 1 üre) ve tuzlu (%4 NaCl) yem katkı maddeleri kullanılmıştır.

Kontrol grubuna oranla %12.8 oranla daha fazla tatlı katkı maddeli yemi tüketmişlerdir. Bütün yemler birlikte sunulduğunda birinci yem 0.59, kontrol 0.36, üre 0.04 ve HCl 0.03 düzeylerinde tercih edilmiştir. Dolayısıyla %1.5 sükroz katkısı yem tüketimini artırmaktadır (Nombekela ve ark., 1994). Sığırlarda yem tercihinde vejetasyon evresinin etkisi bulunmakta ve yeterli yem alımı olmasa bile düvelerin yem kalitesine önem verdikleri bildirilmektedir (Ginane ve Petit, 2005). Hayvanlarda yem kalitesi duyarlılığı bakımından kıtasal farklılık da bulunmaktadır. Tropikal çayırarda otlayan hayvanların ılıman kıtalarda otlayan hayvanlara oranla daha fazla kalite duyarlılığına sahip oldukları bildirilmiştir (Hirata ve ark., 2006). Başka bir çalışmada (Moloney ve ark., 2004) besleme niteliği, barındırma sistemleri ve egzersiz aktivitesinin etin rengi üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada içerde beslenen hayvanlarda et rengi merada otlayanlara oranla daha açık renkli olduğu bildirilmektedir. Ancak çalışmada egzersizin hayvanların vücut kompozisyonunu değiştirmediği saptanmıştır. Süt sığırçılığında beslemenin önemi ve özellikle mikrobiyal protein sentezinin süt verimine etkisi bilinmekle birlikte rumen fonksiyonlarının otlama davranışı ve zamanlamasından etkilendiği bildirilmekte ve süt üretiminde mikrobiyal protein sentezinin tek başına etkili olmadığı bildirilmektedir (Baumont ve ark., 2000; Tervaskis ve ark., 2004).

Sonuç

Sonuç olarak hayvan besleme programlarının hayvanların doğal beslenme stratejileri üzerinden temellendirilmesi ve böylece hem içerde hem de merada sağlıklı bir besleme yönetim programının önemi açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu, biyolojik çeşitliliğin korunması noktasında da önem taşımakta ve vejetasyonunun sürdürülebilirliği öncelikli bir hedef olarak belirlemektedir. Bunun yanı sıra üretimin hayvanların doğal davranışlarını sergilemelerine izin verecek şekilde yeniden yapılandırılması ve hayvan hakları bakımından hassasiyet gösterilmesi gerektiği yönündeki öngörüler genel olarak davranış çalışmalarının önemini artırmaktadır.

Kaynaklar

Abijaoude, J.A., Morand_Fehr, P., Tessier, J., Schmidely, Ph, Sauvant, D., 2000. Diet effect on the daily feeding behaviour, frequency and characteristics of meals in dairy goats. *Livest. Product. Sci.* 64: 29-37.

- Adnoy, T., Haug, A., Sorhem, O., Thomassen, M.S., Varszegi, Z., Eik, L.O., 2005. Grazing on mountain pastures-does it affect meat quality in lambs? *Livest. Product. Sci.* 94: 2531.
- Baraza, E., Villalba, J.J., Provenza, F.D., 2005. Nutritional context influences preferences of lambs for foods with plant secondary metabolites. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 92: 293-305.
- Baumont, R., Prache, S., Meuret, M., Morand-Fehr, P., 2000. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. *Livest. Product. Sci.* 64: 15-28.
- Bowman, J.G.P., Sowell, B.F., 1997. Delivery method and supplement consumption by grazing ruminants: A review. *J. Anim. Sci.* 75: 543-550.
- Burritt, E.A., Mayland, H.F., Provenza, F.D., Miller, R.L., Burns, J.C., 2005. Effect of added sugar on preference and intake by sheep of hay cut in the morning versus the afternoon. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 94: 245-254.
- Cammack, K., Leymaster, K.A., Jenkins, T.G., Nielsen, K. 2005. Estimates of genetic parameters for feed intake, feeding behavior, and daily gain in composite ram lambs. *J. Anim. Sci.* 83: 777-785.
- Cisse, M., Ly, I., Nianogo, A.J., Sane, I., Sawadogo, J.G., N'diaye, M., Awad, C., Fall, Y., 2002. Grazing behavior and milk yield of Senegalese Sahel goat. *Small Rumin. Res.* 43: 85-95.
- Duncan, A.J., Young, S.A., 2002 Can goats learn about foods through conditioned food aversions and preferences when multiple food options are simultaneously available. *J. Anim. Sci.* 80: 2091-2098.
- Erhard, H.W., Elston, D.A., Davidson, G.C., 2006. Habituation and extinction in an approach-avoidance test: An example with sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 99: 132-144.
- Everett-Hincks, J.M., Blair, H.T., Stafford, K.J., Lopez-Villalobos, N., Kenyon, P.R., Morris, S.T., 2005. The effect of pasture allowance fed to twin-and triplet-bearing ewes in the pregnancy on ewe and lamb behaviour and performance to weaning. *Livest. Product. Sci.* 97: 253-266.

- Fedele, V., Claps, S., Rubino, R., Calandrelli, M., Pilla, A.M., 2002. Effect of free-choice and traditional feeding systems on goat feeding behaviour and intake. *Livest. Product. Sci.* 74: 19-31.
- Ganskopp, D., Cruz, R., Fajemisin, B., 1997. Relationships among variables indexing selective grazing behavior of goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 51: 75-85.
- Ginane, C., Petit, M., 2005. Constraining the time available to graze reinforces heifers' preference for sward of highly quality despite low availability. *Appl. Anim. Sci.* 94: 1-14.
- Gordon, I.J., 2005. Ciheam.org/util/search/detail/.php?.
- Hirata, M., Kanemaru, E., Tobisa, M., 2006. Patch choice by cattle grazing tropical grass swards: A preliminary study. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97: 134-144.
- Kriazakis, I., Arsenos, G., 2001. Does previous protein feeding affect the response of sheep towards foods that differ in their Rumen availability, but not content, of nitrogen? *Physiology and Behavior.* 72: 533-541.
- Kronberg, S.L., Malechek, J.C., 1997. Relationship between nutrition and foraging behavior of free-ranging sheep and goats. *J. Anim. Sci.* 75: 1756-1763.
- Launchbaugh, K.L., Walker, J.W., Taylor, C.A., . Foraging Behavior: experience or inheritance. http://ib.berkeley.edu/courses/ib204/launchbaugh_et_al.pdf.
- Moloney, A.P., Fallon, R.J., Money, M.T., Troy, D.J., 2004. The quality of meat and fatness of bulls offered ad libitum concentrates, indoors or at pasture. *Livest Product. Sci.* 87: 271-276.
- Mormede, P., 2005. Molecular genetics of behaviour: research strategies and perspectives for animal production. *Livest. Product. Sci.* 93: 15-21.
- Nombejela, S.W., Murph, M.R., Gonyou, H.W., Marden, J.I., 1994. Dietary preferences in early lactation cows as affected by primary tastes and some common feed flavors. *J. Dairy. Sci.* 77: 2393-2399.
- Papachristou, T.G., 1997. Foraging behaviour of goats and sheep on mediterranean kermes oak shrublands. *Small Rumin. Res.* 24: 85-93.
- Quaranta, A., D'Alessandro, A.G., Frate, A., Colella, G.E., Martemuci, G., Casamassima, D. 2006. Behavioural response towards twelve feedstuffs in lambs. *Small Rumin. Res.* 64:60-66

- Rook, A.J., Rodway-Dyer, S.J., Cook, J.E., 2005. Effects of resource density on spatial memory and learning by foraging sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 95: 143–151.
- Rutter, S.M., 2006. Diet preference for grass and legumes in free-ranging domestic sheep and cattle: Current theory and future application. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97: 17-35.
- Sanon, H.O., Kabore-Zoungraa, C., Ledin, I., 2006. Behaviour of goats, sheep and cattle and their selection of browse species on natural pasture in a Sahelian area. *Smal. Rumin. Res.* 67:64-74.
- Shaw, R.A., Villalba, J.J., Provenza, F.D., 2006. Influence of stock density and rate and temporal patterns of forage allocation on the diet mixing behavior of sheep grazing sagebrush steppe. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 100: 207-218.
- Snowder, G.D., Walker, J.W., Launchbaugh, K.L., Van Vleck, L.D., 2001. Genetic and phenotypic parameters for dietary selection of mountain big sagebrush (*Artemisia tridentata* Nutt. ssp. *Vaseyana* (Rydb. Beetle) in Rambouillet sheep. *J. Anim. Sci.* 79. 486-492.
- Trevaskis, L.M., Fulkerson, W.J., Nandra, K.S., 2004. Effect of time of feeding carbohydrate supplements and pasture on production of dairy cows. *Livest. Product. Sci.* 85: 275-285.
- Villalba, J.J., Provenza, F.D., Shaw, R., 2006. Initial conditions and temporal delays influence preference for foods high in tannins and for foraging locations with and without foods high in tannins by sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97: 190-205.
- Yeates, M.P., Tolkamp, B.J., Allcroft, D.J., Kyriazakis, I., 2001. The use of mixed distribution models to determine bout criteria for the analysis of animal behaviour. *J. Theor. Biol.* 213: 413-425.
- Yeates, M.P., Tolkamp, B.J., Kyriazakis, I., 2002. The relationship between meal composition and long-term diet choice. *J. Anim. Sci.* 80: 3165-3178.

Ruminant Karkaslarında Yağ Asidi Kompozisyonuna Etkili Faktörler

Serhat KARACA¹, Aşkın KOR¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Özet: Bu çalışmada, ruminant çiftlik hayvanlarının karkaslarında, yağ asidi kompozisyonu ve bu kompozisyona etkili faktörler detaylı olarak ele alınmış ve konuyla ilgili olan çalışmalar derlenmiştir. Ruminantlarda yağ dokudaki, yağ asidi kompozisyonu diğer çiftlik hayvanlarına göre daha fazla doymuş yağ asidi içermektedir. Doymamış yağ asitleri miktarı ise daha düşük düzeydedir. Bu duruma etkili en önemli faktör ise rumendeki biyohidrojenasyon mekanizmasıdır. Ancak, hayvanların doku yağ asidi kompozisyonunu etkileyen faktörlerce olumlu yönde etkiye maruz bırakmak mümkündür. Bazı genotipler, besleme ve yetiştirme yöntemleriyle hem doymuşluk açısından hem de daha sağlıklı ürünler elde edilmesi bakımından yetiştirilebilir. Kolesterol içeriği bakımından ise ruminantlar arasında çok önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Burada önemli olan konu doymuş yağ asitleri ve doymamış yağ asitlerinin miktarları arasındaki farklılıktır. Karkaslarda yağ asidi kompozisyonu ile kalite arasındaki sıkı ilişki ve konunun insan sağlığı açısından önemi de göz önüne alındığında, hayvan popülasyonlarının bu yönüyle tanımlanmasına ihtiyaç vardır. Böylece daha kaliteli karkas üretim olanakları yönündeki bilgilerin geliştirilmesi ile birlikte genetik iyileştirme programlarına yeni boyutlar kazandırılabilir.

Anahtar kelimeler: Ruminant, yağ asidi kompozisyonu, karkas özellikleri, biyohidrojenasyon.

The Effective Factors on Fatty Acid Composition of Ruminant Carcasses

Abstract: In this study, fatty acid composition of ruminant farm animal carcasses and effects of some factors on this composition is investigated in details and studies are gathered together which related to this subject. The fatty acid composition of adipose tissue in ruminants contains more saturated fatty acids than other farm animals and the amount of unsaturated fatty acids is low. The major cause of this situation is the biohydrogenation mechanism of rumen. However, it is possible to direct fatty acid composition of animal by way of some factors, which has positive effects. Some genotypes may increase better level to get low saturated and healthier products by some breeding and diet/management systems. On the other hand, there are not significant differences between ruminants for the cholesterol contents. The most important point of the subject is the differences between the amount of saturated and unsaturated fatty acids. It is considered that the relationship between fatty acid

composition and the quality of carcass in addition to effects of human health, animal populations should be determined to these characteristics. In this way, it is possible to understand how we produce carcasses, which have better quality and will obtain new dimensions for genetic improving programs.

Keywords: Ruminant, fatty acid composition, carcass characteristics, biohydrogenation.

Giriş

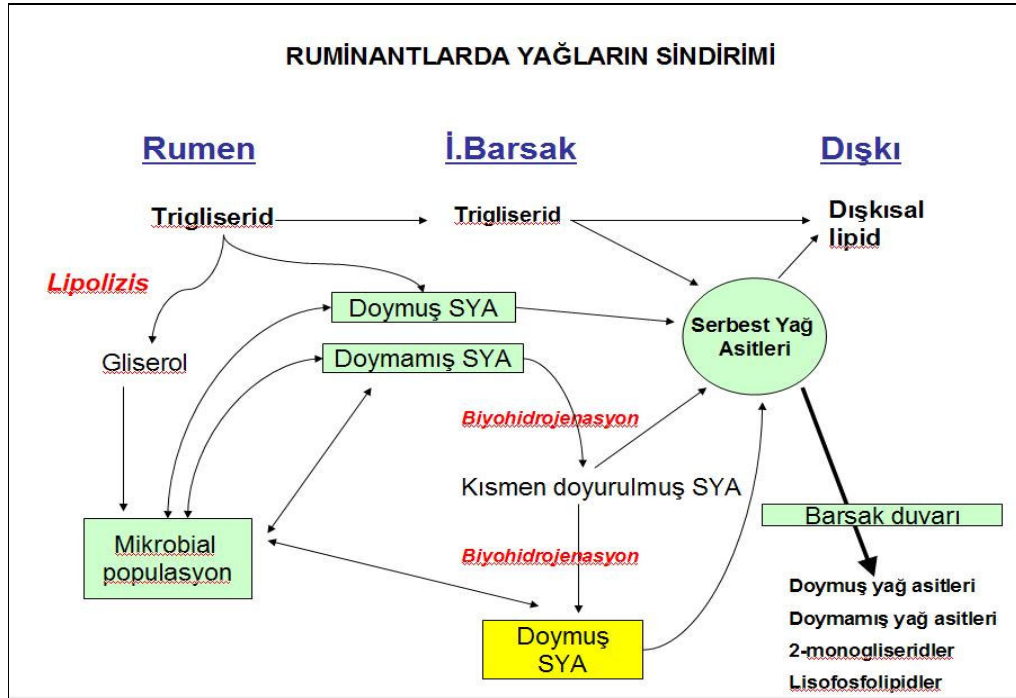
Et, besin maddesi içeriği ve protein kaynağı olması bakımından insanlar için önemlidir. Ancak son yıllarda başta et ve ürünleri olmak üzere, hayvansal ürünlerin tüketimine bağlı olarak ortaya çıkan bazı hastalıklar, toplumların tüketim alışkanlıklarını ve buna bağlı olarak üretimde ele alınan kriterleri değiştirmeye başlamıştır. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere, gelişmekte olan ülkelerde de son yıllarda elde edilen verimlerin niceliklerinin yanı sıra nitelikleri de oldukça önem kazanmıştır. Günümüz toplumlarının sosyo-ekonomik yapılarının değişimine paralel olarak tüketicinin talepleri sağlıklı ürünlerin tercih edilmesi yönünde değişim göstermektedir. Hayvansal ürünlerin tüketimi ve insan sağlığı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, üzerinde en çok durulan konu, bazı çiftlik hayvanlarının etlerinde yüksek miktarda bulunan yağ ve yüksek orandaki doymuş yağ asitleridir. Çünkü insanların doymuş yağ asitleri tüketimiyle kalp-damar hastalıkları arasında sıkı ilişkiler olduğu kabul gören bir görüştür. Çiftlik hayvanları içerisinde, ruminantlarda yağ dokunun yağ asidi kompozisyonu, ruminant olmayanlara nazaran daha fazla doymuş yağ asidi içermektedir. Doymamış yağ asidi miktarı ise düşük düzeydedir. Buradaki en önemli faktör rumendeki biyohidrojenasyon mekanizması ile doymamış yağ asitlerinin doymuş hale getirilmesidir. Bu nedenle ruminantlarda vücut yağı bileşimi rasyona daha az bağımlı olarak şekillenmektedir (Church 1993). Vücut yağlarının doymuşluğu, hayvan türleri arasında, aynı tür içindeki ırk ve hatlara göre değişmektedir. Söz konusu özellik aynı zamanda yetiştirme yöntemi, yaş, cinsiyet, yağ deposunun tipi-anatomik bölgesi ve besleme gibi faktörlerce de etkilenmektedir. Bu çalışmanın amacı, daha sağlıklı ürünler elde edilmesi yönünde genetik ve çevresel faktörlerin hayvanların doymuş yağ içeriğinin azaltılmasında ne denli etkili olduğunun belirlenmesi ve buna yönelik çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesi olmuştur.

Ruminatlarda, Lipidlerin Sindirimi Emilimi ve Depolanması

Lipidler, rumen bakterileri tarafından aktif olarak metabolize edilirler. Uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin hidrojenasyonu rumen bakterileri tarafından gerçekleştirilmektedir.

Aynı zamanda bunlar, ruminantların vücutlarında diğer türlere nazaran daha sabit olan yağ kompozisyonundan ve sütlerinde bulunan yüksek konsantrasyondaki nadir yağ asitlerinden sorumludurlar. Yemlerde fazla miktarlarda bulunan doymamış yağ asitlerinden linoleik ve linolenik asit gibi yağ asitlerinin izomerleştirilmesi ve kısmi miktarda olan hidrojenasyon *Butyrivibrio fibrisolveöd*, *Treponema bryantii*, *Eubacterium spp.*, *Fusocillus spp.* ve *Micrococcus sp.* tarafından gerçekleştirilir (Church 1993). Rumende mikrobiyal lipaz tarafından lipidlerin hızlı bir hidrolizi meydana gelmektedir. Doymamış yağ asitlerinin biyohidrojenasyonunu izleyen yağ asidi ve gliserol içeriğinin serbestleşmesi meydana gelmektedir. Linoleik asidin hidrojenasyonunda esas olan ürün stearik asittir.

Biyohidrojenasyonun gerçekleşebilmesi için lipolizis ile trigliseridlerdeki bir karboksil grubunun serbestleştirilmesi gerekir. Rumende trigliseridler öncelikle lipolizis ile parçalanarak serbest yağ asitleri ve gliserole parçalanmakta, bir kısmı ise trigliseridler olarak ince barsağa geçmektedir. Daha sonra rumendeki serbest yağ asitleri, biyohidrojenasyona uğrayarak çeşitli seviyelerde doyurulmaktadır. Son olarak hem trigliseridlerin bir kısmı hem de biyohidrojenasyona uğrayan serbest yağ asitleri, herhangi bir işleme uğramayan yağ asitleri ile birlikte barsak duvarından emilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Ruminantlarda yağların sindirimi

Serbest yağ asitleri barsağa partikül madde olarak geçiş yaparlar. Bunlar pankreatik lipaz ve safra tuzları tarafından emilsüfiye edilir, misellere indirgenir ve barsak hücreleri tarafından difüze edilirler. Barsak hücreleri yağ asitlerini tekrar esterleştirir ve çok düşük yoğunluklu

lipoproteinler (VLDL) veya kilomikronlar olarak lenfatik sisteme geçirirler. Kısa zincirli uçucu yağ asitleri (UYA) rumen duvarından absorbe edildikten sonra ise direkt olarak kana taşınırlar.

Ruminantlarda yağların hemen hemen tamamı adipoz dokuda trigliseridler olarak, yağ asitleri de C16 ve C18 olarak lokalize olurlar. Genellikle yağ asitlerinin % 80'ninden fazlası C14:0, C16:0, C18:0 ve C18:1 ve ruminant olmayanların aksine az miktarda C18:2 ve C18:3 şeklinde bulunurlar (Leat 1977). Yine ruminant olmayanların tersine, doymamış yağ asitlerinin hem trans hem de cis izomerleri tek sayıdaki uzunlukta (C15, C17 v.b.) ve dallanmış zincirli yağ asitleri olarak bulunurlar ve bu rumendeki mikrobiyal sentezin ve modifikasyonun sonucudur. Genelde, adipoz dokudaki yağ asitlerinin % 40-50'si doymuştur, oleik asit ise başlıca doymamış yağ asididir. Doku metabolizması, ruminant olmayan hayvanlarla benzerdir. Sentez ise kanda oldukça az olmasına rağmen adipoz dokuda oldukça kapsamlı ve fazla miktarlarda olmaktadır. Yağ asidi sentezinin başlatıcıları öncelikle asetat, bütirat ve laktattır. Bütirat meme bezlerinde, asetat ve laktat ise adipoz dokudaki başlatıcılar olarak görev yaparlar (Church 1993).

Yağ Asidi Kompozisyonuna Etkili Faktörler

Ruminantlar, ruminant olmayanlara göre daha fazla doymuş yağ depolamaya eğilimlidirler. Ayrıca ruminantlarda vücut yağının bileşimi ruminant olmayanlara göre rasyona daha az bağımlıdır (Öztürkcan ve ark. 1996).

Yağ asidi kompozisyonuna etkili faktörlerden en önemlileri; genotip, besleme ve yetiştirme yöntemleri, yaş, cinsiyet, yağ deposunun tipi ve anatomik yeridir. Bundan sonraki kısımda bu faktörlerin yağ asidi kompozisyonuna etkilerinin belirlenmesi üzerine yapılan bazı araştırmalar derlenmiştir.

Çizelge 1'deki veriler, türlerde çeşitli kaslardaki yağların yağ asidi kompozisyonu üzerine yapılan farklı araştırmalardan alınmıştır. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi yağ asitleri kompozisyonu bakımından türler arasında farklılık bulunmaktadır. Aynı zamanda aynı türe ait farklı anatomik bölgelerde de yağ asidi kompozisyonu değişiklik göstermektedir. Çizelge incelendiğinde SFA (doymuş yağ asitleri) bakımından üç tür arasında önemli bir farklılık görülmemektedir. Ancak PUFA düzeyleri (çoklu doymamış yağ asitleri) karşılaştırıldığında sığır ve keçi, koyuna nazaran daha yüksek miktarda PUFA içermiştir. Buna bağlı olarak P/S (çoklu doymamış yağ asitleri/doymuş yağ asitleri) sığır ve keçide koyundan daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. Keçi, koyun ve sığırdaki farklı kaslara^a ait yağ asidi kompozisyonu ve PUFA / SFA^b oranları (Banskalieva ve ark. 2000)

TÜR / KAS	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:4	SFA	MUFA	PUFA	PUFA/ SFA
KEÇİ											
TB	1.20	15.41	14.49	41.66	13.67	-	-	38.76	43.51	13.67	0.35
Pirzola+ LD	5.05	31.35	14.95	28.00	11.50	1.20	-	53.80	33.65	12.70	0.24
LD	2.93	22.30	16.20	46.20	9.23	-	3.43	41.43	50.93	12.66	0.31
LD	3.58	23.10	17.20	36.20	11.80	-	4.67	43.88	42.30	16.47	0.37
BF	2.56	21.40	15.90	39.30	15.10	-	4.52	39.86	42.00	19.62	0.49
BF	4.76	24.00	13.90	38.70	8.06	2.18	3.54	44.01	46.78	13.78	0.31
LT	1.97	20.65	11.79	47.86	7.44	0.71	2.15	35.34	53.04	11.27	0.32
KOYUN											
LD	1.85	22.71	16.28	41.75	5.22	0.55	-	40.80	43.58	5.77	0.14
SM	1.73	21.81	15.44	41.67	6.26	0.61	-	38.97	43.49	6.87	0.18
TB	1.88	21.63	14.89	42.28	5.89	0.61	-	38.40	44.60	6.49	0.17
LD	4.17	28.77	16.13	45.30	3.60	-	-	49.07	47.33	3.60	0.07
TB	3.17	19.40	17.90	36.29	3.43	2.31	1.19	40.47	38.64	9.41	0.23
LD	3.99	20.90	17.50	35.73	3.24	1.94	1.12	42.39	37.92	8.55	0.20
GM	3.23	20.00	18.60	35.83	3.28	2.31	1.16	41.83	37.92	9.19	0.22
SIĞIR											
TB	2.07	20.95	13.35	35.76	7.47	1.05	2.63	36.37	39.54	13.70	0.38
LD	2.40	23.75	14.75	36.48	5.39	0.91	1.69	40.90	40.10	10.00	0.24
GM	2.04	19.80	13.40	36.48	7.40	1.06	2.71	35.24	40.68	13.64	0.39
GM	1.77	20.60	14.02	37.02	7.26	1.14	2.48	36.39	40.42	13.41	0.38
LD	2.00	25.60	14.20	39.80	5.60	0.60	3.50	42.50	45.50	10.70	0.25
LD	4.18	26.60	12.80	37.70	7.66	0.57	-	45.68	41.98	8.23	0.18

^a Kaslar: BF: *biceps femoris*; LD: *longissimus dorsi*; LT: *Longissimus thoracis*; SM: *semimembranosus*; TB: *triceps brachii*; GM: *gluteus medius*.

^b SFA: Doymuş yağ asitleri; MUFA: Tekli doymamış yağ asitleri; PUFA: Çoklu doymamış yağ asitleri.

Fisher ve ark. (2000) farklı genotip ve besleme koşullarının yağ asidi kompozisyonuna etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda mer'aya dayalı olarak beslenen Welsh Mountain ve Suffolklarda n-3 çoklu doymamış yağ asitleri miktarı ve aynı zamanda doymuş yağ asitleri miktarı yüksek olmuştur. Kesif yeme dayalı olarak beslenen Suffolklar ise n-6 yağ asitlerini daha yüksek miktarda içermektedir. Soay koyunları ise hem n-3 hem de n-6 çoklu doymamış yağ asitlerini yüksek miktarda içerirken, düşük miktarda doymuş yağ asiti içermiştir (Çizelge 2). Hem genotipe hem de beslemeye dayalı olarak P/S oranı büyük farklılıklar göstermiştir. Sağlıklı beslenmede bir kriter olarak verilen $P/S \geq 0,45$ oranına (Department of Health, 1994) Welsh Mountain haricindeki diğer ırkların oldukça yakın ve hatta Soay ırkının ise bunun hayli üzerinde olduğu görülmektedir. Bu da yağ asidi kompozisyonu üzerinde genotip ve yetiştirme koşullarının ne denli etkili olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2. Semimembranosus kasındaki yağ asidi kompozisyonunun (mg/100g) ırklara ve yetiştirme sistemine göre dağılımı (Fisher ve ark. 2000)

Yağ Asidi	Welsh Mountain	Soay	Suffolk (mera)	Suffolk (kesif yem)
12:0	12 ^c	2,2 ^a	2,8 ^a	6,3 ^b
14:0	104 ^c	33 ^a	62 ^b	45a ^b

16:0	492 ^c	274 ^a	349 ^b	382 ^b
18:0	431 ^b	224 ^a	264 ^a	239 ^a
18:1	851 ^d	472 ^a	593 ^b	725 ^c
18:1 trans	73	61	82	87
18:2 n-6	106 ^a	207 ^d	119 ^b	188 ^c
18:3 n-3	40 ^b	54 ^c	41 ^b	14 ^a
20:4 n-6	44 ^a	63 ^b	45 ^a	62 ^b
20:5 n-3	23 ^b	29 ^c	24 ^b	8,4 ^a
22:5 n-3	22 ^b	26 ^c	27 ^c	16 ^a
22:6 n-3	6,2 ^a	11 ^b	10 ^b	5,5 ^a
Toplam yağ asidi	2509 ^b	1668 ^a	1853 ^a	1963 ^a
P/S	0,24	0,84	0,38	0,46

^{a,b,c} Aynı satırda farklı harfi taşıyan ortalamalar arası farklılık istatistik olarak önemlidir. (P < 0.001)

Meradan beslenen hayvanlarda yağlardaki doymuşluk miktarı üzerindeki genel görüş, özellikle C18:0'ın yüksek oranlarından dolayı, artmakta olduğu yönündedir. (Rowe ve ark. 1999, Bas ve Morand-Fehr 2000, Rhee ve ark. 2000). Koyunlarda (Rowe ve ark. 1999, Fisher ve ark. 2000), sığırlarda (Marmer ve ark. 1984) ve keçilerde (Rhee ve ark. 2000) benzer sonuçlar bildirmiştir.

Mahgoup ve ark. (2002) cinsiyet ve kesim ağırlığının Omani keçilerinin kas dokusundaki yağ asidi kompozisyonuna etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, ağırlığın artmasına paralel olarak C10:0 ve C12:0 miktarının azaldığı, C15:0'ın dişi ve kastrele nazaran erkeklerde daha yüksek miktarda bulunduğu bildirilmiştir. Bunun yanında, C17:0 ve C18:0 miktarları kastrelerde, C18:2 ve C18:3 miktarları ise erkeklerde, dişi ve kastrele nazaran daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Aynı çalışmada kabuk yağı ve böbrek yağında da cinsiyet ve kesim ağırlığının etkisi belirlenmiştir. Erkeklerde kabuk yağındaki C10:0, C12:0, C15:0, C16:1 yüksek, C18:0 düşük; böbrek yağında ise kesim ağırlığının artmasına paralel olarak C10:0, C12:0 ve C14:0 miktarı düşük saptanmıştır. Kastrelerde ise C12:0 ve C14:0 miktarları erkek ve dişilere nazaran daha düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde bazı yağ asitlerinin miktarları üzerinde özellikle kısa zincirli yağ asitlerinin (C10:0, C12:0 ve C14:0) kesim ağırlığına paralel olarak azaldığı görülmektedir (Çizelge 3). Bu durumda süt emme döneminin sonlarına gelinmesinin etkili olduğu söylenebilir. Çünkü kısa zincirli yağ asitleri miktarı tüketilen süt miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Aynı zamanda erkeklerde özellikle kısa zincirli yağ asitleri miktarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

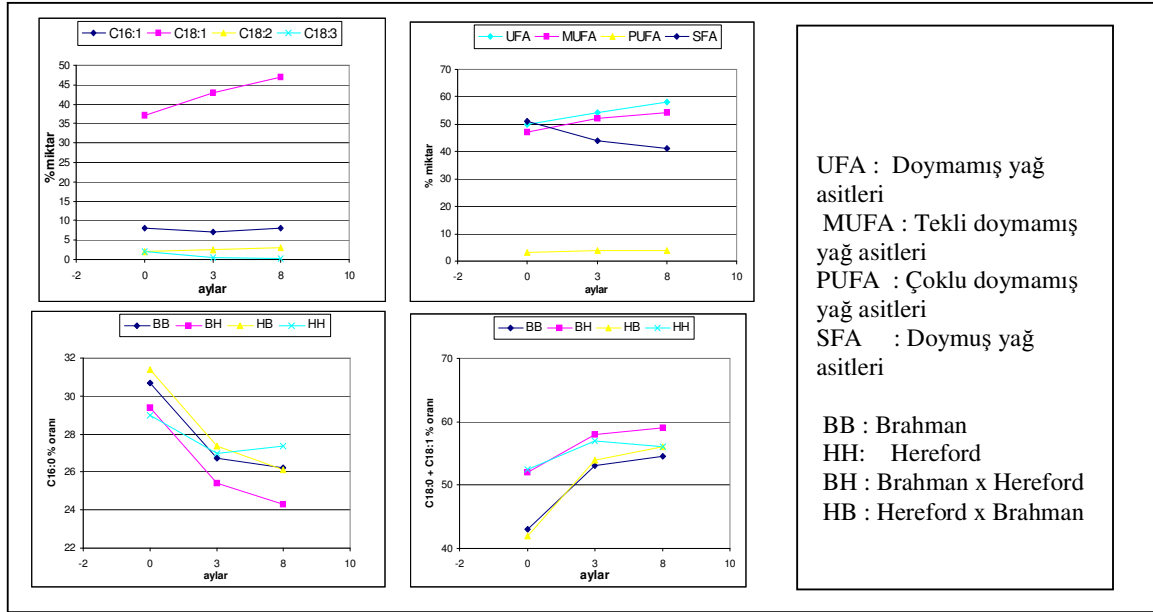
Çizelge 3. Farklı cinsiyet ve ağırlıktaki Omani keçilerinde kas dokunun yağ asidi kompozisyonu (Mahgoup ve ark. 2002)

Yağ asitleri	Erkek			Kastre			Dişi			S.H	Etkiler	
	11kg	18kg	28kg	11kg	18kg	28kg	11kg	18kg	28kg		Cins.	Ağr.
C10:0	0.27	0.24	0.09	0.19	0.17	0.17	0.22	0.25	0.12	0.05		*

C12:0	0.63	0.61	0.27	0.41	0.27	0.22	0.57	0.24	0.14	0.13	*
C14:0	5.77	5.72	2.77	4.42	3.97	3.63	4.65	4.85	3.26	1.16	
C15:0	1.04	1.91	2.26	0.42	0.76	1.00	0.56	0.75	0.58	0.52	*
C15:1	0.24	0.14	0.04	0.22	0	0	0	0.08	0	0.10	
C16:0	30.79	23.24	20.22	24.82	24.29	24.77	25.41	24.62	24.82	1.80	
C16:1 ω 7	7.92	11.41	6.92	4.42	5.09	6.49	6.77	6.65	5.42	2.09	
C17:0	1.11	1.62	1.86	1.81	2.39	2.98	1.90	2.11	1.39	0.35	*
C18:0	18.23	15.73	15.21	20.69	20.76	21.14	17.73	21.69	17.70	2.00	*
C18:1 ω 9	26.13	34.7	40.48	39.06	39.00	36.02	37.11	33.36	42.00	3.11	
C18:2 ω 6	5.56	3.65	9.74	2.71	1.75	2.17	3.90	3.98	3.67	1.99	*
C18:3 ω 3	0.52	0.2	0.05	0	0.11	0.14	0.14	0.21	0.16	0.07	*
C20:4 ω 6	1.61	0.65	0.09	0.76	1.27	1.23	0.43	1.03	0.42	0.39	
SFA	57.85	49.06	42.68	52.76	52.62	53.90	51.05	54.52	48.04	3.65	
MUFA	34.29	46.25	47.44	43.69	44.09	42.51	43.87	40.10	47.42	3.16	
PUFA	7.34	7.79	9.83	3.54	3.18	3.45	4.95	5.17	4.38	2.11	
UFA	42.15	50.94	57.32	47.24	47.78	46.10	48.95	45.48	51.96	3.66	
UFA:SFA	0.74	1.07	1.49	0.90	0.95	0.86	0.97	0.90	1.59	0.17	

* P < 0.05; SFA: Doymuş yağ asitleri; MUFA: Tekli doymamış yağ asitleri; UFA: Doymamış yağ asitleri; PUFA: Çoklu doymamış yağ asitleri; S.H: standart hata

Huerta-Leidenz ve ark. (1996) tarafından Brahman ve Hereford sığır ırkları ve melezlerinde kastre edilmiş hayvanlar üzerinde yürütülen bu çalışmada, büyümenin farklı dönemlerinde, derialtı adipoz dokudaki yağ asidi kompozisyonu araştırılmıştır (Şekil 2).

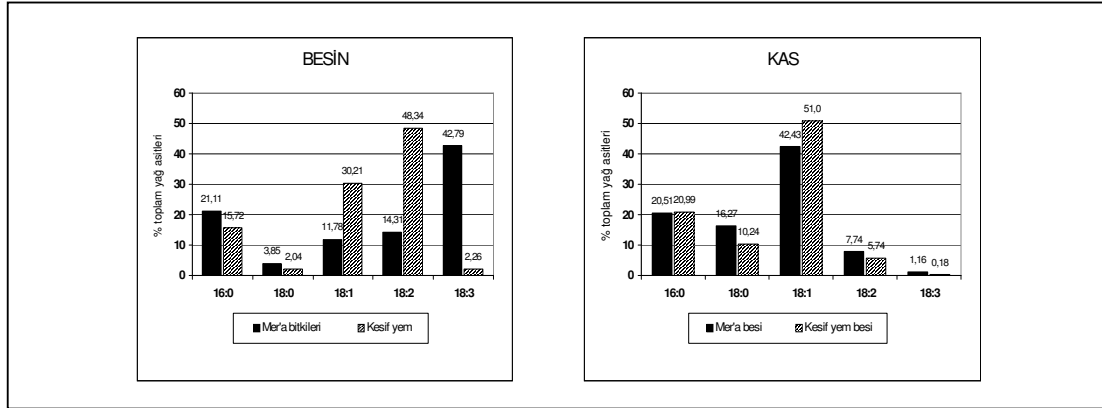


Şekil 2. Kastre edilmiş sığırlarda büyümenin farklı dönemlerindeki derialtı yağ asidi kompozisyonu (Huerta-Leidenz ve ark. 1996)

Çalışmanın sonucunda Brahman adipoz doku örneklerindeki doymuşluk, Herefordlardan daha düşük bulunmuştur (P < 0,05). Yaşın ilerlemesine paralel olarak MUFA ve PUFA artış göstermekte, SFA ise azalmaktadır (P < 0,001) (Şekil 2). Konuya ilişkin yapılan diğer çalışmalarda 18:1 içeriğinin yaş, karkas ağırlığı ve toplam karkas yağı ile pozitif ilişkisi

olduğu belirtilmiştir. (Link ve ark. 1967, Waldman ve ark. 1968). Hecker ve ark. (1975) yaptıkları çalışmada ise büyümeye paralel olarak 12:0,14:0 ve 18:0 içeriği azalmıştır. Bazı bildirişler ise büyüme ile birlikte PUFA konsantrasyonunun azaldığı yönünde olmuştur (Waldman ve ark. 1968, Link ve ark 1970, Hecker ve ark. 1975).

Rhee ve ark. (2000) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise iki farklı yetiştirme yönteminin doku yağ asidi kompozisyonuna etkisi araştırılmıştır. Araştırmada besin yağ asidi kompozisyonları karşılaştırıldığında mera bitkisinin 18:3 ve kesif yemin ise 18:2 yağ asidi içeriğinin oldukça yüksek miktarda olduğu belirlenmiştir. Doymuşluğun ise (16:0 ve 18:0) mera bitkisinde daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu yağ asidi kompozisyonunun kas dokudaki yağ asidi kompozisyonuna yansması ise farklılıklar göstermektedir. Çoklu doymamış yağ asitlerini (18:2 ve 18:3) meradan beslenen hayvanların kaslarındaki yağ daha yüksek miktarda içerirken, kesif yemle beslenen hayvanların kaslarındaki yağda doymuş yağ asitlerinden 18:0 içeriği daha düşük düzeyde olmuştur. Kesif yemle beslenen hayvanlar ise tekli doymamış yağ asitlerini daha yüksek miktarda içermiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Keçilerde besinde ve kasiçi (semimembranosus) yağ dokusundaki yağ asidi kompozisyonunun karşılaştırılması (Rhee ve ark. 2000)

Karkasın çeşitli bölgelerinden alınan yağ örneklerindeki yağ asidi kompozisyonları birbirlerinden farklıdır. Ruminantlarda diğer türlerde de olduğu gibi doymamışlığın derecesi, anatomik bölgelere bağlı olarak değişmektedir. Bas ve Morand-Fehr (2000)'ın yapmış olduğu çalışmada derialtı yağ deposu en fazla doymamış yağa sahip olmuş, bunu kas arası ve kas içi yağlar takip etmiştir. En fazla doymuş yağı ise iç yağ içermiştir (Çizelge 4). Buna ek olarak, derialtı yağında, en dış tabakadaki yağ en yüksek miktarda doymamış yağ asitlerini içermektedir. Alt tabakalara inildikçe, doymuşluk oranı da buna paralel olarak artmaktadır (Thomson ve ark. 1978). Bu durum ise yağların erime noktaları ile ilişkilendirilmektedir.

Çizelge 4. Kuzularda başlıca depo yağlarda ortalama yağ asidi kompozisyonu (Bas ve Morand-Fehr 2000)

Depo Yağlar	Yağ Asitleri							
	C14:0	C 16:0	C18:0	C16:1	C18:1	C18:2	C18:3	C17:0
Derialtı	4.8 ^a	23.4 ^a	15.4 ^a	3.5 ^a	40.8 ^a	4.0 ^a	1.4 ^a	2.4 ^a
Perirenal	4.0 ^b	20.6 ^b	26.1 ^b	2.7 ^b	36.7 ^b	4.9 ^b	1.5 ^a	1.9 ^b
Omental	4.6 ^{a,b}	23.7 ^{a,c}	29.9 ^c	2.9 ^{a,b,c}	33.6 ^c	4.3 ^{a,b}	0.8 ^b	2.1 ^{a,b}
Kas içi	3.8 ^b	22.5 ^c	15.6 ^a	3.2 ^c	40.4 ^a	6.3 ^c	1.1 ^b	1.4 ^c

^{a,b,c} Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arası farklılık istatistik olarak önemlidir. (P < 0.05)

Perirenal :böbrek ve pelvis yağları ; Omental : vücut boşluğu yağları

Sütten kesimden hemen sonra kesilen kuzuların yağ depolarındaki özellikle miristik asit (C14:0) oranı sütten kesilen kuzulara nazaran oldukça yüksek orandadır. Süt emen kuzular sütün içeriğindeki yağ asidi kompozisyonundan etkilenmekte ve doymuş yağ asitlerinden C14:0 ve C16:0'ı sütten kesimden sonra belirli süreler besiye alınmış olan kuzulara göre daha yüksek miktarda içermektedirler. Doymamış yağ asitlerinden C18:2 ve C18:3 miktarı ise daha düşük miktarlardadır (Çizelge 5). C18:0 miktarının düşük olması ise henüz rumende biyohidrojenasyon mekanizmasının etkin olmamasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 5. Sütten kesimde kuzularda depo yağların yağ asidi kompozisyonu (Bas ve Morand-Fehr 2000)

Depo Yağlar	Yağ Asitleri							
	C14:0	C16:0	C18:0	C16:1	C18:1	C18:2	C18:3	C17:0
Derialtı	9.4 ^a	24.8 ^a	11.7 ^a	4.0 ^a	40.0 ^a	3.1 ^a	0.8 ^a	1.5 ^a
Perirenal	6.8 ^b	22.2 ^b	17.1 ^b	2.9 ^a	40.2 ^a	3.8 ^a	1.2 ^b	1.5 ^a
Kas içi	6.6 ^b	21.7 ^b	13.0 ^a	2.3 ^b	40.4 ^a	5.9 ^b	1.4 ^b	1.0 ^b

^{a,b} Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arası farklılık istatistik olarak önemlidir. (P < 0.05)

Dokudaki yağ asidi kompozisyonu üzerine beslemenin oldukça önemli etkisi vardır. Karma yemlerde hem kullanılan enerji ve protein kaynakları hem de bunların seviyesi adipoz dokudaki yağ asidi kompozisyonunu etkilemektedir. Kullanılan bu hammaddeler içerikleri ve yapıları nedeniyle rumen metabolizmasındaki işlem sürecinden farklı şekilde etkilenmekte ve dolayısıyla kullanıldıklarında doku yağ asitleri kompozisyonunda farklılığa neden olmaktadır. Bas ve Morand-Fehr (2000) karma yemlerde enerji kaynağı olarak kullanılan hammaddelerin, dokudaki birçok yağ asidinin miktarı üzerinde önemli etkisi olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacılara göre mısır başlıca enerji kaynağı olarak kullanıldığında C18:2 ve C18:3'ün dokulardaki miktarı artmıştır. Bu muhtemelen, mısırın diğer enerji kaynaklarına nazaran daha fazla miktarda yağ içermesinden ve yüksek orandaki C18:2 içeriğinden kaynaklanmaktadır. Söz konusu durumda C16:0 miktarı ise azalmıştır. Pancar posası başlıca enerji kaynağı olarak kullanıldığında, dokulardaki doymuş yağ asitlerinin (C16:0 ve C18:0) oranının azaldığı, buğday kullanıldığında ise dokulardaki C18:1 miktarında azalma ve doymuş yağ asitlerinin miktarı artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Farklı enerji kaynaklarının doku yağ asidi kompozisyonuna etkisi (Bas ve Morand-Fehr 2000)

Enerji kaynağı	Doku Yağ Asitleri									
	C14:0	C16:0	C18:0	C16:1	C18:1	C18:2	C18:3	C15:0	C17:0	C17:1
Pancar Pos.	3.1 ^a	21.1 ^a	15.0 ^a	2.2 ^{a,b}	41.8 ^a	3.8 ^a	0.7 ^{a,b}	0.8 ^a	1.9 ^{a,b}	-
Arpa	3.1 ^a	23.0 ^b	18.1 ^{a,b}	2.1 ^a	39.6 ^a	4.3 ^a	0.9 ^a	0.9 ^a	1.9 ^a	1.7 ^a
Mısır	3.1 ^a	21.4 ^a	18.9 ^b	2.7 ^b	38.8 ^a	6.5 ^b	1.2 ^b	1.1 ^a	2.4 ^b	1.3 ^a
Buğday	3.5 ^a	24.7 ^c	21.6 ^c	2.8 ^{a,b}	36.0 ^b	4.6 ^a	0.8 ^{a,b}	0.7 ^a	2.0 ^{a,b}	-

^{a,b,c}Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arası farklılık istatistik olarak önemlidir. (P < 0.05)

Karma yemlerde kullanılan farklı protein kaynaklarının kuzuların yağ depolarının yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, dört farklı protein kaynağı ele alınmıştır. Yonca kuru otunun yüksek C18:3 içeriğinden dolayı dokudaki C18:3 oranında buna paralel olarak yüksek düzeyde olmuştur. Pamuk tohumu küspesi kullanıldığında ise C18:0 ve C18:2 oranı diğer üç kaynağa göre oldukça yüksek olmuştur. Protein kaynağı olarak balık unu kullanıldığında C18:0 ve C18:2 azalmış, C18:1 oranı ise yükselmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Farklı protein kaynaklarının kuzuların doku yağ asidi kompozisyonuna etkisi (Bas ve Morand-Fehr 2000)

Protein Kaynağı	Doku Yağ Asitleri									
	C14:0	C16:0	C18:0	C16:1	C18:1	C18:2	C18:3	C15:0	C17:0	C17:1
Yonca kuru otu	3.1 ^a	21.8 ^a	19.5 ^a	2.8 ^{a,b}	38.1 ^a	5.7 ^a	1.4 ^b	1.0 ^b	2.4 ^b	0.9 ^a
Soya küspesi	3.2 ^a	22.5 ^{a,b}	19.3 ^a	2.3 ^a	39.3 ^{a,c}	5.1 ^{a,b}	0.8 ^a	1.3 ^a	1.7 ^a	-
Pamuk t.küspesi	3.3 ^a	19.3 ^c	29.2 ^b	1.4 ^b	32.0 ^b	8.3 ^c	0.4 ^a	0.6 ^b	1.1 ^c	1.4 ^a
Balık unu	2.9 ^a	22.4 ^{a,b}	15.8 ^c	2.7 ^{a,b}	41.2 ^c	3.9 ^b	0.6 ^{a,b}	-	-	-

^{a,b,c}Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arası farklılık istatistik olarak önemlidir. (P < 0.05)

Yağ Asitleri Kompozisyonunun İnsan Sağlığı Açısından Önemi

Toplumların gelişmişlik düzeylerine paralel olarak, besin maddesi ihtiyaçlarının karşılanmasından çok, bu besin maddelerinin içerik ve kalitelerinin artırılması ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda farklı türlerden karşılanan etin, türlere göre oransal payı da değişim göstermektedir. Gelişmiş batı toplumlarında son yıllarda sığır eti tüketiminde büyük azalma ve tavuk eti tüketiminde ise artma görülmüş, ayrıca hiç et yemeyen vejetaryenlerin oranı da dünyada % 4-6 'ya çıkmıştır. Sağlık açısından üzerinde en çok durulan konu kırmızı etin sağlandığı bazı hayvan türlerinin başta ruminantlar olmak üzere doymuş yağ asitleri içeriğinin diğer türlere nazaran daha yüksek olmasıdır. Türler arasında vücut yağının kolesterol içeriği bakımından çok önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Aslında önemli nokta doymuş ve doymamış yağ miktarı arasında olan farklılıktır. Burada önemle üzerinde durulması gereken konu doymuş ve doymamış yağ asidi içeriği ve bunların nasıl bir etkisi olduğunun anlaşılmasıdır.

Yağ asitleri ve kolesterol ilişkisi

Daha kısa zincirli yağ asitleri ile beslenmeyle plazma kolesterolü yükselirken çoklu doymamış yağ asitleriyle beslenmeyle kolesterol düşürülmektedir. Fakat kolesterolün yükselmesinde doymuş yağ asitleri yükselme potansiyelinin sadece yarısından sorumludurlar. Bu durum Grande ve ark. (1972) tarafından aşağıdaki gibi formüle edilmiştir:

$Kolesterol = 0,039\Delta Z + 0,031 (2\Delta S - \Delta P)$; $\Delta Z =$ Kolesterol alımındaki değişiklik (mmol/gün), $\Delta S =$ C12-C16 doymuş yağ asitlerinden gelen enerji yüzdesindeki değişim, $\Delta P =$ Çoklu doymamış yağ asitlerinden gelen enerjideki değişim.

Doymamış yağ asitlerinin kan kolesterolüne etkisi iki şekildedir. İlk olarak kolesterolün kandan ince barsağa salgılanmasını ve safra asitlerine oksidasyonunu hızlandırarak plazma kolesterolünü düşürürler. İkinci olarak kolesterol metabolizmasını kolaylaştırırlar ve kolesterolün dokulara taşınmasını hızlandırırlar (Yazgan ve Aksoy 1981).

Doymuş yağ asitlerinin kolesterol düzeyine etkileri şöyle sıralanabilir;

a) C12:0, C14:0, ve C16:0 hiperkolesterolemik (Yüksek plazma kolesterolü) yağ asitleri olup, trombojenik (kanı pıhtılaştırıcı, koyulaştırıcı) etkiye sahiptirler (Denke ve Grundy 1992, Sundram ve ark. 1994). C18:0 ise herhangi bir etkiye sahip değildir (Denke ve Grundy 1992).

b) Besindeki kolesterol miktarı çok düşük düzeyde de olsa doymuş yağ asitlerinin besinde yüksek miktarda olması plazma kolesterol miktarını arttırmaktadır. P/S oranı yüksek ve toplam yağ miktarı da az ise plazma kolesterolü düşmektedir.

Koroner kalp hastalıkları ile ilgili olduğu belirtilen yağ asitleri: C12:0 – C16:0 doymuş yağ asitleri, trans yağ asitleridir. Yararlı olduğu belirtilen yağ asitleri n-3 çoklu doymamış yağ asitleri, cis yağ asitleri, konjuge linoleik asittir (Denke ve Grundy 1992).

Sonuç

Ruminantlardaki yağ dokunun yağ asidi kompozisyonu diğer çiftlik hayvanlarına nazaran daha fazla doymuş yağ asidi içermektedir. Doymamış yağ asitleri miktarı ise daha düşük düzeydedir. Buradaki en önemli faktör rumendeki biyohidrojenasyon mekanizmasıdır. Doymuş yağ asitleri içeriği açısından genel bir sıralama yapmak gerekirse; Koyun türü en yüksek miktarla ilk sırada yer almakta onu sırasıyla keçi ve sığır izlemektedir. Fakat bu sıralama adı geçen türlerin ırklarına göre değişiklik göstermektedir. Farklı türler ve ırklar üzerinde yapılan çalışmaların karşılaştırılması oldukça zordur. Yağ asidi kompozisyonunu etkilediği düşünülen faktörlerden her çalışmada birkaçı üzerinde durulmuştur. Bu da konu hakkında somut bir fikir edinilmesini zorlaştırmaktadır. Deneysel işlemler, yöntemler ve analitik araçların farklılığı da verilerin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulmalıdır.

Mevcut hayvan popülasyonunu doku yağ asidi kompozisyonunu etkileyen faktörlerce olumlu yönde etkiye maruz bırakmak mümkündür. Bazı genotipler, besleme ve yetiştirme yöntemleriyle hem doymuşluk açısından hem de daha sağlıklı ürünler elde edilmesi bakımından daha iyi seviyelere getirilebilir.

Yerli ırkların karkaslarındaki yağ asidi kompozisyonları ile ilgili oldukça az sayıda çalışma bulunmaktadır. Karkaslarda yağ dokusunun dağılımı ve yağ asidi kompozisyonu ile kalite arasındaki sıkı ilişki ve konunun insan sağlığı açısından önemi de göz önüne alındığında hayvan popülasyonlarının bu yönüyle tanımlanmasına ihtiyaç vardır. Böylece daha kaliteli karkas üretim olanakları yönündeki bilgilerin geliştirilmesi ile birlikte genetik iyileştirme programlarına yeni boyutlar kazandırılabilir.

Kaynaklar

- Banskalieva, V., Sahlu, T., Goetsch, A.L. 2000. Fatty acid composition of goats muscle and fat depots : a review. *Small Ruminant Research*. 37 : 255-268.
- Bas, P., Morand-Fehr, P. 2000. Effect of nutritional factors on fatty acid composition of lamb fat deposits. *Livestock Production Sci*. 64 : 61-79.
- Church, D.C. 1993. *The Ruminant Animal : Digestive Physiology and Nutrition*. Ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs New Jersey.
- Denke, M.A., Grundy, S.M. 1992. Comparison of effects of lauric acid and palmitic acid on plasma lipids. *Am. J. Clin. Nutr*. 56 : 895-898.
- Department of Health 1994 . *Nutritional aspects of cardiovascular disease report on health and social subjects*. No.46. London.
- Fisher, A.V., Enser, M., Richardson, R.I., Wood, J.D., Nute, G.R., Kurt, E., Sinclair, L.A., Wilkinson, R.G. 2000. Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. *Meat Sci*. 55 : 141-147.
- Grande, F., Anderson, J.T., Keys, A. 1972. Diets of different fatty acid composition producing identical cholesterol levels in man. *Am. J. Clin. Nutr*. 25 : 53-60.
- Hecker, A.L., Cramer, D.A., Hougham, D.F. 1975. Compositional and metabolic growth effects in the bovine muscle, subcutaneous and serum total fatty acids. *J.Food Sci*. 40 : 144.
- Huerta-Leidenz, N.O., Cross, H.R., Savell, J.W., Lunt, D.K., Baker, J.F., Smith, S.B. 1996. Fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue from male calves at different stages of growth. *J.Anim.Sci*. 74 :1256-1264.

- Leat, W.M.F.1977. Depot fatty acids of Aberdeen Angus and Friesian cattle reared on hay and barley diets. *J.Agr.Sci.* 89 : 575-582.
- Link, B.A., Bray, R.W., Cassens, R.G., Kauffman, R.G. 1967. Influence of age on lipids in skeletal muscle. *J.Anim.Sci.*, 26 ; 898.
- Link, B.A., Bray, R.W., Cassens, R.G., Kauffman, R.G. 1970. Fatty acid composition of bovine subcutaneous adipose tissue lipids during growth. *J.Anim.Sci.* 30 : 722.
- Mahgoub, O., A.J. Khan, R.S. Al-Maqbaly, J.N. Al-Sabahi, K. Annamalai and N.M. Al-Saqry. 2002. Fatty Acid Composition of Muscle and Fat Tissues of Omani Jebel Akhdar Goats of Different Sexes and Weights. *Meat Sci.* 61(4): 381 - 357.
- Marmer, W.N., Maxwell, R.J.,Williams, J.E. 1984. Effects of dietary regimen and tissue site on bovine fatty acid profiles. *J.Anim.Sci.* 59 : 109-121.
- Öztürkcan, O., Demir, E., Görgülü, M. 1996. Çiftlik hayvanlarında yağlanma. Çukurova Üniv.Ziraat Fak. Yayın no : 136, 101 s , Adana.
- Rhee, K.S., Waldron, D.F., Ziprin, Y.A., Rhee, K.C. 2000. Fatty acid composition of goat diets vs intramuscular fat. *Meat Sci.* 54 : 313-318.
- Rowe, A., Macedo, F.A.F.,Visentainer, J.V., Sousa, N.E., Matsushita, M. 1999. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in drylot or pasture. *Meat Sci.* 51 : 283-288.
- Sundram, K., Hayes, K.C., Siru, O.H. 1994. Dietary palmitic acid results in lower serum cholesterol than does a lauric-myristic acid combination in normolipemic humans. *Am. J. Clin. Nutr.* 59 : 841- 846.
- Thomson J.R, Mc Clymont, R.A., Fenton, M. 1978. Agr. and forestry bulletin. 57th annual feeders day report, p.37.University of Alberta.
- Waldman, R.C., Suess, G.G., Brungardt, S. 1968. Fatty acids of certain bovine tissue and their association with growth, carcass and palatability traits. *J.Anim.Sci.* 27: 632.
- Yazgan, O., Aksoy. 1981. Metabolizma . Atatürk Üniv. Ziraat Fak. ders notları, 236 s. Erzurum.

Kangal Tipi Akkaraman Koyunlarda Canlı Ağırlık ve Bazı Vücut Ölçüleri

Alper Yılmaz¹, Mehmet Emin Tekin¹, Tamer Çağlayan¹, Mustafa Garip¹, Ali Akmaz¹, Cafer Tepeli¹, Esad Sami Polat², Behiç Coşkun²

¹ Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı

¹ Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Özet: Bu araştırma, Kangal tipi Akkaraman koyunlarda canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, Sivas ili Kangal ilçesinde 15 köyde ve 35 ayrı koyun sürüsünde, kırkım sonunda, değişik yaşlardan toplam 1008 koyun ve 70 koça ait canlı ağırlık ölçüsü; 240 koyun ve 54 koç ait 12 beden ölçüsü alınmış ve değerlendirilmiştir. Genel ortalama olarak koyunlarda canlı ağırlık 67.0 kg, cidago yüksekliği 75.9 cm, sağrı yüksekliği 75.8 cm, vücut uzunluğu 65.7 cm, Sağrı genişliği 20.4 cm, göğüs genişliği 22.7 cm, göğüs derinliği 35.0 cm, göğüs çevresi 98.8 cm, baş uzunluğu 24.1 cm, kulak uzunluğu 17.6 cm, kulak genişliği 10.0 cm, incik çevresi 9.5 cm ve kuyruk-tarsal eklem arası mesafe 10.9 cm bulunmuştur. Koçlarda ise canlı ağırlık 97 kg olup, kulak uzunluğu ve kuyruk-tarsal mesafesi dışındaki vücut ölçüleri genel olarak koyunlara göre %15 daha yüksek bulunmuştur. Hem koyunlarda hem de koçlarda yaşlar arası farklılıklar canlı ağırlık açısından önemli iken; koçlara ait vücut ölçülerinde yaş fazla etkili olmamış, koyunlara ait vücut ölçülerinde ise genel olarak yaşlar arası önemli farklılıklar bulunmuştur. Koç ve koyun farkı kulak uzunluğu dışında koçlar lehine önemli bulunmuştur. Kuyruk-tarsal mesafesinde ise 7.0 cm ile koçlar koyunlardan düşük değer göstermiştir. Canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasındaki korelasyonlar, kuyruk-tarsal mesafesi dışında önemli ve pozitif bulunmuştur. Canlı ağırlıkla en yüksek korelasyonu 0.898 ile göğüs çevresi göstermiştir. Canlı ağırlıkla kulak uzunluğu arasında bir ilişki bulunmazken, kuyruk-tarsal mesafesi arasında -0.45'lik önemli negatif korelasyon bulunmuştur. Vücut ölçülerinden canlı ağırlığı tahminde, %80.6'lık R² değeri ile en iyi ölçünün göğüs çevresi olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kangal Akkaraman, canlı ağırlık, vücut ölçüleri

The Live Weight and Body Measurements of Kangal Type Akkaraman Sheep

Abstract: This study was carried out to investigate the live weight and some body measurements of Kangal Type Akkaraman. The data obtained from 1008 ewe and 70 ram for live weight and 240 ewe and 54 ram for 12 body measurements. The study was made at Kangal district of Sivas country and at 35 flock from 15 villages. The general averages of live weight was 67.0 kg, wither height was 75.9 cm, rump height 75.8 cm, body length 65.7 cm, rump width 20.4 cm, chest width 22.7 cm, chest depth 35.0 cm, 8 (hearth girths) chest girth 98.8 cm, head length 24.1 cm, ear length 17.6 cm, ear width 10.0 cm, (front cannon bone circumference) shin circumference 9.5 cm and distance of tail-tarsal joint 10.9 cm for ewes. The live weight of ram was 97 kg and in general, except the ear length and distance of tail-tarsal joint, the body measurements of ram was 15% high than that of ewes. The live weight differences between ages was significant at both ram and ewes. But the body measurements differences among ages was only significant at ewes. The differences between two sex was significant in favour of ram at all body measurements except ear length. But the distance of tail-tarsal joint of ewes was higher than that of rams. The correlations between live weight and body measurements was positive and significant in all traits except in distance of tail-tarsal joint that the correlation of this trait with live weight was negative (-0.45). The best R^2 value (80.6%) determining of live weight via body measurements was chest girth.

Key Words: Kangal Akkaraman, live weight, body measurements.

Giriş

Koyunculuk Türkiye için vazgeçilmez bir hayvansal üretim koludur. Türkiye gibi coğrafi yapının büyük oranda dağlık olduğu ve tarımın büyük ölçüde ekstansif koşullara dayalı yapıldığı, meralarının çok verimli olmadığı ülkelerde, kırsal alanda hayvancılık yapmak ve meraları en iyi şekilde değerlendirmek bakımından koyunculüğün alternatifi yok gibidir. Özellikle Orta Anadolu bölgesi tipik karasal iklimin hüküm sürdüğü bir bölge olup yıllık yağış miktarı hem çok düşük hem de düzensizdir. Bu sebepten bölge meraları genellikle çok zayıf olup daha ziyade koyunların otlatılmasına uygundur. Türkiye’de koyun etine olan talep halen yüksektir ve gelecekte de bunun böyle olması beklenmektedir. Dolayısıyla, koyun etini miktar ve kalite yönünden artırmaya yönelik

çalışmalar yapılması gerekmektedir. Türkiye koyun varlığı gittikçe azalmaktadır. 1988 yılında yaklaşık 45 milyon baş olan koyun varlığı, 2005 yılında 25 milyon başa kadar düşmüştür. Sayıca gerilemeye karşılık verimlerde dikkate değer bir artış olmamıştır. Türkiye’de yerli koyunların ıslahı ile ilgili Cumhuriyet döneminde özellikle üniversiteler ve araştırma kurumlarında bir çok çalışma yapılmıştır. Başlangıçta bu çalışmalar tekstil sanayinin ihtiyacı olan kaliteli yapağı elde etmek üzere Merinos’a çevirme melezlemesi şeklinde yapılmıştır (Yalçın, 1978). Çalışmalar sonunda et ve yapağı yönünden üstün verimli Türk Merinosu (Karacabey Merinosu, Konya Merinosu, Anadolu Merinosu) elde edilmiştir. Ancak, gerek bu ırkların daha iyi bakım-besleme şartları istemesinden, gerekse yapağının para etmemesinden dolayı halk elinde yaygınlaşmamıştır. Daha sonraki çalışmalarda süt ve et verimini artırmak amaçlanmış ve yöntem olarak ta kombinasyon melezlemeleri tercih edilmiştir. Bu çalışmalar sonunda, Ramlıç, Tahirova, Türkgeldi, Acıpayam gibi bazı yeni koyun tipleri geliştirilmiştir. Türkiye’de et koyunculugunu ülkesel çapta geliştirme amacıyla 1986 yılında, değişik ülkelerden etçi ırkların koç ve koyunları ithal edilerek başlatılan çalışmalardan da beklenen sonuçlar alınamamıştır. Bunlardan bir kısmı (Cengiz ve ark. 1989, Ertuğrul ve ark. 1989, Aydoğan ve ark. 1993) melezleme denemeleri ile kalmış devam ettirilmemiş; bir kısmından ise Hasmer, Hasak gibi yeni etçi koyun tipleri geliştirilmesine devam edilmektedir (Tekin ve ark. 2001). Yerli ırklarımız üzerinde saf yetiştirme ve seleksiyon çalışmaları da zaman zaman yapılmıştır. Bu bağlamda Akkaraman üzerinde de, başta Malya Devlet Üretim Çiftliği ve Ereğli Koyunculuk Araştırma Enstitüsü’nde olmak üzere bazı çalışmalar yapılmıştır. Uzun süreli takip gerektiren bu tip çalışmalarda, sürekliliğin sağlanamaması veya zamanla çalışmaların farklı yönlere çevrilmesi dolayısıyla yeterli verim artışı sağlanamamıştır. Ayrıca yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun, halk elinde değil de devlet kurumlarında yapılmış olması ve oraların sınırlarını aşamaması da başarıyı olumsuz etkilemiştir. Koyun yetiştiriciliği ders kitaplarında Akkaraman ırkı için cidago yüksekliği 65 cm, ergin koyunlarda canlı ağırlık 40-50 kg olarak bildirilmektedir (Akçapınar 2000, Yalçın 1990). Hatta 35-40 kg şeklinde daha düşük değerler de vardır (Kaymakçı ve Sönmez 1996). Akkaraman koyunu üzerinde yapılan bilimsel çalışmalardan, Yalçın ve Aktaş (1969), Konya Ereğlisi şartlarındaki Akkaramanlarda canlı ağırlığı 1967 yılında 58 kg, 1968 yılında 55 kg bulmuşlardır. Aynı çalışmada cidago yüksekliği 69.5 cm, beden

uzunluğu 66.3 cm, göğüs çevresi 95.9 cm, ön incik çevresi 8.2 cm bulunmuştur. Hafik Zootečni Araştırma Kurumunda yapılan bir araştırmada (Örkiz ve ark.1984) Kangal Akkaraman için bulunan canlı ağırlık değeri 65.75 kg dır. Yıldız ve Denk (2006), Van bölgesinde halk elindeki Akkaramanlarda cidago yüksekliğini 60.96 cm, sırt yüksekliğini 60.20 cm, sağrı yüksekliğini 61.60 cm, beden uzunluğunu 59.89 cm, göğüs derinliğini 28.11cm, göğüs genişliğini 20.45 cm, göğüs çevresini 80.08 cm ve ön incik çevresini 8.46 cm bulmuşlardır. Ünal ve ark. (2004), kırkım sonu canlı ağırlığını 53.5 kg bulmuşlardır. Tarım Bakanlığı'nın ülkesel ıslah projeleri kapsamında yürütölen Akkaraman Koyun Irkının Halk Elinde Islahı projesinin (Aktař, 2007) bulgularına göre, canlı ağırlık değerleri, koçlarda, koyunlarda ve diři şişeklerde sırasıyla, Konya'nın Karakaya köyünde 90.1, 61.0 ve 45.5 kg; Divanlar köyünde 77.1, 52.1 ve 38.8 kg bulunmuştur. TSE'nin verilerine göre (1995) Akkaraman ırkı için ergin canlı ağırlık 43 kg, cidago yüksekliği 57-69 cm, beden uzunluğu 54-72 cm, sağrı yüksekliği 56-70 cm, göğüs çevresi 80-96 cm, göğüs derinliği 19-36 cm, sağrı genişliği 13-22 cm ve ön incik çevresi 6-9 cm dir. Akkaraman koyunu Türkiye koyun varlığı içinde %45.8 ile ilk sırada yer almaktadır (Akçapınar, 2000). Bu ırkın en iyi vasıflarına sahip olan koyunlar ise Sivas'ın Kangal ilçesinde ve civar ilçelerde yetiştirilmektedir. Sivas'ın Kangal ilçesinde kayıtlı koyun varlığı 61500 kadardır. Bu sayı Türkiye'deki Akkaraman koyunu varlığının %0.6 kadarını oluşturmaktadır. Sivas genelindeki koyun varlığı ise Akkaraman koyunu varlığının %3.1'ini teşkil etmektedir. Kangal ilçesindeki koyun varlığı Sivas genelinin %18 ile en büyük koyun popülasyonunu oluşturmaktadır (Sivas Valiliđi, 2006). Bu araştırma, Kangal tipi Akkaraman koyununun canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Sivas ili Kangal ilçesine bağlı 15 köyde 35 ayrı koyun sürüsü üzerinde Temmuz 2006'da yapılmıştır. Değişik yaşlarda 1008 koyun ve 70 koçun kırkım sonu canlı ağırlığı ile 240 koyun ve 54 koça ait vücut ölçüsü alınmıştır. Yaş dağılıımı; 1.5 (şişek) 2.5, 3.5, 4.5 ve yukarısı şeklinde olmuştur. Koyunların yaş tespiti, yetiştiricinin verdiği bilgiler temel alınarak yapılmıştır. Ölçölere ait açıklamalar:

Cidago yüksekliği: Cidagonun en yüksek noktası ile yer arasındaki dikey mesafedir.

Sağrı yüksekliği: Sacrumun en yüksek noktası ile yer arasındaki dikey mesafedir.

Vücut uzunluğu: Caput humeri ile tuber ischii arasındaki yatay mesafedir.

Sağrı genişliği: Sağ ve sol tuber coxa'e arasındaki yatay mesafedir.

Göğüs genişliği: Kaput humerilerin hemen arkasından alınan yatay ölçüdür.

Göğüs derinliği: Cidago ile sternum arasında kalan dikey mesafedir.

Göğüs çevresi: Scapulaların hemen arkasından alınan çevre ölçüsüdür.

Baş uzunluğu: Crista occipitalis'ten incisivumun ucuna kadar olan mesafedir.

Kulak uzunluğu: Kulağın dibinden ucuna kadar olan mesafedir.

Kulak genişliği: Kulağın orta kısmından enine alınan ölçüdür.

Ön incik çevresi: Metacarpusların en ince noktasından alınan çevre ölçüsüdür.

Kuyruk-Tarsal mesafesi: Kuyruk ucunun sağ ve solundaki yağlı kısımlar ile tarsal eklemlere kadar olan dikey mesafedir (ilk defa bu araştırmada alınmıştır).

Göğüs çevresi, baş uzunluğu, kulak uzunluğu, kulak genişliği, ön incik çevresi, kuyruk-tarsal ölçümünde ölçü şeridi, diğerlerinde ölçü bastonu kullanılmıştır.

İstatistik analizlerde yaşlar arası karşılaştırmalar için, her cinsiyette ayrı ayrı olmak üzere, tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Cinsiyetler arası karşılaştırma yaş ayrımı yapmadan genel değerler üzerinden t testi ile yapılmıştır. İncelenen özellikler arası ilişkiler için korrelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Korrelasyon ve regresyon analizinde yaş ve cinsiyet ayrımı gözetilmemiş olup, her özellik için n=294 olmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Canlı ağırlık

Koyun ve koçlara ait canlı ağırlıklar Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, canlı ağırlığın, koyunlarda yaşla birlikte arttığı; 4.5 ve yukarısı yaşlı koyunların en yüksek değeri, 1.5 yaşlı şişeklerin ise en düşük değeri gösterdiği görülmektedir. Koçlarda ise şişeklerle ergin koçlar arasında fark varken, ergin koçlar birbirine benzer bulunmuştur. Canlı ağırlığın genel ortalaması, koyunlarda yaklaşık 67.0 kg, koçlarda ise 96.8 kg olup koçların canlı ağırlığı koyunlara göre %44.5 daha yüksek bulunmuştur.

Araştırmada hem koyunlarda hem de koçlarda elde edilen ortalama canlı ağırlıklar, başta ders kitaplarında 45-50 kg (Akçapınar 2000, Yalçın 1990) veya daha düşük düzeylerde (Kaymakçı ve Sönmez 1996) bildirilen değerlerden olmak üzere, bazı araştırma bulgularından (Yıldız ve Denk 2006, Ünal ve ark. 2004, Yalçın ve Aktaş 1969), TSE verilerinden (1995) ve Konya bölgesi Akkaraman sürülerinde bulunan değerlerden (Aktaş, 2007) yüksek bulunmuştur. Burada bulunan canlı ağırlık değeri, Örkiz ve ark.'nın (1984) 65.75 kg şeklindeki Kangal Akkaramanlara ait bulgularına benzer bulunmuştur. Kitaplarda ve bilim çevrelerinde, Kangal tipi Akkaramanların normal Akkaraman'a göre biraz daha iri cüsseli olduğu yazılır, söylenir. Ancak bu araştırmada bulunan 67 kg'lık değer beklenenin üzerinde olmuştur. Ancak, literatüre göre çok farklı görülen bu değerlerin sadece Kangal tipi için olmadığını da söylemek gerekir. Nitekim Konya bölgesinde ergin Akkaramanlarda bulunan 61 kg'lık değer de kitabi bilgilerden çok yüksektir. Diğer taraftan, ders kitaplarında bildirilen değerler ile araştırma bulguları arasındaki farkın önceden de var olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim Yalçın ve Aktaş'ın (1969) araştırmasında bu değerler, farklı yıllar için 55 ve 58 kg şeklindedir.

Çizelge 1. Koyun ve koçların canlı ağırlıkları (kg)

Yaş	Koyun				Koç				%Fark~
	n	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	P=0.000	n	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	P=0.000	
1.5	254	58.3	± 0.47	c	13	75.9	± 3.03	b	
2.5	223	67.9	± 0.61	b	11	102.9	± 2.25	a	
3.5	340	69.6	± 0.45	b	24	98.8	± 2.13	a	
4.5+	191	72.6	± 0.76	a	22	103.8	± 2.20	a	
Genel	1008	67.0	± 0.31		70	96.8	± 1.67		44.5 P=0.000

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir (P<0.05).

~: Genel ortalama üzerinden koyunlara göre koçların oransal yüksekliği.

Bunun sebebi nedir? Akkaraman koyunu geçen yıllar içinde ıslah edildiği için mi canlı ağırlık böyle yüksektir?

Belki biraz ıslahtan olabilir. Ama farklılığın sebeplerini daha çok başka yerlerde aramak gerekir. Bu noktada kitabi bilgilerin ölçüme dayalı değil tahmine dayalı bilgiler olduğu; veya ırkın kötü örneklerinden alınan bilgilerin bir kaynağa geçmesi oradan da diğer kaynaklara aktarılması şeklinde olduğu düşünülebilir. Ancak gerçek olan şu ki, gerek normal Akkaraman için olsun, gerekse daha iri cüsseli olduğu bilinen Kangal tipi için olsun, bugünkü veya önceki araştırma bulguları ders kitaplarında verilen değerlerden çok yüksektir. Belki, önceki araştırmaların bakımlı sürülere sahip devlet kurumlarında

yapıldığından verilerin yüksek olduğu, dolayısıyla halk elindeki sürü ortalamalarının kitaplara uygun olabileceği iddia edilebilir. Ancak bu makale verilerinin ve Aktaş'ın bildirdiği verilerin kaynağının halk elindeki sürüler olduğu unutulmamalıdır. Diğer taraftan, Kangal tipi Akkaramanlarda elde edilen bu yüksek sonuçlarda genotipin yanında, fevkalade iyi olan meralar göz önüne alınca, çevre şartlarının da önemli rol oynadığını söylemek mümkündür. Nitekim, bu koyunun Kangal yöresinden çıktıktan sonra aynı performansı göstermediğine dair değişik yetiştiricilerden bilgi alınmaktadır. Kangal yöresinde bile, mera şartlarına bağlı olarak farklı köylerdeki sürülerin performansları arasında farklılıklar olduğu bizzat bu makalenin yazarları tarafından gözlemlenmiştir. Ancak bütün bunların yanında bu tipin, Akkaraman'ın diğer varyetelerine göre farklı bir genotipe sahip olduğu söylenebilir. Koyun ve koçlar canlı ağırlık bakımından yaş gruplarına göre kendi içinde değerlendirildiğinde, beklendiği şekilde, şişekler ile ergin hayvanlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilmiştir. Koyunlarda yaşla birlikte canlı ağırlığın arttığı bir yapı gözlenirken, koçlarda ergin hayvanlar arası fark önemsiz bulunmuştur.

Vücut Ölçüleri

Koyun ve koçlara ait vücut ölçüleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, koyunlara ait verilerde, kulak uzunluğu ve ön incik çevresi dışındaki bütün ölçülerde yaşlar arası farklılıklar istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Koçlarda ise vücut uzunluğu ve sağrı genişliği bakımından yaş grupları arası farklar anlamlı iken, diğer ölçüler açısından farklar anlamsız bulunmuştur. Rakamlar yuvarlatılarak ifade edildiğinde, koyunlarda cidago yüksekliği 76 cm, sağrı yüksekliği 76 cm, vücut uzunluğu 66 cm, Sağrı genişliği 20 cm, göğüs genişliği 23 cm, göğüs derinliği 35 cm, göğüs çevresi 99 cm, baş uzunluğu 24 cm, kulak uzunluğu 18 cm, kulak genişliği 10 cm, incik çevresi 9.5 cm ve kuyruk ucu ile tarsal eklem arası mesafe 11 cm bulunmuştur. Koçlarda cidago yüksekliği 88 cm, sağrı yüksekliği 87 cm, vücut uzunluğu 74 cm, Sağrı genişliği 23 cm, göğüs genişliği 25 cm, göğüs derinliği 40 cm, göğüs çevresi 112 cm, baş uzunluğu 28 cm, kulak uzunluğu 17 cm, kulak genişliği 10 cm, incik çevresi 11 cm ve kuyruk ucu ile tarsal eklem arası mesafe 7 cm bulunmuştur.

Çizelge 2. Koyun ve koçların vücut ölçüleri (cm)

	Yaş	n	Koyun			n	Koç			%Fark	P
			\bar{X}	S	X		\bar{X}	S	X		
Cidago yüksekliği											
					0.000				0.421		
	1.5	65	74.1	± 0.39	b	3	86.0	± 1.15			
	2.5	40	76.8	± 0.47	a	11	87.4	± 0.72			
	3.5	68	76.1	± 0.41	a	19	88.5	± 0.73			
4.5+	67	76.7	± 0.36	a	21	87.8	± 0.58				
Genel	240	75.9	± 0.21		54	87.9	± 0.38	15.8	0.000		
Sağrı yüksekliği					0.000				0.263		
	1.5	65	74.1	± 0.35	b	3	84.3	± 2.03			
	2.5	40	76.7	± 0.45	a	11	87.5	± 0.94			
	3.5	68	76.2	± 0.36	a	19	86.6	± 0.63			
	4.5+	67	76.4	± 0.34	a	21	87.2	± 0.40			
Genel	240	75.8	± 0.20		54	86.9	± 0.35	14.6	0.000		
Vücut uzunluğu					0.000				0.019		
	1.5	65	63.8	± 0.44	b	3	70.7	± 1.76	c		
	2.5	40	66.9	± 0.47	a	11	75.1	± 0.85	a		
	3.5	68	65.9	± 0.44	a	19	74.9	± 0.72	ab		
	4.5+	67	66.7	± 0.47	a	21	73.3	± 0.38	b		
Genel	240	65.7	± 0.24		54	74.1	± 0.38	12.8	0.000		
Sağrı genişliği					0.050				0.024		
	1.5	65	19.8	± 0.31	b	3	24.5	± 0.50	a		
	2.5	40	20.8	± 0.36	a	11	22.4	± 0.73	b		
	3.5	68	20.2	± 0.29	ab	19	22.4	± 0.45	b		
	4.5+	67	20.8	± 0.26	a	21	24.2	± 0.48	a		
Genel	240	20.4	± 0.15		54	23.2	± 0.31	13.7	0.000		
Göğüs genişliği					0.002				0.751		
	1.5	65	21.8	± 0.24	b	3	25.5	± 0.29			
	2.5	40	23.1	± 0.32	a	11	25.1	± 0.66			
	3.5	68	22.9	± 0.28	a	19	24.7	± 0.55			
	4.5+	67	23.1	± 0.27	a	21	25.5	± 0.54			
Genel	240	22.7	± 0.14		54	25.1	± 0.31	10.6	0.000		
Göğüs Derinliği					0.000				0.365		
	1.5	65	32.9	± 0.29	c	3	39.7	± 0.67			
	2.5	40	35.8	± 0.37	ab	11	39.6	± 0.50			
	3.5	68	35.3	± 0.29	b	19	40.3	± 0.33			
	4.5+	67	36.3	± 0.25	a	21	40.5	± 0.38			
Genel	240	35.0	± 0.17		54	40.2	± 0.22	14.9	0.000		
Göğüs Çevresi					0.000				0.131		
	1.5	65	94.1	± 0.74	b	3	108.3	± 1.67			
	2.5	40	100.4	± 0.97	a	11	110.2	± 1.01			
	3.5	68	100.0	± 0.73	a	19	112.9	± 1.35			
	4.5+	67	101.3	± 0.64	a	21	113.5	± 0.95			
Genel	240	98.8	± 0.42		54	112.4	± 0.67	13.8	0.000		
Baş Uzunluğu					0.000				0.552		
	1.5	65	23.4	± 0.16	b	3	27.3	± 0.67			
	2.5	40	24.6	± 0.22	a	11	28.3	± 0.57			
	3.5	68	24.4	± 0.18	a	19	28.1	± 0.25			
	4.5+	67	24.1	± 0.18	a	21	27.6	± 0.43			
Genel	240	24.1	± 0.10		54	27.9	± 0.22	15.8	0.000		
Kulak uzunluğu					0.247				0.127		
	1.5	65	17.6	± 0.15		3	18.0	± 1.00			
	2.5	40	17.9	± 0.30		11	16.9	± 0.27			
	3.5	68	17.4	± 0.16		19	17.9	± 0.31			
	4.5+	67	17.7	± 0.17		21	17.0	± 0.37			
Genel	240	17.6	± 0.09		54	17.3	± 0.20	-1.7	0.210		
Kulak genişliği					0.005				0.916		

	1.5	65	9.9	± 0.10	bc	3	10.3	± 0.44		
	2.5	40	10.2	± 0.11	a	11	10.2	± 0.10		
	3.5	68	9.8	± 0.06	c	19	10.3	± 0.16		
	4.5+	67	10.1	± 0.07	ab	21	10.2	± 0.12		
	Genel	240	10.0	± 0.04		54	10.3	± 0.08	3.0	0.003
Ön incik Çevresi									0.161	0.943
	1.5	65	9.5	± 0.07		3	10.8	± 0.17		
	2.5	40	9.6	± 0.09		11	10.6	± 0.18		
	3.5	68	9.4	± 0.07		19	10.7	± 0.13		
	4.5+	67	9.5	± 0.06		21	10.7	± 0.16		
	Genel	240	9.5	± 0.03		54	10.7	± 0.09	12.6	0.000
Kuyruk- Tarsal mesafesi									0.054	0.072
	1.5	65	11.5	± 0.44	a	3	10.7	± 2.19		
	2.5	40	11.6	± 0.50	a	11	9.0	± 1.15		
	3.5	68	10.9	± 0.47	ab	19	7.1	± 1.19		
	4.5+	67	10.0	± 0.37	b	21	5.5	± 0.75		
	Genel	240	10.9	± 0.22		54	7.0	± 0.60	-35.8	0.000

Vücut ölçülerinde koç ve koyunlar arası farklar, kulak uzunluğu dışında istatistik olarak anlamlı ve genel olarak, koyunlara göre koçlara ait değerler ortalama %15 oranında yüksek bulunmuştur. Ancak bu fark kulak uzunluğunda %1.7 ve Kuyruk-tarsal mesafesinde %36 koyunlar lehine olmuştur. Kulak uzunluğu ve kulak genişliğinde cinsiyet farkı olmaması veya çok az olması dikkati çekmektedir. Bu çalışmada koyunlarda bulunan 76 cm'lik cidago yüksekliği, canlı ağırlıkta olduğu gibi, literatüre göre çok yüksek bulunmuştur. Nitekim ders kitaplarında bu ölçü 65 cm, TSE standardında üst limit 69 cm olarak verilmektedir. Diğer vücut ölçüleri TSE nin üst limitlerine benzer bulunmuştur. Buradaki değerler genel olarak Yıldız ve Denk'in bildirdiği (2006) değerlerden de yüksek bulunmuştur. Başta cidago yüksekliği olmak üzere, vücut ölçülerinin de kitabi bilgilerden yüksek olması ile ilgili de canlı ağırlığa benzer yorumlar yapılabilir. Kangal yöresinde yetiştiriciler yağlı kuyruğun küçülmesini, sarkık olmamasını istiyor ve özellikle koçları seçerken buna dikkat ediyorlar. Kuyruğun küçültülmesine yönelik bir seleksiyon denebilir buna. Yetiştiricilerin bu uygulamasından esinlenerek ilk defa bu çalışmada kuyruk distali ile tarsal eklem arası mesafe de ölçülmüş ve bu yönüyle de kangal tipi incelenmek istenmiştir. Bu değer, koçlarda 7 koyunlarda 11 cm olarak bulunmuştur. Diğer ölçülerin aksine bu ölçüde koyunlar %36 oranında koçlardan yüksek bulunmuştur. Ancak, korelasyonlar kısmında da açıklandığı üzere, bu ölçünün, en azından bu çalışmada yapıldığı şekliyle, kuyruk küçültülmesine yönelik seleksiyonla bir ilişkisi olamayacağı, daha çok kondüsyonla ilişkili olduğu anlaşılmıştır.

Canlı Ağırlık ve Vücut Ölçüleri Arası Korelasyonlar

Canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasındaki ve vücut ölçülerinin kendi aralarındaki korelasyonlar Çizelge 3'te verilmiştir. Canlı ağırlığı tahmin etmede kullanılabilecek önemli vücut ölçülerini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonuçları da Çizelge 4 ve 5'te verilmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde, genel olarak vücut ölçüleri ile canlı ağırlık arasında önemli pozitif korelasyonlar tespit edildiği görülmektedir. Canlı ağırlıkla, kulak uzunluğu dışında, incelenen bütün vücut özellikleri arasında pozitif korelasyon bulunmuş, en yüksek korelasyonu 0.898 ile göğüs çevresi göstermiştir. Genel olarak (kulak uzunluğu dışında) incelenen vücut ölçüleri arasında pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Öte yandan, bir çok özellikte olduğu gibi, canlı ağırlık ile kuyruk-tarsal mesafesi arasındaki korelasyonun önemli ve negatif olması dikkati çekmiştir. Kulak uzunluğunun diğer özelliklerle de ilişkisi bulunmazken, kulak genişliği ile, gerek canlı ağırlık gerekse diğer vücut ölçüleri arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur.

Çizelge 3. İncelenen özellikler arasındaki korelasyonlar

Canlı Ağırlık	Cidago Yük.	Sağrı Yük.	Vücut Uz.	Sağrı Gen.	Göğüs. Gen.	Göğüs Der.	Göğüs Çev.	Baş Uz.	Kulak Uz.	Kulak Gen.	İncik Çev.	Kuyruk Mes.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	0.858*											
3	0.873	0.953										
4	0.790	0.735	0.723									
5	0.572	0.525	0.529	0.324								
6	0.674	0.507	0.517	0.403	0.628							
7	0.818	0.754	0.724	0.611	0.657	0.646						
8	0.898	0.765	0.765	0.667	0.557	0.731	0.850					
9	0.783	0.750	0.757	0.726	0.462	0.478	0.617	0.697				
10	0.043	0.072	0.060	0.143	0.192	0.095	0.143	0.077	0.184			
11	0.299	0.307	0.296	0.203	0.433	0.308	0.402	0.323	0.310	0.506		
12	0.680	0.648	0.665	0.490	0.620	0.474	0.614	0.593	0.637	0.185	0.463	
13	-0.453	-0.351	-0.330	-0.294	-0.235	-0.267	-0.390	-0.432	-0.291	0.083	-0.083	-0.287
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.156	0.156	0.000

*: Üsteki değer Pearson korelasyon katsayısı (r), alttaki değer P değeridir.

Çizelge 4. Canlı ağırlık tahmini için kurulan denklemler

Regresyon denklemi	R ² %
CA = - 121 + 1,91 GÇ	80,6
CA = - 172 + 1,08 SY + 0,76 VU + 0,41 GD + 0,94 GÇ	91,2

CA: Canlı Ağırlık, GÇ: Göğüs çevresi, SY: Sağrı Yüksekliği, VU: Vücut Uzunluğu, GD: Göğüs Derinliği

Çizelge 5. Canlı ağırlığı tahmin etmede en iyi belirleyici takımları

R ²	GÇ	GD	VU	SY
80.6	X			
76.2				X
89.0	X			X
87.1	X		X	
91.0	X		X	X
89.1	X	X		X
91.1	X	X	X	X

Canlı ağırlığın en yüksek korelasyonlu olduğu göğüs çevresine regresyonunda %80.6 R² değeri elde edilmiştir. Göğüs çevresinin yanında, canlı ağırlıkla korelasyonları yüksek olan sağrı yüksekliği, göğüs derinliği ve vücut uzunlukları da denkleme katıldığında R² değeri ancak %91.2 olabilmektedir. Canlı ağırlığı tek başına belirlemede en iyi ölçü göğüs çevresi bulunurken bunu sağrı yüksekliği takip etmiştir. Dört belirleyici denkleme katıldığında en az katkıyı göğüs derinliğinin sağladığı görülmüş ve diğer üç özelliğin yanında bu özelliğin denkleme dahil edilmesi R² değerini neredeyse hiç artırmamıştır (Çizelge 5 ve 6). Literatürden de bilindiği üzere, koyunda (hatta diğer türlerde) canlı ağırlık en yüksek korelasyonu göğüs çevresi ile göstermektedir. Vücut ölçüsü olarak canlı ağırlığı tahmin etmede tek başına göğüs çevresi yeterli olduğu söylenebilir. Canlı ağırlığın ve çoğu vücut ölçüsünün kuyruk-tarsal mesafesi ile negatif ilişki içinde olması dikkati çekmiştir. Özellikle en yüksek negatif ilişkinin canlı ağırlık ile görülmesi, bu mesafenin canlı ağırlığı yüksek olanlarda daha kısa olduğu anlamına gelir. Buradan çıkan sonuç, vücut kondüsyonu daha iyi olan, beslenmiş bireylerde, kuyruğun dolarak aşağı doğru sarkmasına ve bu mesafenin azalmasına; kondüsyonu zayıf olan ve kuyruk yağı az olanlarda ise mesafenin uzamasına neden olmaktadır. Dolayısıyla bu sonucu yapılan seleksiyon gayreti ile ilişkilendirmek mümkün değildir. Anlaşılan o ki, böyle bir ölçüyü genetik açıdan değerlendirmek için, aynı cinsiyet, aynı yaş ve aynı kondüsyondaki hayvanlarda ölçüm yapmak gerekir. Böylece, geçici etki yaratan besleme faktörü devre dışı bırakılmış olur. Aksi halde doğru sonuçlar alınmaz. Yetiştiricilerin önem verdiği koç başlılık veya iri başlılık durumu baş uzunluğu ile canlı ağırlık arasındaki ilişkiye yöneltmektedir ki bu yönden yetiştiricilerin haklı olduğu görülmektedir. Nitekim baş uzunluğu ile canlı ağırlık arasında da 0.78'lik önemli pozitif ilişki görülmüştür.

Sonuç

Kangal tipi Akkaraman koyun ve koçların, vücut ölçüleri ve canlı ağırlık bakımından, literatürle kıyaslandığında, diğer Akkaramanlardan yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Yetiştiricilerden edinilen bilgilere göre, iyi bakım-besleme şartlarında, Akkaramanlarda ikizlik %30-40'lara çıkmaktadır. Dolayısıyla Akkaraman ırkı, yağlı kuyruğu dezavantajına rağmen, kuzu eti üretiminde önemli bir genotiptir. Bu nedenle, bu ırkın saf olarak yetiştirilmesi ve seleksiyonla ıslah edilmesi, korunması, Türkiye Koyuncululuğu açısından büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Akçapınar, H. 2000. Koyun Yetiştiriciliği, Medisan yayınevi, Ankara.
- Aktaş, A.H. 2007. Akkaraman koyun ırkının halk elinde ıslahı (Gelişme raporu, s. 94-96), T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı TAGEM, Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı, 26-29 Mart Antalya.
- Aydoğan, M., Tekin, M. E., Çep, S. 1993. Dorset Down X Akkaraman ve Border Leicester X Akkaraman F1 kuzuların bazı besi özellikleri, Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg. 33(3-4): 30 – 41.
- Cengiz, F., Ertuğrul, M., Eliçin, A. 1989. Akkaraman ve Border Leicester X Akkaraman (F₁) melezi erkek kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 1121, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 612.
- Ertuğrul, M., Eliçin, A., Cengiz, F., Aşkın, Y., Arık, Z. 1989. Akkaraman ve Hampshire Down X Akkaraman melezi (f₁) erkek kuzularda besi gücü ve karkas özellikleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 1125, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 615.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Ege Ü. Basımevi, Bornova, İzmir.
- Örkiz, M., Kaya, F., Çatla, H. 1984. Kangal Tipi Akkaraman koyun ırklarının bazı önemli verim özellikleri, Lalahan Hay.Araşt.Enst.Derg. 24(1-4):15-33.
- T.C. Sivas Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Sektörel Faaliyetler, Sivas 2006.
- T.S.E. 1995. Damızlık Hayvanlar - Karaman Koyunu, ICS 65.020.30, TS 11870: 1-7.
- Tekin, M. E., Gürkan, M., Karabulut, O., Düzgün, H. 2001. Merinos, Akkaraman ve İvesi ırklarının bazı etçi ırklar ile melezlerinde (Hasmer, Hasak, Hasiv ve Linmer)

- performans test ve seleksiyon çalışmaları. I. Dölverimi ve yaşama gücü, Hay. Araş. Derg. 11(2): 1 – 8.
- Ünal, N., Akçapınar, H., Atasoy, F., Koçak, S., Aytaç, M. 2004. Akkaraman, Sakız X Akkaraman ve Kıvırcık X Akkaraman melezleri (F₁,G₁) ile Karayaka ve Bafra koyunlarda canlı ağırlık ve yapağı özellikleri, Lalahan Hay.Araşt.Enst.Derg. 44 (2):15-22.
- Yalçın, B.C. 1978. türkiye’de koyun ıslahı alanındaki araştırma ve geliştirme çalışmaları, VI. bilim kongresi, veterinerlik ve hayvancılık araştırma grubu tebliğleri, T.B.T.A.K. Yayınları: 389 S.543-560, Ankara.
- Yalçın, B.C. 1990. Koyun Irkları, Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği, Tüm Vet. Hayvancılık Hizmetleri Yayını. No:2, Bursa.
- Yalçın, B.C., Aktaş, G. 1969. Ergin İvesi ve Akkaraman koyunlarının Konya Ereğlisi şartlarındaki performansları, Lalahan Zootečni Araşt. Enst. Derg., Cilt: IX, Sayı 3-4: 1-14.
- Yıldız, N., Denk, H. 2006. Van bölgesinde halk elinde yetiştirilen Akkaraman koyunların çeşitli verim özelliklerinin araştırılması. II. Kirli yapağı verimleri, lüle uzunlukları, beden ölçüleri, kuzuların doğum ağırlıkları ve yaşama güçleri, F.Ü. Sağlık Bilimleri Derg. 20 (1): 29-37.

Renkli Tiftik Keçisi ve Ankara Keçisi x Renkli Tiftik Keçisi F₁ Melezi Oğlaklarında Tiftik Verimi ve Tiftik Özelliklerinin Araştırılması*

Fuat Odabaşoğlu¹, Mürsel Küçük², Orhan Yılmaz²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı

Özet: Bu araştırma, Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ melezi oğlaklarının çeşitli tiftik özellikleri bakımından Renkli tiftik keçisi oğlakları ile karşılaştırılması ve söz konusu melezlemenin tiftik verimi ve kalitesi üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Renkli tiftik keçisi sürüsünde yürütülmüştür. Erkek materyal olarak 4 baş Ankara keçisi tekesi kullanılmıştır. Tiftik verimi ve özellikleri için 2001 yılında doğan ve bir yaşını tamamlamış oğlaklarda (36 baş melez F₁, 18 baş saf), tiftik verimi, tiftik randımanı, elyaf inceliği, elyaf uzunluğu, elyaf elastikiyeti, mutlak mukavemeti, kempli ve medullalı elyaf oranları incelenmiştir. Tiftik verimi ve tiftik randımanı Renkli tiftik keçisi oğlaklarında genel olarak 420 g ve % 74.3, melez F₁ oğlaklarda 830 g ve % 75.9 olarak saptanmıştır. Renkli tiftik keçisi oğlaklarında elyaf inceliği, elyaf uzunluğu, elyaf elastikiyeti, mutlak mukavemeti, kempli elyaf oranı ve medullalı elyaf oranı genel olarak sırasıyla 36.38 µ, 7.40 cm, % 32.37, 8.19 g, % 16.17, % 13.08, melez F₁ oğlaklarda aynı sıra ile 30.12 µ, 7.78 cm, % 31.58, 6.31 g, % 3.35 ve % 2.34 olarak bulunmuştur. Tiftik verimi, elyaf inceliği, mutlak mukavemeti, kempli ve medullalı elyaf oranları üzerine genotipin etkisi önemli (P<0.001), aynı özelliklere cinsiyetin etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Elyaf uzunluğu, elyaf elastikiyeti ve tiftik randımanı üzerine genotipin ve cinsiyetin etkisi olmamıştır. Sonuç olarak, çalışmada F₁ melez oğlakların tiftik verimi ve kalitesinin, Renkli tiftik keçisi oğlaklarının değerlerine göre belirgin şekilde iyileştiği, tiftik kalitesini belirleyen özelliklerden, inceliğin olumlu yönde düştüğü, kempli ve medullalı elyaf oranlarının oldukça azaldığı gözlenmiştir. Tiftik verimi ve kalitesinin daha ileri generasyonlarda da

* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen TARP-2511 No'lu projenin bir bölümünün özetidir.

değerlendirmek için farklı seviyelerdeki melezleme çalışmalarının sürdürülmesinin yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Renkli tiftik keçisi, Ankara keçisi, melez, tiftik özellikleri.

Investigation of Mohair Yield and Characteristics in Coloured Mohair Goat and F₁ Cross-Breed Kids of Angora Goat x Coloured Mohair Goat

Abstract: The aim of this study was to compare some mohair characteristics of kids of Coloured mohair goat with F₁ cross-breed kids of Angora goat x Coloured mohair goat and to reveal the effects of this cross-breeding on mohair yield and quality.

This study was carried out with the Coloured mohair goat at the experimental farm of Faculty of Veterinary Medicine, Yüzüncü Yıl University. Four Angora goats (male) were used in the present study. In 2001, greasy mohair yield, clean mohair percentage, fiber diameter, staple length, fiber elasticity, breaking strength, percentages of kemp and medullated fibers of 1 year old kids (36 cross-bred F₁, 18 pure) were examined.

Greasy mohair yield (g) and clean mohair percentage (%) were 420 and 74.3 for kids of Coloured mohair goats, 830 and 75.9 for cross-breed kids (F₁), respectively. Fiber diameter (μ), staple length (cm), fiber elasticity (%), breaking strength (g), percentages of kemp and medullated fibers (%) were 36.38, 7.40, 32.37, 8.19, 16.17 and 13.08 for kids of Coloured mohair goats, respectively, 30.12, 7.78, 31.58, 6.31, 3.35 and 2.34 for cross-breed kids (F₁), respectively. The effect of genotype on greasy mohair yield, fiber diameter, breaking strength, percentages of kemp and medullated fibers were significant ($P < 0.001$), except for sex. Effects of genotype and sex on fiber length, elasticity and clean mohair percentage were not significant. In conclusion, mohair yield and quality in F₁ cross-breed were significantly better than those of Coloured mohair goat. Fiber diameter, percentages of kemp and medullated fibers significantly decreased, which are the characteristics of mohair quality. Further cross-breeding studies to improve mohair yield and quality in further generations would be beneficial.

Key words: Coloured mohair goat, Angora goat, cross-breed, mohair characteristics

Giriş

Keçi, diğer çiftlik hayvanlarına göre kötü bakım ve besleme koşullarına daha dayanıklıdır. Bu nedenle keçi yetiştiriciliği, düşük kaliteli meraların olduğu yerlerde hayvancılığın önemli bir kolunu oluşturur. Ülkemizde hem beyaz tiftik keçisi hem de Renkli tiftik keçisi mevcuttur. Renkli tiftik keçilerinin Siirt, Batman ve Şırnak yörelerinde yetiştirildiği bildirilmektedir (Yalçın, 1982; Yalçın, 1986). Keçi ırkları arasında elyaf kalitesi en iyi olan ırk Tiftik keçisidir. Tiftikte incelik ve uzunluk özelliği makbul sayılır. İncelik ve lüle uzunluğu üzerine ırk, yaş, mevsim, bakım-besleme şekli ve kırkım sayısı gibi faktörlerin etkisi vardır (Huston ve ark., 1993; Müftüoğlu, 1962; Utkanlar ve İmeryüz, 1959). Tiftikte kemp kılının ve medullalı elyafın fazlalığı istenmez. Kemp kılının elastikiyeti ve mukavemeti yoktur, boyayı emmez, tiftiğe sertlik verir ve tekstil sanayiinde kusur sayıldığından dış pazar alıcıları kempli giysilere rağbet etmezler (Lupton ve ark.,1990; Lupton, 1996; Müftüoğlu, 1962). Bu araştırma, Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ melezi oğlaklarının çeşitli tiftik özellikleri bakımından Renkli tiftik keçisi oğlakları ile karşılaştırılması ve söz konusu melezlemenin tiftik verimi ve kalitesi üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen Renkli tiftik keçisi sürüsünde yürütülmüştür. Erkek materyal olarak 4 baş Ankara keçisi tekesi sıfattan 3 ay önce Anadolu Tarım İşletmesinden getirilmiştir. Keçilerin beslenmesi için iklimin uygun olduğu zamanlar meradan yararlanılmış, kış aylarında ise yonca-korunga samanı ve kesif yem verilmiştir. Çalışmaya 2000 yılında başlanmış, 2001 yılında doğan (36 baş melez F₁, 18 baş saf) oğlaklar 1 yaşına geldiklerinde tiftikleri kırkılıp analiz için gerekli işlemler yapılmıştır. 2003 yılında ise elde edilen verilerin değerlendirilmesi yönünde çalışmaya devam edilmiştir. Doğumu takiben oğlakların ilk kolostrumu almaları sağlanmıştır. Numaralandırılarak kayıt altına alınan oğlaklar ilk bir hafta analarıyla birlikte tutulmuş ve sonra ayrı bölmelere alınmıştır. Uygun zamanlarda gündüz merada olan analar akşamdan sabaha kadar yavruları ile birlikte tutulmuştur. İkinci haftadan itibaren yeme alıştırmak için oğlaklara kesif yem ve kuru ot verilmiştir. Oğlaklar 105. günde süten kesilmişlerdir.

Kırkım Nisan ayında yapılmıştır. Analiz için örnekler keçilerin omuz, but ve kaburga bölgelerinden alınmıştır. Randıman için bu üç bölgeden elde edilen karışım kullanılmıştır. Diğer tiftik özelliklerinin belirlenmesi için ise kaburga bölgesinden alınan tiftik örnekleri değerlendirmeye alınmıştır (Taddeo ve ark., 2000). Analizler Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü yapağı ve tiftik laboratuvarında ASTM ve IWTO standartlarına göre yapılmıştır. Çalışmada tiftik özelliklerini belirlemek için, elyaf inceliği (IWTO, 1993a), elyaf uzunluğu (IWTO, 1993b), elyaf elastikiyeti ve mukavemeti (ASTM, 1993a), kempli ve medullalı elyaf oranları (ASTM, 1993b) belirlenmiştir. Kırkımı yapılan hayvandan alınan örnekler de tiftik gömleği üzerine konarak 0.01 g hassasiyetli terazide tartılarak kirli tiftik verimleri belirlenmiştir. Randıman tayini, ağırlıkları 15 g civarında olan örnekler 0.01 g kadar hassas terazide tartıldıktan sonra bitkisel ve diğer yabancı maddeler ayıklandıktan sonra örnekler ince tülde dikilmiş keselere konup madeni numaralarla bağlı olarak yıkanmaya hazır hale getirilmiştir. Daha sonra deterjanlı suda üç kez yıkanan örnekler açık havada daha sonrada 105 °C ye ayarlı etüvde ağırlıkları sabit oluncaya kadar kurutulmuşlardır. Etüvden çıkarılan örnekler tartılarak aşağıdaki formüle göre tiftik randımanı hesaplanmıştır (Emsen, 1982).

$$\text{Randıman (\%)} = \frac{\text{Temiz numune ağırlığı (g)} + \text{Temiz numune ağırlığı (g)} \times \%14}{\text{Tiftiğin ilk ağırlığı (g)}}$$

Bu çalışmada, tiftik verimi ve çeşitli tiftik özellikleri üzerine genotip ve cinsiyet gibi çevresel faktörlerin etkisi En Küçük Kareler Metodu ile incelenmiştir (Harvey, 1987). İncelenen faktörler arasında interaksiyonun olmadığı varsayılmıştır. Hesaplamalarda herhangi bir çevre faktörü içindeki etki paylarının toplamı sıfır olarak kabul edilmiştir. Oğlakların, tiftik verimi ve tiftik özellikleri için;

$Y_{ijk} = \mu + G_i + S_j + e_{ijk}$ şeklinde doğrusal bir model oluşturulmuştur. Bu modele göre;

Y_{ijk} : bireysel gözlem değeri, μ : beklenen ortalama, G_i : genotipin etkisi (i : saf ve melez F_1), S_j : cinsiyetin etkisi (j : erkek ve dişi), e_{ijk} : tesadüfi hatayı sembolize etmektedir

Bulgular

Saf ve melez F_1 genotipteki erkek ve dişi oğlakların tiftik verimi ve tiftik özelliklerine ait düzeltilmemiş ortalama değerler Çizelge 1' de sunulmuştur. Çizelge 1' e göre, saf ve melez erkeklerin elyaf inceliği, elyaf uzunluğu, elyaf elastikiyeti, mukavemet, kempli

elyaf oranı, medullalı elyaf oranı, tiftik verimi ve tiftik randımanları sırasıyla 36.09 μ ve 30.19 μ ; 7.30 cm ve 7.85 cm; % 32.88 ve % 31.12; 8.29g ve 6.38 g; % 15.22 ve % 3.37; % 12.56 ve %2.24; 440 g ve 830 g ; % 74.5 ve % 78 olarak belirlenmiştir. Saf ve melez dişilerde aynı özellikler sırasıyla 36.73 μ ve 30.08 μ ; 7.52 cm ve 7.71 cm; % 31.74 ve % 31.94; 8.07g ve 6.26 g; % 17.37 ve % 3.33; % 13.74 ve %2.42; 410 g ve 830 g ; % 74 ve % 74.4 olarak saptanmıştır. Saf ve melez F₁ erkeklerin elyaf inceliği, elyaf mukavemeti, kempli elyaf ve medullalı elyaf oranları ile tiftik verimleri arasındaki farklılıklar önemli (P<0.05) bulunmuştur. Dişiler arasında da aynı özelliklerin istatistiki açıdan önemli (P<0.05) olduğu saptanmıştır.

Saf ve melez F₁ oğlakların tiftik verimi ve tiftik özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 2' de verilmiştir. Çizelge 2'ye göre, tiftik özelliklerinden elyaf inceliği, elyaf uzunluğu, elyaf elastikiyeti, elyaf mukavemeti, kempli elyaf oranı, medullalı elyaf oranı, tiftik verimi ve tiftik randımanı Renkli tiftik oğlaklarında genel olarak sırasıyla 36.38 μ , 7.40 cm, % 32.37, 8.19 g, % 16.17, % 13.08, 420 g ve % 74.3, melez F₁' lerde aynı sıra ile 30.12 μ , 7.78 cm, % 31.58, 6.31 g, % 3.35, % 2.34, 830 g ve % 75.9 olarak bulunmuştur. Tiftik verimi, tiftik randımanı, elyaf inceliği, uzunluğu, elastikiyet, mukavemet, kempli ve medullalı elyaf oranlarına ait beklenen ortalamalar ise sırasıyla 630 g, % 75.1, 33.25 μ , 7.59 cm, % 31.98, 7.25 g, % 9.76, % 7.71 olarak saptanmıştır. Tiftik verimi, elyaf inceliği, mukavemeti, kempli ve medullalı elyaf oranları üzerine genotipin etkisi önemli (P<0.001), aynı özelliklere cinsiyetin etkisi ise önemsiz olmuştur. Elyaf uzunluğu, elyaf elastikiyeti ve tiftik randımanı üzerine hem genotip hem de cinsiyetin etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Renkli tiftik keçisi (Saf) ve Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi melez (F1) oğlakların tiftik verimi ve tiftik özelliklerine ait düzeltilmemiş ortalama değerler.

Cinsiyet	Genotip	n	Elyaf çapı (μ)		Elyaf uzunluğu (cm)		Elyaf elastikiyeti (%)		Mutlak mukavemet (g)	
			\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}
Erkek	Saf	10	36.09 ^a	1.55	7.30 ^a	0.59	32.88 ^a	1.25	8.29 ^a	0.43
	Melez	16	30.19 ^b	0.77	7.85 ^a	0.35	31.12 ^a	0.96	6.38 ^b	0.31
Dişi	Saf	8	36.73 ^a	0.94	7.52 ^a	0.34	31.74 ^a	2.05	8.07 ^a	0.65
	Melez	20	30.08 ^b	0.65	7.71 ^a	0.36	31.94 _a	0.69	6.26 ^b	0.34
			Kempli elyaf (%)		Medullalı elyaf (%)		Kirli tiftik verimi (kg)		Tiftik randımanı (%)	
Erkek	Saf	10	15.22 ^a	6.61	12.56 ^a	2.04	0.44 ^a	0.69	74.5 ^a	2.03
	Melez	16	3.37 ^b	0.67	2.24 ^b	0.32	0.83 ^b	0.40	78.0 ^a	1.10
Dişi	Saf	8	17.37 ^a	8.64	13.74 ^a	1.82	0.41 ^a	0.44	74.0 ^a	1.50
	Melez	20	3.33 ^b	0.50	2.42 ^b	0.23	0.83 ^b	0.41	74.4 ^a	1.57

^{a,b}: Farklı harfle gösterilen genotip grupları arası fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Renkli tiftik keçisi ve Ankara keçisi x Renkli tiftik keçisi melez (F₁) oğlakların tiftik verimi ve tiftik özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları.

İncelenen faktörler	n	Elyaf çapı (μ)		Elyaf uzunluğu (cm)		Elyaf elastikiyeti (%)		Mutlak mukavemet (g)	
		\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}
<i>Beklenen ortalama</i>	54	33.25	0.48	7.59	0.22	31.98	0.57	7.25	0.21
<i>Genotip</i>		***		ös		ös		***	
Saf	18	36.38	0.79	7.40	0.36	32.37	0.93	8.19	0.34
Melez	36	30.12	0.56	7.78	0.23	31.58	0.66	6.31	0.24
<i>Cinsiyet</i>		ös		ös		ös		ös	
Erkek	26	33.18	0.66	7.60	0.30	31.89	0.78	7.33	0.29
Dişi	28	33.32	0.66	7.58	0.30	32.06	0.78	7.18	0.29
		Kempli elyaf (%)		Medullalı elyaf (%)		Kirli tiftik verimi (kg)		Tiftik randımanı (%)	
<i>Beklenen ortalama</i>	54	9.76	1.85	7.71	0.49	0.63	0.03	75.1	0.84
<i>Genotip</i>		***		***		***		ös	
Saf	18	16.17	3.02	13.08	0.81	0.42	0.04	74.3	1.38
Melez	36	3.35	2.14	2.34	0.58	0.83	0.03	75.9	0.98
<i>Cinsiyet</i>		ös		ös		ös		ös	
Erkek	26	9.41	2.54	7.71	0.69	0.63	0.03	76.4	1.16
Dişi	28	10.10	2.54	7.45	0.69	0.62	0.03	73.8	1.16

ös: önemsiz, *:P<0.05, **:P<0.01, ***:P<0.001

Tartışma ve Sonuç

Tiftik verimi

Bu çalışmada elde edilen kirli tiftik verimi genel olarak Renkli tiftik keçisi oğlaklarında 420 g, melez F₁'lerde 830 g olarak tespit edilmiştir. Ankara tiftik keçisi x Renkli tiftik keçisi F₁ melezleri, Renkli tiftik keçilerine göre % 49 daha fazla tiftik verimine sahip olmuşlardır (P<0.001). Renkli tiftik keçileri için Yertürk, (1998) tarafından bildirilen 2 ve 3 yaşlı keçilere ait tiftik verimleri sırasıyla 520 g ve 710 g olmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular 1 yaşlı keçiler için olup, saf genotip için olan 420 g, 2 ve 3 yaşlı keçi değerlerine göre doğal olarak düşüktür. Ancak, F₁ melez'lerin verimleri hem 2 hem de 3 yaşlılarınkinden yüksektir. Bu sonuç yaş ta dikkate alındığında oldukça yüksek bir değerdir. Melezlemenin tiftik verimi üzerine oldukça olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Küçük ve ark. (2003)'nın Renkli tiftik keçileri için bildirdikleri 709 g'lık tiftik verimi, bu çalışmada melez F₁'ler için elde edilen tiftik veriminden düşük, ancak Renkli tiftik keçisi için elde edilen değerden oldukça yüksektir. Bu çalışmadaki saf ve melez grubun tiftik verimi bulguları, Güneş ve Evrim (1993)'in bir yaşlı değişik genotipteki keçiler için bildirdikleri (1.26-1.51 kg) değerlerden oldukça düşüktür. Ankara keçisinin değişik keçilerle melezlenmesinden elde edilen melezlerin tiftik verimleri de bu çalışmadaki verilere benzer bir sonuç göstermektedir (Koyuncu,1994). Kirli gömlek ağırlığının kalıtım derecesi (0.13-0.20) orta düzeyde bir değerdedir (Yalçın ve ark. 1979; Allain and Roguet, 2003). Bu da melezlemenin tiftik verimini artıracağıının göstergesidir.

Elyaf inceliği

Bu çalışmada, Renkli tiftik keçisi oğlakları için bulunan elyaf inceliğinin (36.38 μ), F₁ melezleri için bulunan değere (30.13 μ) göre fazla olduğu görülmektedir. Tiftik gömleğinin en önemli morfolojik özelliklerinden olan incelik, melez generasyonda saflara göre % 17 daha incelmıştır. Bu fark istatistiki olarak da önemlidir (P<0.001). Elyaf inceliği tekstil endüstrisinde çok önemlidir. Melez keçilerde 26-30.5 μ 'luk elyaf inceliği ekstra, 30.5-36 μ 'luk elyaf inceliği normal, 36-42 μ 'luk elyaf inceliği kaba sınıf içinde yer alır (Kaymakçı ve Aşkın, 1997). Bu durum melezlemenin tiftikte elyaf inceliğini olumlu etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmada saf genotip için elde edilen değer (36.38 μ), Yertürk (1998)'ün 2 yaşlı Renkli tiftik keçileri için (35.38 μ) bildirdiği değere benzer, 3 yaşlı keçiler için (44.00 μ) bildirdiği değerden düşüktür. Bu bulgular

yaş ile birlikte elyaf inceliğinin arttığı sonucunu göstermektedir. Melez genotip için elde edilen değer (30.12 μ), aynı araştırıcının her iki yaş grubu için bildirdiği değerlerden düşüktür. Bu çalışmada saf ve melez F₁ oğlaklarda elde edilen elyaf inceliği değerleri, Küçük ve ark. (2003)'nın 3 yaşlı Renkli tiftik keçileri için buldukları değerden (48.44 μ) düşük, Erdoğan ve ark. (2003)'nin Kıl x Ankara G₁ melezleri için bildirdikleri alt liflerin incelik değerinden (20.08 μ) ve Koyuncu (1994)'nin Ankara keçisi x Kıl keçisi F₁ melezleri için bildirdiği (19.1 μ) değerden yüksektir.

Elyaf uzunluğu

Bu çalışmada, elyaf uzunluğu değerleri saf (7.40 cm) ve melez F₁ (7.78) genotiplerde benzer bulunmuştur. Bu değerler Yertürk (1998)'ün 2 yaşlı (16.75 cm) ve 3 yaşlı (16.32 cm) keçilerde saptadığı değerlerden düşüktür. Küçük ve ark. (2003) tarafından bildirilen değerlerden de düşük olmasına rağmen bu fark daha azdır. Ancak Ankara tiftik keçisi için bildirilen lüle ve elyaf uzunluğu değerleri Güney Afrika, A.B.D. ve Türkiye' de genellikle 15.6-24.2 cm arasında değişmektedir (Arıtürk ve ark.,1979; Güneş ve Evrim, 1993; Öztürk ve Goncagül, 1994; Yalçın, 1982). Bu çalışmada hem saf hem de melez genotip grupları için bulunan elyaf uzunlukları daha önce bildirilen değerlerden oldukça düşüktür. Bu durumun nedeni elyaf uzunluğunu saptamada kullanılan aletin çoğunlukla sekonder folikül ürünü alt kısa lifleri ölçmesidir. Klasik yöntemlere göre daha güvenilir sayılan bu yöntemde her örnekten 2000 lif ölçülmekte ve bunların 1500' ü alt ince, 500'ü üst kaba liftir. Koyuncu (1994) tarafından Ankara keçisi x Kıl keçisi F₁ melezlerinin alt kıl uzunluğu için bildirilen 8.4 cm'lik değer ile Erdoğan ve ark. (2003)'nin Kıl keçisi x Ankara keçisi G₁ melezleri için bildirdikleri (6.22 cm) değer bu çalışma bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Elyaf elastikiyeti ve mukavemeti

Bu çalışmada, Renkli tiftik keçisi oğlaklarında elyaf elastikiyeti ve mukavemeti değerleri sırasıyla % 32.37 ve 8.19 g, melez F₁'lerde % 31.58 ve 6.31 g olarak tespit edilmiştir. Elyaf elastikiyeti yönünden genotipler arasında fark görülmezken, mukavemet yönünden genotipler arasında fark önemli bulunmuştur (P<0.001). Elde edilen elyaf elastikiyeti değerleri, Küçük ve ark. (2003)'nin Renkli tiftik keçileri için bildirdikleri elyaf elastikiyeti (% 37.72) değerlerine benzerken, hem saf hem de melez grupları için bulunan mukavemet değerleri aynı araştırıcı tarafından bildirilen mukavemet (14.86 g) değerinden düşük bulunmuştur. Saf ve melez genotiplerde

saptanan elyaf elastikiyeti değerleri, Arıtürk ve ark. (1979)'nın bildirdikleri elyaf elastikiyeti (% 29.5) değerine benzer, mukavemet değerleri ise bildirilen mukavemet (16.4 g) değerinden oldukça dūşüktür. Güneş ve Evrim (1993)'in hem elastikiyet (% 38.26) hem de mukavemet (13.96 g) için bildirdiği değerler, bu çalışmadaki saf ve melez genotiplerin değerlerinden yüksektir.

Kempli ve medullalı elyaf oranı

Kempli elyaf oranı Renkli tiftik keçisi oğlaklarında % 16.17, melez F₁' lerde % 3.35, medullalı elyaf oranı Renkli tiftik keçisi oğlaklarında 13.08, melez F₁' lerde % 2.34 olarak bulunmuştur. Her iki özellik de saf genotipte, melezlere göre yüksek ve farklı tespit edilmiştir (P<0.001). Tiftik gömleğinde kempli ve medullalı elyaf oranlarının çok dūřük, hatta olmaması arzu edilir. Fakat ilgili özellikler yönünden üzerinde seleksiyon yapılmamış sürülerde, görölmesi ve oranın yüksek olması doğaldır. Ancak ilgili özelliklerin kalıtım derecelerini, Shelton ve Basset (1970) 0.43, Allain and Roguet (2003) 0.37 olarak bildirmişlerdir. Bu değerler, ilgili özelliklerin orta ve yüksek düzeyde bir kalıtım derecesine sahip olduklarını, seleksiyon ve melezleme ile ilk döllerde olumlu sonuç alınacağını, genetik ilerlemenin olacağını göstermektedir. Çalışmanın tiftik özellikleri ile ilgili en belirgin ve olumlu sonuçlardan birisinin bu olduğu söylenebilir. F₁ melezlerinde elde edilen kempli ve medullalı elyaf oranları, Emre (1989)' nin iki yaşlı Ankara keçileri için bildirdiği kempli elyaf (% 0.8) ve medulla elyaf (%1.01) oranlarından yüksektir. Melez F₁'lerin kemp kıl oranı, Düzgüneş ve ark. (1985)'nın Ankara ilçelerinde halktan sağladıkları erkek oğlakların omuz (% 2.164), kaburga (1.271) ve but (1.976) bölgelerine ait tiftiklerin kemp kıl oranlarına benzerdir. Aynı zamanda yukarıdaki araştırmacıların bildirdikleri sonuçlar, bu çalışmada Renkli tiftik keçileri için bulunan kempli ve medullalı elyaf oranlarından da oldukça dūřüktür. Bu araştırmada melezler için elde edilen kemp kıl ve medullalı kıl oranları, Koyuncu (1994)'nun Ankara keçisi x Kıl keçisi F₁ melezleri için bildirdiği % 8.4 ve % 6.8'lık oranlardan dūřüktür. Ayrıca, melezlerin kemp kıl oranı, Jaktap ve ark. (1992)'nın Hindistan'da Ankara keçisi melezlerinde elde ettikleri % 9.76 lık orandan dūřüktür.

Tiftik randımanı

Tiftik randımanı Saf ve melez F₁ gruplarda sırasıyla % 74.3 ve % 75.9 olarak bulunmuş olup, iki genotip arasındaki fark önemsiz olmuştur. Bu çalışmada bulunan randıman

değerleri Ankara tiftik keçisi için bildirilen değerlerden biraz düşüktür (Arıtürk ve ark.,1979; Lupton ve ark., 1996; Müftüoğlu ve Örkiz 1982;). Aynı şekilde bu çalışmada her iki genotip için bulunan tiftik randımanı değerler, Yertürk (1998), Küçük ve ark. (2003)' nın bildirdiği değerlerden de düşük bulunmuştur. Sonuç olarak, çalışmada F₁ melez oğlakların tiftik verimi ve kalitesinin, Renkli tiftik keçisi oğlaklarının değerlerine göre belirgin şekilde iyileştiği, tiftik kalitesini belirleyen özelliklerden, inceliğin olumlu yönde düştüğü, kempli ve medullalı elyaf oranlarının oldukça azaldığı gözlenmiştir. Tiftik verimi ve kalitesinin daha ileri generasyonlarda da değerlendirmek için farklı seviyelerdeki melezleme çalışmalarının sürdürülmesinin yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Allan, D., Roguet, J. M. 2003. Genetic and nongenetic factors influencing mohair production traits within the national selection scheme of Angora Goat in France. *Small Ruminant Research*. 82: 129-37.
- Arıtürk, E., Yalçın, B.C., İmeryüz, F., Müftüoğlu, Ş., Sincer, S. 1979. Ankara keçisi yetiştiriciliğinin genetik ve çevresel yönleri I. genel verim düzeyleri ve bazı ölçülebilir çevre faktörlerinin verim özelliklerindeki etkileri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi*. 5 (2): 1-17.
- ASTM. 1993a. Standart test method for tensile strength and breaking tenacity of wool fiber bundles, D 1294-86. Vol. 07-01 228, Annual Book of ASTM Standarts, Philadelphia, PA.
- ASTM. 1993b. Test method for med and kemp fiber in wool and other animal fibers by microprojection. Sec. 7, Vol. 07.01:809. Annual Book of ASTM Standarts, Philadelphia, PA.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N. 1985. Ankara keçisinde çeşitli verim özelliklerinin yörelere göre durumu. I. tiftik özellikleri. *Ankara Üniv. Zir. Fak Yıllığı*. 35 (1-2-3-4): 338-348.
- Emre, Z. 1989. Ankara keçilerinde serum tiroksin düzeyi ile tiftik kalitesi arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniv. Vet. Fak Dergisi*. 36 (3): 680-691.
- Emsen, H. 1982. Merinos ve İvesi ırkları ile bunların kendi aralarında ve Merinoslarla melezlenmelerinden elde edilen yapağların halı sanayiinde kullanabilme olanakları. (Doçentlik Tezi) Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Erzurum.

- Erdoğan, Z., Dellal, G., Söylemezoğlu, F., Tatar, A. M. 2003. Kıl x Ankara (G1) Melezi Keçilerden Elde Edilen Alt Liflerin Fiziksel Özellikleri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 27: 525-528.
- Güneş, H., Evrim, M., Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri orijinli Ankara keçisi hatları arasındaki birleştirmelerden elde edilen çeşitli genotip gruplarının önemli verim özellikleri yönünden karşılaştırılması. II. Döl verimi ve vücut gelişimi. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi. 19 (1): 101-119.
- Harvey, W. R.1987. User's guid for LSMLMW PC-1 version mixed model least-squares and maximum likelihood computer program, Ohio, Univ. Columbus, Mimeo.
- Huston, J. E., Taylor, C. A., Lupton, C. J., Brooks, T. D.1993. Effects of supplementation on intake, growth rate, and fleece production female angora kid goats grazing rangeland, J. Animal Science. 71: 3124-3130.
- IWTO. 1993a. Measurement of the mean and distribution of fiber diameter of wool using an image analyser. draft method – 47-92. International Wool Textile Organization Secretariat. Ilkley, England.
- IWTO. 1993b. Method of determining “Barbe” and “Hauter” for wool fibers using a comb sorter. 1-66 (E). Pp. 6-1, International Wool Textile Organization Secretariat. Ilkley, England, (1993b).
- Jaktap, D. Z., Yadav, H.S., Khutal, B.B., Dhole, P.T., Belhe, N.D.1992. Interrelation of different mohair traits and prediction of kemp percentage in Angora and its crosses. Indian Vet. J. 69: 457-458.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y. 1997. Keçi yetiştiriciliği, Baran Ofset, Ankara.
- Koyuncu, M. 1994. Ankara keçisi x Kıl keçisi F1 melezlerinde kaşgora lifi üretim imkanları. Tekstil Teknik Dergisi. 117: 32-33
- Küçük, M., Yılmaz, O., Arslan, M., Öztürk, Y. 2003. Production traits in coloured mohair goats. Ind. Vet. J. 80: 663-666.
- Lupton, C. J., Pfeiffer, F. A., Blakemen, N. E.1990. Medullation in mohair. Small Ruminant Research. 5: 357-365.
- Lupton, C. J. 1996. Prospects for expended mohair and cashmere production and processing in the United States of America. J. Animal Science. 74: 1164-1172.

- Müftüoğlu, Ş. 1962. Ankara keçisi oğlak tiftiklerinde çeşitli rasyonların elyaf inceliği, lüle uzunluğu, kempli ve medullalı elyaf yüzde nispetlerine tesirleri üzerine bir araştırma. Lalahan Zootečni Arş. Enst. Dergisi. 2 (3-4): 64-83.
- Müftüoğlu, Ş., Örkiz, M. 1982. Halk elinde yetiştirilen Ankara keçilerinde tiftik verimi ve önemli tiftik özellikleri. Lalahan Zootečni Arş. Enst. Dergisi. 22 (1-4): 3-20.
- Öztürk, A., Goncagül, T. 1994. Ankara keçilerinde doğum ağırlığı ve farklı yaşlardaki canlı ağırlığın tiftik verim ve kalitesi üzerine etkisi. Lalahan Zootečni Arş. Enst. Dergisi. 34 (1-2): 103-109.
- Shelton, M., Basset, J. W. 1970. Estimate of certain genetic parameters relating to Angora goats. Texas Agricultural Experiment Station. Prog. Rep. 2750 4 pp.
- Taddeo, H. R., Duga, D., Almedia, P., Willems, R. S. 2000. Variation of mohair quality over the body in Angora goats. Small Ruminant Research, 36: 285-291.
- Utkanlar, N., İmeryüz, F. 1959. Ankara keçilerinde tiftiğin büyümesi üzerinde araştırmalar. Lalahan Zootečni Arş. Enst. Dergisi. 2: 22-31.
- Yalçın, B.C., Arıtürk, E., İmeryüz, F., Sincer, S. Müftüoğlu, Ş. 1979. Genetic and environmental aspects of angora goat production. II. phenotypic and genetic parameters for the important production traits. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 5 (2): 19-34.
- Yalçın, B. C. 1982. Ankara keçisi yetiştiriciliğinde genetik ıslah yolları. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi. 8 (2): 77-95.
- Yalçın, B.C. 1986. Sheep and goats in Turkey. Animal Production and Health, FAO, Paper 60, Rome.
- Yertürk, M. 1998. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Renkli tiftik keçilerinin yarı entansif şartlarda verim özellikleri (Doktora Tezi). Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.

Probiyotik Uygulaması Altındaki Süt Keçisi Oğlaklarında Bazı Davranış Özellikleri Üzerine Gözlemler

**Cengiz Ataşoğlu, Cemil Tölu, Hande Işıl Ülkü, Türker Savaş,
İsmail Yaman Yurtman**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Özet: Bu çalışma süten kesim öncesi probiyotik kullanımının oğlaklarda bazı davranış özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacı ile düzenlenmiş ve on dört gün sürmüştür. Çalışma başlangıcında ortalama altı haftalık yaşta on altı oğlak Kontrol (G-K) ve Probiyotik (G-P) gruplarına tesadüfî olarak dağıtılmıştır. G-P grubu oğlakları çalışma süresince 5 g/oğlak/gün düzeyinde probiyotik almışlar, oğlaklara sabah ve akşam dönemlerinde olmak üzere gün içerisinde iki ayrı dönemde (45 dakika/dönem) analarını emme fırsatı verilmiştir. Probiyotik kullanımının oğlaklarda günlük süt tüketimi yada anasını emme sıklığı üzerinde önemli bir etkisi saptanmamıştır ($P>0.05$). Ağıl içi koşullarda takip edilen davranış özellikleri arasında sadece kaba yeme yönelim ($P=0.004$) ve ruminasyon ($P=0.009$) davranışları probiyotik uygulamasından önemli düzeyde etkilenmiştir.

Anahtar kelimeler: Oğlak, probiyotik, tüketim, emme, refah

Observations on Some Behavioral Traits of Dairy Goat Kids Supplemented With Probiotic

Abstract: This study aimed at investigating some behavioral traits of kids supplemented with probiotics before weaning and lasted for fourteen days. Sixteen kids averaging 6 weeks of age were randomly allocated to Control (G-K) and Probiyotik (G-P) groups. Kids in the G-P group were supplemented with 5 g/kid/day throughout the study. Kids were only allowed to stay with their mother for suckling (45 min/period) both in the morning and in the evening period during the study. The probiotic supplementation did not have any significant effects on daily milk intake, suckling frequency ($P>0.05$). Of the behavioral traits observed indoor, only activity towards roughage ($P=0.004$) and rumination ($P=0.009$) behaviours were significantly affected by the probiotic supplementation.

Key words: Kid, probiotic, intake, suckling, welfare

Giriş

Evcil memelilerde süttten kesim, katı besin kaynaklarının süttün yerini alması ile birlikte şekillenen süreci tanımlar. Süttten kesim öncesi süreçte ana ve yavru arasındaki ilişkinin temelinde beslenmenin yanı sıra, psikolojik anlamdaki gereksinimlerin de önemli paya sahip olduğu bilinmektedir (Orgeur ve ark., 1998). Yavrunun beslenme ve psikolojik anlamdaki gereksinimlerini karşılayabilecek yeterlilikte sütt emme şansına sahip olması süttten kesim sonrası süreçte fizyolojik ve davranımsal açıdan göstereceği gelişim bakımından da büyük önem taşımaktadır. Söz konusu ilişkiler bir bakıma doğal koşullar altında süttten kesimin zamana yayılan doğasını da açıklamaktadır. Bununla birlikte, günümüzde birçok yetiştiricilik sisteminde süttten kesim işleminin gereken zamandan önce ve yetiştirici tarafından belirlenen bir şekilde gerçekleşmektedir. Erken süttten kesim olarak da tanımlanabilecek bu tip uygulamaların genellikle yavrunun beslenme ve psikolojik faktörler açısından anneye olan bağımlılığının sürdüğü süreçte gerçekleşmesi önemli bir stres kaynağı olabilmekte ve bağlamında da refahı olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Dwyer ve Borne, 2004). Erken süttten kesim büyümedeki gerilemenin yanı sıra davranışların gelişimi üzerinde de olumsuz etkide bulunabilmekte, bu dönem içerisinde gelişen anormal davranışlar kalıcı nitelik taşıyabilmektedir (Uğur ve ark., 2004). Bu nedenlerle süttten kesim uygulamalarının dezavantajlarını minimize edecek çalışmalar farklı türler ve yetiştiricilik sistemleri açısından ilgi görmektedir (Jeppesen ve ark., 2000; Cox ve Cooper, 2001). Süttten kesim zamanının tespiti açısından canlı ağırlık ve katı yem tüketiminin anahtar role sahip olduğunu açıklayan Morand-Fehr ve ark. (1982), oğlaklarda erken süttten kesimin büyüme hızında düşüş ile karakterize edilebilecek bir şoka neden olabildiğini bildirmektedirler. Söz konusu özellikler sütt emme dönemi içerisinde uygulamalardan önemli ölçüde etkilenebilmektedir.

Süttten kesim, sindirim kanalı içerisindeki mikrobiyal dengenin bozulmasına neden olabilecek stres unsurlarından birisi olarak kabul edilmektedir (Jonsson, 1985). Probiyotikler, doğum sonrası süreçte karşılaşılan olumsuz çevre koşullarının sindirim kanalı konuk mikroorganizma popülasyonu üzerindeki olumsuz etkilerinin giderilmesi amacıyla kullanılan canlı mikrobiyal yem katkıları olarak tanımlanmaktadır (Fuller, 1989). Süttten kesim yada nakliye sonrası morbiditenin düşmesi, özellikle neonatal dönemdeki ishal vakalarının engellenmesi buzağılarda probiyotik kullanımı ile

sağlanabilecek yararlar olarak rapor edilmekle birlikte (Krehbiel ve ark., 2003), konu ile ilgili çalışmalardan elde edilen bulgular tam bir uyum sergilememektedir. Bu çalışma, süttten kesim öncesi dönemde kısa süreli probiyotik uygulamasının oğlaklarda süt emme ve diğer bazı davranış özelliklerinde yaratabileceği değişimlerin incelenmesi amacı ile yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Süttten kesim öncesi 14 günlük süreci kapsayan çalışmada, ortalama 6 haftalık yaşta 16 Türk Saanen oğlağı kullanılmıştır. Oğlakların canlı ağırlık, cinsiyet ve doğum tipleri gözetilerek probiyotik uygulaması yapılmayan (G-K; n=8) ve probiyotik uygulaması yapılan (G-P; n=8) gruplara dağıtılması ile çalışma başlatılmış, iki hafta sonra her iki grup oğlakları da ani olarak süttten kesilmiştir. Süttten kesim zamanına ilişkin olarak alınan kararda, aynı genotip ile önceki dönemlerde yapılan araştırmalardan elde edilen bulgu ve öneriler dikkate alınmıştır (Uğur ve ark., 2004). Çalışma süresince oğlaklar sabah (S-ED) ve akşam (A-ED) saatlerinde olmak üzere iki emme döneminde (45 dakika/dönem) anaları ile birlikte tutulmuş ve bir dahaki emme dönemine kadar analarından ayrılmışlardır. Analarını emmek üzere çıkartıldıkları açık koşullar altındaki “süt emme avlusu” (14 X 23 m) dışında oğlaklar, çalışma süresince kapalı grup bölmelerinde barındırılmıştır. Her bir grup bölmesinde (6.5 X 6.5 m), büyütme yemi ve kuru otun ayrı olarak sunulmasına olanak tanıyan iki yemlik ile bir adet plastik suluk yer almıştır. Çalışmanın 6. gününde tüm oğlaklar klostrodial enfeksiyonlara karşı aşılanmıştır. Çalışma süresince grup bölmelerinde büyütme yemi (%89.8 KM; 209.2 g HP/kg KM; 11.7 MJ/kg KM), kuru ot (%91.0 KM; 77.6 g HP/kg KM) ve su serbest koşullarda tüketime sunulmuş, tüketim değerleri günlük olarak takip edilmiştir. Çalışmada probiyotik kaynağı olarak yapısında farklı mikroorganizma gruplarını içeren (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus faecium*, *Aspergillus oryza*, *Candida pintolopesii*) kokteyl niteliğindeki ticari üründen (BiyoteksinTM-L, Novartis) yararlanılmıştır. Taşıyıcı olarak laktozun kullanıldığı bildirilen probiyotik kaynağı çalışma süresince G-P grubu oğlaklara sabah yemlemesinden önce 5g/baş lık doz 20 ml saf su ile birlikte süspansiyon haline getirilerek içirilmiş, G-K grubu oğlaklarına da aynı düzeyde saf su verilmiştir. Çalışmada kullanılan yem maddelerine ilişkin besin madde analizleri Anonim (1990) da

bildirilen yöntemler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Oğlak gelişiminin haftalık dönemlerde takip edildiği çalışmada, gruplarda süt tüketim değerlerinin tanımlanması amacı ile oğlaklarda anayı emme öncesi ve sonrası canlı ağırlık değerleri arası farklılık yöntemi kullanılmıştır. Gün içerisindeki her iki emme dönemi sonrasında memede kalan sütler elle sağılarak tartılmış ve kaydedilmiştir. Söz konusu verilerden hareketle gruplarda oğlakların dönemlere ilişkin süt tüketim değerlerinin yanı sıra (S-ST; A-ST), hem sabah (S-TO) ve hem de akşam (A-TO) öğünleri için oğlak tarafından emilen sütün memedeki potansiyel toplam süte oranları hesaplanmıştır. Çalışma süresince yürütülen davranış gözlemlerini iki ana grup altında değerlendirmek mümkündür; ana ve oğlakların bir arada bulunduğu emme dönemleri süresince gerçekleştirilen gözlemler, ağıl içi koşullarda gerçekleştirilen gözlemler. Emme davranışlarına yönelik gözlemler günlük olarak yapılırken, ağıl içi gözlemler dört ayrı gözlem gününde gerçekleştirilmiştir. Gün içerisindeki emme dönemlerinde memeye yönelim sıklıkları 45 dakikalık emme dönemlerinde farklı zaman aralıkları içerisinde kaydedilerek sıklığın dönem içerisindeki eğilimleri saptanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla her 45 dakikalık dönem ardışık 10; 10; 10; 10; 5 dakikalık (S-EF: S₁; S₂;...S₅ ve A-EF: A₁; A₂;...A₅) alt dönemlerde takip edilmiştir. Ağıl içi davranış gözlemlerinde; kesif yeme yönelim (KEY), kaba yeme yönelim (KAY), suya yönelim (SY), yatma (Y), geviş getirme (GG), anormal ağız aktivitesi (AAA) gibi davranış özellikleri “Time Sampling” yöntemi doğrultusunda kaydedilmiş (Bogner, 1984), tüm davranış gözlemleri deneyimli iki gözlemci tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince elde edilen canlı ağırlık değerlerinin istatistik analizinde grup etkisinin (G-K; G-P) dikkate alındığı doğrusal tekrarlamalı bir modelden yararlanılmıştır. Memeye yönelim frekanslarına ilişkin bulgular karekök transformasyonu sonrasında, süt tüketimine ilişkin bulgular ise doğrudan doğrusal tekrarlamalı bir modele göre analiz edilmişlerdir. Modelde uygulama (G-K; G-P), gözlem günü ve cinsiyet sabit faktörler olarak yer almıştır. Söz konusu faktörler arası etkileşim de analizlerde dikkate alınmıştır. Davranış özelliklerinin istatistiksel analizinde kesikli bir model kullanılmıştır. Yapılan ön analizlerde bireylere ilişkin tekrarlanan gözlemler arası korelasyonun sıfırdan farksız olması nedeni ile tekrarlanma etkisi ihmal edilmiştir. Gözlenen davranışların istatistik analizinde; uygulama, gözlem günü ve cinsiyet sabit etkiler olarak modele dâhil edilmişlerdir. İstatistik analizlerin tümünde SAS (1999) paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışma başlangıcında ve süttten kesimde canlı ağırlık ortalamaları Kontrol (G-K) ve Probiyotik (G-P) grupları için sırası ile 8.00 ± 0.67 ve 8.35 ± 0.90 kg ile 10.93 ± 0.92 ve 11.68 ± 1.23 kg olarak saptanmıştır. Ele alınan uygulamalar ($P=0.443$) ve uygulama x dönem etkileşimi ($P=0.263$) canlı ağırlık değişimlerinde önemli farklılıklar yaratmazken, dönemin etkisi önemli bulunmuştur ($P=0.001$). Çizelge 1 de gruplarda dönemler itibarı ile saptanan canlı ağırlık değişimine ilişkin bulguların yanı sıra, gruplara ait yem ve su tüketimi değerleri verilmiştir.

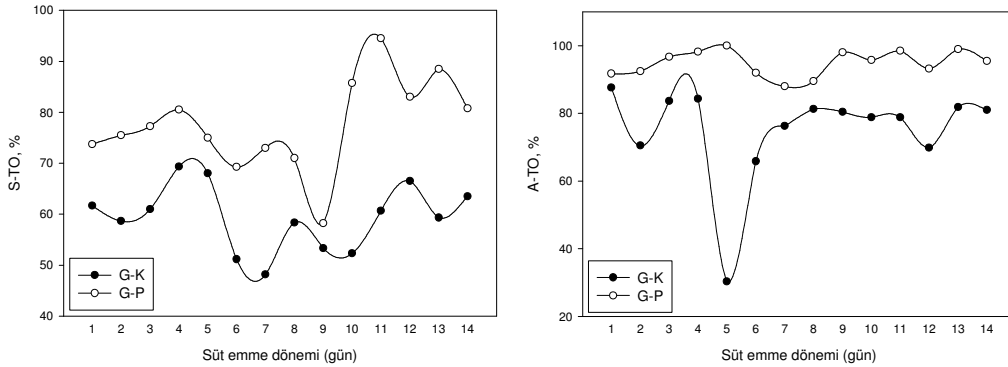
Çizelge 1. Çalışma süresince gruplarda saptanan büyüme ve tüketime ilişkin ortalamalar ve standart hataları (SH)

Özellik ²	Uygulamalar ¹			
	G-K		G-P	
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH
CAA, kg/gün	0.209	0.028	0.234	0.028
KYT, kg/gün	0.145	-	0.162	-
ST, l/gün	0.131	-	0.240	-

¹G-K: Kontrol grubu; G-P: probiyotik grubu

²CAA: Canlı ağırlık artışı; KYT: kesif yem tüketimi; ST: su tüketimi

Çalışmada ele alınan uygulamaların günlük ortalama süt tüketim miktarı üzerinde önemli bir etkisi bulunmazken ($P=0.878$), tüketim özellikleri bakımından gözlem gününün etkisi önemli farklılıklara neden olmuştur (Çizelge 2).



Şekil 1. Kontrol (G-K) ve probiyotik (G-P) gruplarında sabah (S-TO) ve akşam (A-TO) dönemlerinde tüketilen süt oranları

Oğlaklar tarafından tüketilen günlük ortalama süt miktarının G-K ve G-P grupları için sırası ile 1.115 ± 0.143 kg ve 1.187 ± 0.143 kg olarak gerçekleştiği çalışmada, tüketim

miktarlarının önemli bir bölümünün -her iki grup içinde geçerli olmak üzere- sabah öğünlerinde gerçekleştiği saptanmıştır (Çizelge 2). Bununla birlikte, Şekil 1 den de izlenebileceği gibi, memede tüketime hazır süttten emilen oranı akşam öğünlerinde (E-IR) daha yüksek etkinliğe sahip olduğu gözlenmiştir. Çalışma süresince her bir öğünde tüketilen süttün tüketim potansiyeline sahip sütt miktarına oranı bakımından G-K ve G-P gruplarında tespit edilen değerler S-TO için sırası ile %48.17–69.33 ve %58.25–94.50 arasında, A-TO içinde yine aynı sıra ile %30.33–84.33 ve %89.50–100.00 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 2. Gruplarda sütt tüketimi ve memeye yönelim sıklığına ilişkin olarak saptanan ortalamalar, standart hataları (SH) ve önemlilik seviyeleri

Özellik ³	Uygulamalar ¹				Etki Kaynakları ²		
	G-K		G-P		U	GG	C
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH		P	
S-ST, 1	0.702	0.102	0.727	0.102		***	
A-ST, 1	0.453	0.053	0.459	0.053		**	
T-ST, 1	1.155	0.143	1.187	0.143		**	
S1	0.530	0.024	0.547	0.024			
S2	0.433	0.016	0.421	0.016		***	*
S3	0.436	0.018	0.401	0.018			
S4	0.405	0.012	0.392	0.012		*	**
S5	0.384	0.012	0.400	0.012		*	
A1	0.542	0.017	0.550	0.017		**	
A2	0.422	0.018	0.443	0.018			
A3	0.412	0.013	0.405	0.013			
A4	0.410	0.016	0.415	0.016		*	
A5	0.435	0.014	0.437	0.014		**	
S-EF	0.110	0.014	0.104	0.014		***	*
A-EF	0.113	0.013	0.118	0.013		**	

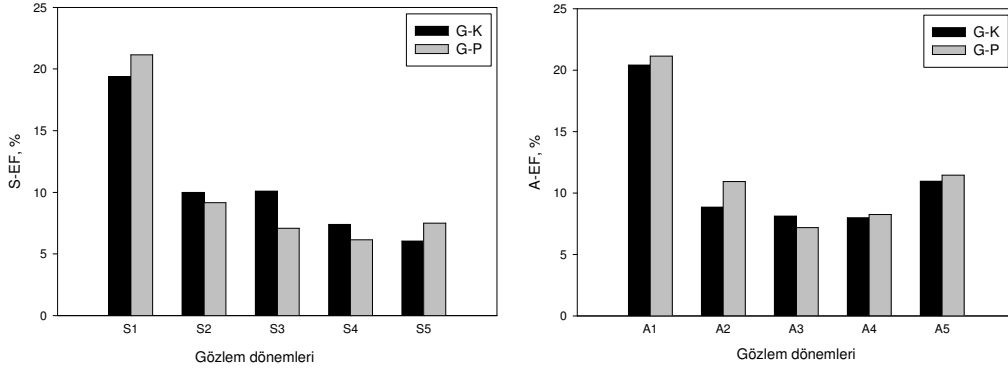
¹G-K: Kontrol grubu; G-P: probiyotik grubu

²U: Uygulamalar; GG: gözlem günü; C: cinsiyet; *: P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001

³S-ST: sabah sütt tüketimi; A-ST: akşam sütt tüketimi; T-ST: günlük toplam sütt tüketimi; S1, S2,S5: sabah gözlem aralıkları; A1, A2,A5: akşam gözlem aralıkları; S-EF: sabah memeye yönelim sıklığı; A-EF: akşam memeye yönelim sıklığı

Gün içerisindeki emme dönemlerinde gözlenen memeye yönelim sıklıkları bakımından gruplar arasında önemli farklılıkların tespit edilmediği çalışmada (P>0.05), sabah (P<0.001) ve akşam öğünlerinde (P=0.01) memeye yönelim frekansları bakımından gözlem gününün etkisi önemli bulunmuştur. Gerek tüketim miktarı ve gerekse de emilen miktarın oranı bakımından sabah ve akşam öğünleri arasında tespit edilen sayısal anlamdaki farklılıklara karşın memeye yönelim frekansları bakımından öğünler arasında tespit edilen değerlerin her iki grup içinde de sergilemiş olduğu benzerlikler dikkat

çekici bulunmuştur (Çizelge 2). Oğlaklar ile anaların bir araya getirildiği emme döneminin başlangıç aşamaları memeye yönelim frekansının her iki öğün açısından da en yüksek olduğu süreci teşkil etmiş, genel olarak söz konusu frekanslar 45 er dakikalık emme dönemleri içerisinde zamana bağlı bir azalma eğilimi sergilemiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Kontrol (G-K) ve probiyotik (G-P) gruplarında sabah (S-EF) ve akşam (A-EF) dönemlerinde memeye yönelim sıklıkları

Sütten kesim öncesi süreçte kaba yeme yönelim ($P=0.004$) ve geniş getirme ($P=0.009$) davranışları uygulamalardan etkilenen davranış özellikleri olarak ön plana çıkmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Gruplarda ağız içi davranış özelliklerinin birim zamanda gözlenme sıklıklarına ilişkin olarak saptanan ortalamalar, standart hataları (SH) ve önemlilik seviyeleri

Davranış ³	Uygulamalar ¹				Etki Kaynakları ²		
	G-K		G-P		U	GG	C
	\bar{X}	SH	\bar{X}	SH	P		
KEY	0.052	0.005	0.050	0.005	0.813	0.001	0.001
KAY	0.046	0.005	0.070	0.006	0.004	0.006	0.317
SY	0.005	0.001	0.006	0.002	0.635	0.022	0.342
GG	0.589	0.012	0.622	0.012	0.009	0.001	0.001
Y	0.130	0.008	0.100	0.007	0.058	0.001	0.001
AAA	0.044	0.005	0.040	0.005	0.589	0.001	0.857

¹G-K: Kontrol grubu; G-P: probiyotik grubu

²U: Uygulamalar; GG: gözlem günü; C: cinsiyet

³KEY: Kesif yeme yönelim; KAY: kaba yeme yönelim; SY: suya yönelim; GG: geniş getirme; Y: yatma; AAA: anormal ağız aktivitesi

Kesif yeme yönelim ($P=0.001$), geniş getirme ($P=0.001$) ve yatma ($P=0.001$) cinsiyet etkisinin önem taşıdığı davranış özellikleri olarak dikkati çekmiştir (Çizelge 3). Bu

anlamda süttten kesime yakın süreçte dişilerin daha yüksek oranda kesif yeme yönelim ve geviş getirme davranışı sergiliyor olmalarına karşın, erkeklerde yatma davranışı sergileme sıklığının daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tartışma

Süt emme dönemi içerisinde oğlakların sergilemiş olduğu emme davranışları zamana bağlı değişimler sergileyebilmektedir. Her bir emme eyleminin işgal ettiği süre ve saat başına emme davranışına ayrılan sürenin yaşla birlikte önemli düşüş gösterdiğini açıklayan Bungo ve ark. (1998), bu değişimlerin oğlakların katı yeme yavaş yavaş alışmaları ile açıklanabileceğini belirtmektedirler. Oğlakların sabah ve akşam olmak üzere 45 er dakikalık iki öğünde analarının yanına bırakıldıkları bu çalışmada, emme davranışlarının tanımlanması bakımından daha farklı bir yaklaşım ele alınmış, emme süresi yerine her bir öğün başına memeye yönelim frekansı tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğünlere ilişkin tüketim değerleri ve memeye yönelim frekansları bakımından uygulamanın önemli etkisinin saptanmadığı çalışmada ($P>0.05$), memeye yönelim frekansları bakımından önemli farklılıkların bulunmamasına karşın öğünlerde tüketilen süt miktarları arasındaki farklılıklar dikkati çeken bir noktayı oluşturmuştur (Çizelge 2). Her iki uygulama grubunda da süt tüketimi sabah öğünlerinde (S-ST) daha yüksek gerçekleşmiş, söz konusu değerler G-K ve G-P grupları için sırası ile 0.702 ± 0.102 ve 0.727 ± 0.102 kg olarak saptanmıştır. Emme eylemi başına düşen süt tüketimi değerlerinin gösterebileceği değişimler söz konusu farklılıkların kaynaklarından birisi olarak gösterilebilir. Bu anlamda sabah saatlerindeki emme davranışının süt tüketimi açısından daha yüksek etkinlikle sonuçlandığı gözlenmektedir. Buna karşın ana tarafından memeye indirilen süttün sabah öğününde daha yüksek olması bu öğün için tüketim oranının (S-TO) her iki grupta da daha düşük gerçekleşmesine neden olmuştur (Şekil 1). Bungo ve ark. (1998), çalışmalarında nispeten daha sık ancak daha kısa süreli olarak gözledikleri emme davranışlarının benzeri kimi çalışmalardan (Ewbank, 1964; Ewbank, 1967) olan farklılıkları tartışmışlardır. Araştırmacılar açık alanlarda emme süresinin uzun olmasının emme davranışı sıklığının düşük olması, ananın yeterli süt üretebilmesi ile açıklanabileceği yorumunu yapmaktadırlar. Uygulama gruplarında her iki emme dönemi içerisinde de en yüksek yönelim sıklığının ilk aralıklarda gözlenmiş olması ise (Şekil 2), katı yem tüketiminin oldukça düşük olduğu bu süreçte öğünler arasında besin madde gereksiniminin yaratmış olduğu motivasyonun bir sonucu olarak

değerlendirilebilir. Bununla birlikte canlı ağırlık ile S-ST ve A-ST miktarları arasında saptanan ilişkiler (aynı sıra ile $r=0.183$; $P=0.011$ ve $r=0.170$; $P=0.017$) yönelim sıklığını belirleyen ancak bu çalışma ile tanımlanmamış diğer faktörlerin varlığına da işaret etmektedir. Gerek kesif ve gerekse de kaba yem tüketme davranışı farklı aşamaları içermektedir. Bu anlamda birçok durumda davranışa ilişkin gözlem frekansının gerçek tüketim değerleri ile tam olarak kesişmeyeceği söylenebilir. Özellikle genç hayvanlar açısından tüketim öncesi yemlikte yer alan yemi koklama, karıştırma, seçme gibi eylemlerin tüketim süreci içerisinde daha uzun yer işgal etmesi mümkün gözükmektedir. Morand-Fehr ve ark. (1982), oğlakların kaba yem tüketimine diğer yemlerden daha fazla zaman harcadıklarını, ancak süttten kesim sonrası kaba yem tüketiminin harcanan zaman ile orantılı bir artış göstermediğini bildirmektedirler. Kesif yem tüketimi değerlerinin gruplar arasında benzerlikler gösterdiği bu çalışmada ise (Çizelge 1), kesif yeme yönelim davranışı bakımından uygulamalar arasında önemli farklılık bulunmazken ($P=0.813$), kaba yeme yönelim davranışına ilişkin sıklığın probiyotik kullanımı ile birlikte önemli düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır ($P=0.004$). Lickliter (1987), oğlaklarda yaşla birlikte ruminasyon ve yem tüketimine ayrılan sürenin artarken, yürüme ve ayakta dikilme süresinin ise oldukça sabit kaldığını bildirmektedir. Çalışmada kaba yem tüketiminin takip olanağı bulunmamış olmakla birlikte, geviş getirme davranışına ilişkin gözlenme sıklığı bakımından G-P grubu lehine gözlenen farklılığın ($P=0.009$) gerek söz konusu bildirişle ve gerekse de gruplarda kaba yeme yönelim davranış sıklığı ile sergilediği uyum dikkat çekici bulunmuştur (Çizelge 3). Yatma davranışı bir çok koşulda yem tüketimi ve ruminasyon gibi davranış özellikleri ile birlikte konfor belirleyicileri arasında gösterilmektedir (Stookey ve ark., 1997). Bununla birlikte yatma davranışının yaşa bağlı değişimine yönelik bildirişler de mevcut olup, yaşın artması ile birlikte aktivasyonun arttığı ve bağlamında da yatmaya ayrılan sürenin azaldığı rapor edilmiştir (Lickliter, 1987). Bu çalışmada yatma davranışı uygulamalardan etkilenmezken ($P=0.058$), erkeklerde yatma sıklığının daha yüksek düzeyde olduğu ($P=0.001$) gözlenmiştir (Çizelge 3).

Sindirim kanalı mikroorganizma varlığı ve kompozisyonunun sindirim fizyolojisi, besin madde tüketimi ve temel bağışıklık sistemi bağlamında sahip olduğu etkiler konunun hayvan refahı ile temel bağlantısını oluşturmaktadır. Süttten kesim öncesi süreçte uygulanacak yetiştiricilik tekniklerinin yavrunun ana ile bir arada bulunmasının refah

açısından bilinen etkilerini (Orgeur ve ark., 1998; Dwyer ve Bornett, 2004) destekler nitelikte olması kadar, katı yemlere geçiş sürecini destekler nitelikte olması da önem taşımaktadır. Sütten kesim öncesi kısa süreli probiyotik uygulaması etkinliğinin hayvan refahının önemli göstergelerinden birisini oluşturan davranışlar aracılığı ile değerlendirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. Bu çalışmanın koşulları altında probiyotik uygulaması gerek emme davranışları ve süt tüketiminde ve gerekse de diğer bazı davranış özelliklerinde önemli farklılıklar yaratmazken, kaba yeme yönelim ve geviş getirme davranışlarının probiyotik uygulamasından önemli düzeyde ve olumlu olarak etkilendiği tespit edilmiştir. Kimi performans özellikleri bakımından da gözlenen benzeri bulgular doğrultusunda, refahı olumsuz etkileyebilecek yetiştiricilik uygulamalarının bulunmadığı koşullarda süt keçisi oğlaklarında sütten kesim öncesi süreçte kısa süreli probiyotik kullanımından davranış özelliklerine de yansıtılabilecek düzeyde bir katkı elde edilemeyeceğini söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- Anonim, 1990. Official methods of analysis. 15th Edition, Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Washington, DC.
- Bogner, H. 1984. Verhaltensbeobachtungen, versuchsanlage und auswertungen. In: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Edited by H. Bogner, A. Grauvogl. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 61-74.
- Bungo, T., Shimojo, M., Nakano, Y., Okano, K., Masuda, Y., Goto, I. 1998. Relationship between nursing and suckling behaviour in Tokara native goats. Applied Animal Behaviour Science. 59: 357-362.
- Cox, L.N., Cooper, J.J. 2001. Observations on the pre-and post-weaning behaviour of piglets reared in commercial indoor and outdoor environments. Animal Science. 72: 75-86.
- Dwyer, C.M., Bornett, H.L.I. 2004. Chronic stress in sheep: assessment tools and their use in different management conditions. Animal Welfare. 13: 293-304
- Ewbank, R. 1964. Observation on the suckling habits of twin lambs. Animal Behaviour. 12: 34-37.
- Ewbank, R. 1967. Nursing and suckling behaviour amongst clun forest ewes and lambs. Animal Behaviour. 15:251-258.

- Fuller, R. 1989. A review: Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*. 66: 365-378.
- Jeppesen, L.L., Heller, K.E., Dalgaard, T. 2000. Effects of early weaning and housing conditions on the development of stereotypies in farmed mink. *Applied Animal Behaviour Science*. 68: 85-92.
- Jonsson, E., Olsson, I. 1985. The effect on performance, health and faecal microflora of feeding *Lactobacillus* strains to neonatal calves. *Swedish Journal of Agricultural Research*. 15: 71-76.
- Krehbiel, C.R., Rust, S.R., Zhang, G., Gilliland, S.E. 2003. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: performance response and mode of action. *Journal of Animal Science*. 81 (Electronic Supplement), E120-E132.
- Lickliter, R.E. 1987. Activity patterns and companion preferences of domestic goat kids. *Applied Animal Behaviour Science*. 19 (1-2): 137-145.
- Morand-Fehr, P., Hervieu, J., Bas, P., Sauvant, D. 1982. Feeding of young goat. *Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease*. Tucson, Arizona, USA, pp. 90-104.
- Orgeur, P., Mavric, N., Yvone, P., Bernard, S., Nowak, R., Schaal, B., Levy, F. 1998. Artificial weaning in sheep: consequences on behavioural, hormonal and immunopathological indicators of welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. 58: 87-103.
- SAS, 1999. SAS Institute Inc., SAS Online Doc[®], Version 8.0, Cary, NC.
- Stookey, J.M., Schwartzkopf-Fenswein, K.S., Waltz, C.S., Watts, J.M. 1997. Effects of remote and contact weaning on behaviour and weight gain of beef calves. *Journal of Animal Science*. 75 (Supplement 1).
- Ugur, F., Savas, T., Dosay, M., Karabayır, A., Atasoglu, C. 2004. Growth and behavioral traits of Turkish Saanen kids weaned at 45 and 60 days. *Small Ruminant Research*. 52: 179-184.

Tahirova Koyun Irkında Seruloplazmin ve Amilaz Tipleri

Yasemin Öner*, Şeniz Öziş Altınçekiç, Şebnem Kara Uzun, Cengiz Elmacı

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet: Bu çalışmada Tahirova koyun ırkına ait toplam 93 örnekte, seruloplazmin ve amilaz fenotip/genotipleri yatay nişasta jel elektroforez düzeneği kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda göre seruloplazmin sisteminin monomorf, amilaz sisteminin ise Türkiye'deki bazı koyun ırklarında yapılan çalışmaların aksine polimorf olduğu saptanmıştır. Amilaz lokusunda AA ve AB olmak üzere 2 genotip gözlenmiş ve Amy^A ve Amy^B allellerinin frekansları sırasıyla 0.9731 ve 0.0269 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Koyun, seruloplazmin, amilaz, polimorfizm

Ceruloplasmin and Amylase Types in Tahirova Sheep Breed

Abstract: In this study ceruloplasmin and amylase phenotypes/genotypes of 93 samples from Tahirova sheep breed were investigated by using horizontal starch gel electrophoresis. According to results ceruloplasmin locus was found to be monomorphic. Contrast to other studies in some of Turkish sheep breeds amylase system was found to be polymorphic. In amylase locus two genotypes which were named AA and AB respectively were detected. Frequencies of Amy^A and Amy^B genes were calculated as 0.9731 and 0.0269 respectively.

Key Words: Sheep, ceruloplasmin, amylase, polymorphism

Giriş

Hayvancılıkta verimin artırılması için yapılan uygulamaların en önemlilerinden biri seleksiyondur. Ekonomik öneme sahip özelliklerin hemen hepsi farklı lokustaki bir çok gen tarafından kontrol edilen kantitatif nitelikteki karakterlerdir. Bu karakter için yapılan seleksiyon genellikle fenotipe bakılarak yapılır ve böyle bir seçim her zaman isabetli olmaması yanında zaman alıcıdır. Ayrıca bu özelliklerin poligenik kalıtım göstermeleri ve çevre faktörlerinden fazlaca etkilenmeleri bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarını yavaşlatmakta ve güçleştirmektedir. Bu bağlamda polimorfik biyokimyasal sistemlerin dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılması ıslah çalışmalarına katkı sağlayabilir. Polimorfik karakterler çoklu allelizim göstermeleri, Mendel kalıtımı izlemeleri ve kodominaslık göstermeleri nedeniyle iyi bir dolaylı seleksiyon kriteri olabilir. Aynı zamanda polimorfik biyokimyasal sistemler, yetiştirilen

hayvanların orijin kontrollerinde, tek ve çift yumurta ikizlerinin tanımlanmalarında, gen haritalanmasında, ırklar arasındaki genetik ilişkilerin ortaya konmasında ve ırkların genetik yapılarının saptanmasında etkin bir biçimde kullanılabilirler.

Seruloplazmin ve amilaz polimorfizmi çeşitli türlerde araştırılmış olmasına rağmen (Mazumder ve Spooner, 1970; Tunon ve ark. 1989; Wussow ve Plischke, 1990; Chung ve ark. 1990; Annunziata ve Iorio, 1990; Wu ve ark. 1999; Elmacı ve Asal, 2000; Elmacı, 2001), koyunlarda bu lokuslar konusundaki araştırma sayısı oldukça azdır. Benzer şekilde ülkemiz yerli ırklarında polimorfik biyokimyasal sistemleri konu alan araştırmalar genellikle Transferrin ve Hemoglobin sistemleri üzerinde yoğunlaşmış, diğer sistemler üzerinde pek fazla çalışma yapılamamıştır. Bu nedenle bu çalışmada Türkiye koyun ırklarından birisi olan Tahirova koyun ırkında seruloplazmin ve amilaz tiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan kan örnekleri İnanlı Tarım İşletmesinde bulunan 93 adet Tahirova koyununun boyun bölgesinde bulunan vena jugularis'den doğrudan antikoagulant olarak heparin içeren tüplere alınmıştır. Kanların plazma ve kırmızı hücreleri santrifüj ile ayrılmış ve elektroforez uygulamalarına kadar -20°C 'de bekletilmiştir.

Amilaz ve seruloplazmin tiplerinin elektroforetik ayırımında Annunziata ve Iorio (1990) tarafından tanımlanan kesikli yatay-nişasta gel elektroforez sistemi kullanılmıştır. İncelenen koyun popülasyonundaki amilaz ve seruloplazmin allel frekanslarının hesaplanmasında gen sayma yöntemi kullanılmıştır (Nei, 1987). Popülasyondaki Hardy-Weinberg denge kontrolleride Khi-kare testi ile (Düzgüneş ve ark. 1983) yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan elektroforetik analizler sonucunda seruloplazmin lokusu tüm hayvanlarda tek tip bant vermiştir. Böylece incelenen Tahirova koyun popülasyonunun seruloplazmin lokusu bakımından monomorf olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan başka çalışmaların (Manwell ve Baker, 1977; Tsunoda ve ark. 1990; Wang ve ark. 1990; Elmacı ve ark. 2003) sonuçlarıyla uyumludur. Amilaz lokusu bakımından elde edilen sonuçlar ise yapılan diğer araştırmaların sonuçlarından farklı bulunmuştur. Çeşitli koyun ırklarında yapılan bu araştırmalarda amilaz lokusunda herhangi bir varyasyon olmadığı bildirilmiştir (Ashton, 1965; Morera ve ark. 1983; Archibald, 1987). Aynı şekilde Elmacı ve ark. (2003) Türkiye koyun ırklarından

Dağlıç, Gökçeada, Sakız, Kıvırcık ve Merinos ırklarıyla yaptıkları bir araştırmada amilaz lokusunun diğer koyun ırklarında olduğu gibi monomorf olduğu bildirmiştir. Ancak yapılan bu araştırmada incelenen 93 adet hayvanın 5 tanesinin AB genotipinde olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla incelenen popülasyonda BB genotipi gözlenmezken, AA ve AB olarak iki genotip ve A ve B olarak iki allel belirlenmiştir. Amilaz lokusunda bulunan A ve B genlerinin frekansları sırasıyla 0.9731 ve 0.0269 olarak hesaplanmıştır. Popülasyondaki bu iki genotipin beklenen ve gözlenen değerleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmayıp, popülasyonun amilaz lokusu bakımından Hardy Weinberg dengesinde olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

- Annunziata, M., Iorio, M. 1990. Polymorphism of transferrin, amylase and ceruloplasmin detected by an improved starch gel electrophoresis method in Italian water buffloes reared in Southern Italy. *J. Genet. and Breed.* 44:169-172
- Archibald, A.L. 1987. Comparison of the serum amylases of farm animals. *Comp. Biochem. Physiol.* 88B:963-968
- Ashton, G.C. 1965. Serum amylase (Thread protein) polymorphism in cattle. *Genetics.* 51:431-437
- Chung, E.Y., Han, S.K., Shin, Y.C., Yang, K.S. 1990. Studies on biochemical polymorphism of blood protein and enzyme in the ju native horses. II. Genetic polymorphism of red cell protein and serum enzyme. *Korean J. Anim. Sci.* 32:573-580
- Düzgüneş, O., Kesici, T ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik (I). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No:861. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- Elmacı, C., and Asal, S. 2000. Blood biochemical polymorphism in Angora goat breed. *Egyptian J. Animal Production.* 37:31-36
- Elmacı, C. 2001. A Study of ceruloplasmin and amylase types in Native Hair Goat of Turkey. *Journal of Agricultural Sciences .* 7:108-110
- Elmacı, C., Öner, Y., Oğuz, G. 2003. Arylesterase, Ceruloplasmin and Amylase Types in Turkish Sheep Breeds. *Hayvansal Üretim.* 44(2):64-68.
- Manwell, C., Baker, C.M.A. 1977. Genetic distance between the Australian merino and the Poll Dorset sheep. *Genet. Res.* 29: 239-253

- Mazumder, N.K., Spooner, R.L. 1970. Studies on bovine serum amylase; evidence for two loci. *Anim. Blood Grps. Biochem. Genet.* 1:145-156
- Morera, L., Lianes, D., Barbancho, M., Rodero, A. 1983. Genetic polymorphism in Spanish Merino sheep. *Anim. Blood Groups Biochem. Genet.* 14:77-82
- Nei, M. 1987. *Molecular Evolutionary Genetics*. Colombia University Press, New York.
- Tsunoda, K., Amano, T., Nozawa, K., Hasnath, M.A. 1990. Genetic characteristics of Bangladeshi sheep as based on biochemical variations. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 61:54-66
- Tunon, M.J., Gonzalez, P., Vallejo, M. 1989. Genetic relationship between 14 native Spanish breeds of goats. *Animal Genetics* 20:205-212
- Wang, S., Foote, W.C., Bunch, T.D. 1990. Genetic variability in domesticated and wild sheep based on blood protein characters. *Comp. Biochem. Physiol.* 96B:201-207
- Wu, X., Ding, B., Zhang, Y. 1999. Genetic diversity of Chinese native pigs inferred from protein electrophoresis. *Biochemical Genetics.* 37:159-173
- Wussow, J., Plischke, I. 1990. Biochemical polymorphism in a population of dwarf goats. *Z. Versuchstierkd.* 33:235-237.

Doğum Süresi ve Yeni Doğan Oğlak Davranışlarına İlişkin Kalıtım Derecesi Tahminleri

Türker SAVAŞ, Aynur KONYALI, Cemil TÖLÜ, Gürbüz DAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet: Oğlağın doğumunun kayıpsız gerçekleşmesi, oğlağın gücünün bir göstergesi olarak ayağa kalkması ve hayati derecede önemli olan kolostrumu en kısa zamanda alması gerekmektedir. Bu çalışmada Türk Saanen oğlaklarında doğum ağırlığı (DA), doğum süresi (DS), doğum ayağa kalkma arası süre (D-AK) ve doğum emme arası süreye (D-E) ilişkin kalıtım derecesi tahminlerinin yapılması hedeflenmiştir. Bu amaçla 17 babadan ve 140 anadan doğan oğlaklarda doğum ağırlığına ilişkin ve 17 babadan ve 130 anadan doğan oğlaklarda ise neonatal davranışlara ait kalıtım dereceleri baba modeli (UKB) ve ebeveyn yavru benzerliği (EYB) yöntemleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Her iki yöntemle de tahmin edilen kalıtım dereceleri DA ve D-AK için düşük ($DA h^2_{UKB}=0,15$ ve $h^2_{EYB}=0,08$; D-AK için $h^2_{UKB}=0,09$ ve h^2_{EYB} tahmin edilmemiştir) ve diğer özellikler için ise orta yüksek düzeyde bulunmuştur (DS için $h^2_{UKB}=0,32$ ve $h^2_{EYB}=0,30$; D-E için $h^2_{UKB}=0,71$ ve $h^2_{EYB}=0,38$). Öte yandan DA ile DS ve D-E arasında pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur ($P=0,0375$; $P=0,0399$). Ayrıca D-AK ile D-E arasındaki ilişki de istatistiksel olarak önemli düzeydedir ($P=0,0011$). Çalışmada elde edilen bulgular söz konusu davranışların genetiği açısından fikir verebilecek bulgulardır. Neonatal davranışlara ait h^2 değerleri bu özelliklerin ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini ancak kayıt altına alınmalarında pratik yöntemlerin geliştirilmesi konusuna açıklık getirilmesi önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Türk Saaneni, Doğum, Neonatal Davranış, Kalıtım Derecesi

Heritability Estimations of Duration of Birth and Neonatal Behaviours in Goats

Abstract: Birth procedure without kid loss, as vigor, early standing of kids and early suckling are highly crucial. In this study, it was aimed to estimate of the heritability of birth weight (DA), duration of birth (DS), birth-to-standing (D-AK) and birth-to-suckling (D-E). For this aim data were collected from 17 sires and 140 dam for DA and 17 sires and 130 dam for other parameters and analyzed with sire model and parent-offspring regression method. Estimated heritabilities were lower for DA ($DA h^2_{UKB}=0,15$ and $h^2_{EYB}=0,08$) and for D-AK ($h^2_{UKB}=0,09$ and h^2_{EYB} not estimated) and

for other traits were mid high (DS; $h^2_{UKB}= 0,32$ and $h^2_{EYB}= 0,30$; D-E; $h^2_{UKB}= 0,71$ and $h^2_{EYB}= 0,38$). On the other hand DA and DS and also DA and DE were positively correlated ($P=0.0375$; $P=0.0399$). There was a significant correlation between D-AK and D-E ($P=0.0011$). The results of the study can suggest of genetics of neonatal behavior in kids. Heritability of neonatal behavior may be used in animal breeding but practical methods should be developed in data collection.

Key Words: Turkish Saanen, Birth, Neonatal Behavior, Heritability

Giriş

Doğum, yavrunun vajinaya geçmesi, yavrunun dışarıya çıkması ve son olarak da yavru zarlarının atılması şeklinde üç aşamada gerçekleşir. Doğum süresinin uzamasının yavrunun yaşama gücü ve ananın refahı üzerinde olumsuz etkileri olabilir. Aynı zamanda doğumun çok kısa sürede gerçekleşmesi yavru ve ananın yeterince uyarılmaması sonucu yine yavrunun yaşama gücü ve ananın analık özelliklerini olumsuz olarak etkileyebilir. Diğer taraftan üreme performansından tam olarak faydalanabilmek, sadece doğumun gerçekleşmesine değil, aynı zamanda yeni doğan yavrunun hayattaki ilk saatlerini başarılı bir şekilde atlatmasına da bağlıdır. Zira doğumdan sonraki ilk birkaç saatin yavrunun yaşamı süresince verimliliğini etkilediği düşünülmektedir (Tambajong, 2002). Bu anlamda oğlağın doğum sonrasında en kısa sürede ayağa kalkarak ağız sütünü alması büyük önem taşımaktadır.

Genellikle hayvancılıkta üreme performansı ilk damızlıkta kullanma yaşı, aşım, dönme oranı, tohumlama oranı ve yavru sayısı gibi parametrelerle ölçülmektedir. Üreme etkinliği içerisinde önemli bir yere sahip olan doğum ve doğum sonrası yeterince irdelenmemektedir. Keçide doğum ve sonrasına ilişkin çalışmalar kısıtlıdır (Lickliter, 1985; Sambraus ve Wittmann, 1989; Konyalı ve ark., 2004; Konyalı ve ark., 2006). Söz konusu özelliklerin genetiğine ilişkin ise çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konuda koyunda yapılan tek çalışma ise Cloete ve ark. (2002)'na aittir. Yazarlar doğum süresinin kalıtım derecesini $h^2 = 0,03-0,04$, kuzunun doğum ile ayağa kalkma arası sürenin $h^2 = 0,10-0,22$ ve ayağa kalkma ile ilk emme arası sürenin ise $h^2 = 0,08-0,12$ olarak tahmin etmişlerdir.

Bu çalışmada Türk Saaneni genotipinde doğum süresi, doğum ile ayağa kalkma arası süre ve doğum ile emme arası süre özelliklerinin kalıtsallığı konusunda fikir edinebilmek için kalıtım derecesi tahminleri yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Keçicilik Biriminde tutulan kayıtlar kullanılmıştır. Doğum ağırlığına (DA) ilişkin kayıtlar 1997-2006 yıllarını kapsamaktadır. Doğum süresi (DS), oğlağın ayağa kalkma süresi (D-AK), oğlağın doğum ile emme arası süresi (D-E) özellikleri ise 2003 yılından itibaren kayıt altına alınmaya başlanmıştır. Özelliklerin kayıt yöntemlerine ilişkin ayrıntılar Konyalı ve ark. (2004) ve Konyalı ve ark. (2006)'dan alınabilir. Doğum ağırlığı kayıt edilen oğlaklar 140 ana ve 17 babadan değildir. Diğer özelliklerde kayıt altına alınan oğlakların ana ve baba sayıları sırasıyla 130 ve 17'dir.

Doğum ağırlığı dışındaki özellikleri normal dağılıma yaklaştırabilmek için logaritmik transformasyon uygulanmıştır. Kalıtım derecesi tahminleri üvey kardeşler (baba modeli) ve ebeveyn yavru benzerliği (ebeveyn yavru regresyonu) olmak üzere iki yöntemle gerçekleştirilmiştir. Üvey kardeş benzerliği yönteminde aşağıdaki baba modeli kullanılmıştır.

$$y_{ijklmno} = \mu + DY_i + AY_j + C_k + DS_l + b(DA) + ba_m + ana_n + (DY*AY*C*DS)_{ijkl} + e_{ijklmno}$$

Ebeveyn yavru benzerliği yöntemi için ise veriler aşağıdaki istatistiksel model ile düzeltilmişlerdir.

$$y_{ijklm} = \mu + DY_i + AY_j + C_k + DS_l + b(DA) + (DY*AY*C*DS)_{ijkl} + e_{ijklm}$$

Bu modellerde;

DY = Doğum yılının sabit etkisini,

AY = Ana yaşının sabit etkisini (1,..., 3),

C = Cinsiyetin sabit etkisini (♀, ♂),

DS = Doğum sırasının etkisini (1= Tekiz, 2 = İlk ikiz, 3= İkinci ikiz),

b(DA) = Doğum ağırlığının ilgili özelliğe regresyonu,

(DY*AY*C*DS) = Sabit etkileri arasındaki tüm interaksiyonları,

ba = Babanın şansa bağlı etkisini,

ana = Ananın şansa bağlı etkisini,

e = Şansa bağlı hatayı,

ifade etmektedirler.

Elbette doğum ağırlığının analizinde modellerde doğum ağırlığı kovaryant olarak yer almamıştır. Analizlerin tamamı SAS (1999) istatistik paket programında yapılmıştır.

Üvey kardeşler benzerliği yöntemiyle tahmin edilen kalıtım derecelerinin standart hataları $\sqrt{(32*h^2)/N}$, ebeveyn yavru benzerliğinden tahmin edilen kalıtım derecelerinin standart hataları ise $\sqrt{8/N}$ formülleri yardımıyla tahmin edilmişlerdir. Bu formüllerde populasyon büyüklüğünü ifade etmektedir.

Bulgular

Çizelge 1’de ele alınan özelliklerin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Çizelgeden görülebileceği gibi, doğum ağırlığı haricindeki özellikler normal dağılım ölçütleri bakımından büyük sapma göstermektedirler.

Logaritmik transformasyon sonucunda normal dağılım parametrelerinde normal dağılıma yaklaşma bakımından bir iyileşme görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Çalışmada ele alınan özelliklere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Ortalama	Std Sap.	Ortanca	Mod	Eğrilik	Diklik
DA, kg (n = 576)	3.3	0.74	3.4	3.6	-0.13	0.15
DS, sn (n = 232)	1027	1264	660	120	3.39	14.96
D-AK, sn (n=209)	1554	866	1380	840	1.25	1.59
D-E, sn (n = 212)	2834	1591	2520	2280	3.53	22.92

DA: Doğum ağırlığı, DS: Doğum süresi, D-AK: Doğum ayağa kalkma arası süre, D-E: Doğum emme arası süre

Çizelge 2. Logaritmik transformasyon sonrasında çalışmada ele alınan özelliklere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Ortalama	Std Sap.	Ortanca	Mod	Eğrilik	Diklik
DS, sn (n = 232)	2.8	0.47	2.9	2.1	-0.22	-0.25
D-AK, sn (n=209)	3.1	0.23	3.1	2.9	-0.10	-0.16
D-E, sn (n = 212)	3.4	0.19	3.4	3.4	0.25	1.37

DS: Doğum süresi, D-AK: Doğum ayağa kalkma arası süre, D-E: Doğum emme arası süre

Çizelge 3’te özelliklere ait iki yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri ve bunların standart hataları verilmiştir. DA ve DS özelliklerinde iki yöntemle tahmin edilen kalıtım derecelerinin uyumlu oldukları görülmektedir. D-AK özelliğinde ise ebeveyn yavru benzerliği yöntemiyle tahmin edilen kalıtım derecesi parametre sınırları dışındadır. D-E özelliğinde ise iki yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri arasında farklılığın belirgin olduğu görülmektedir. Beklendiği gibi tahmin edilen kalıtım derecelerinin standart hataları yüksektir. Doğum ağırlığı ve D-AK için düşük, diğer ikisi içinse orta yüksek değerlerde kalıtım derecesi tahmin edilmiştir.

Çizelge 3. Çalışmada ele alınan davranışların, iki farklı yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri (h^2) ve standart hataları (SH)

Özellik	Üvey Kardeşler Benzerliği		Ebeveyn-Yavru Benzerliği	
	h^2	SH	h^2	SH
DA, kg (n = 410)	0.15	0.10	0.08	0.12
DS, sn (n = 232)	0.32	0.21	0.30	0.22
D-AK, sn (n=209)	0.09	0.11	-	-
D-E, sn (n = 212)	0.71	0.32	0.38	0.23

DA: Doğum ağırlığı, DS: Doğum süresi, D-AK: Doğum ayağa kalkma arası süre, D-E: Doğum emme arası süre

Çizelge 4. Çalışmada ele alınan özellikler arası fenotipik korelasyon katsayıları (diyagonalin üstü) ve önemlilik seviyeleri (diyagonalin altı)

	DA	DS	D-AK	D-E
DA		0.20	0.02	0.20
DS	0.0375		0.07	0.11
D-AK	0.8724	0.5509		0.30
D-E	0.0399	0.3551	0.0011	

DA: Doğum ağırlığı, DS: Doğum süresi, D-AK: Doğum ayağa kalkma arası süre, D-E: Doğum emme arası süre

Özellikler arası fenotipik korelasyon katsayıları Çizelge 4’de görülebilir. DA ile DS ve D-E arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmaktadır ($P=0,0375$; $P=0,0399$). Buna karşın DA ile D-AK arasındaki korelasyon katsayısı istatistiksel olarak önemsiz düzeydedir ($P=0,8724$). Benzer şekilde DS ile D-AK ve D-E arasında da istatistiksel önemli düzeyde ilişki bulunmamaktadır ($P=0,5509$; $P=0,3551$). D-AK ile D-E arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak önemlidir ($P=0,0011$).

Tartışma

Doğum süresi, doğum ayağa kalkma arası süre ve doğum memeye ulaşma arası süre özelliklerinin logaritmik transformasyon sonrasında normal dağılıma yaklaştıkları görülmüştür (Çizelge 1 ve 2). Cloete ve ark. (2002) da çalışmalarında aynı yaklaşımı benimsemişlerdir.

Bilgisayar teknolojisinin gelişimine paralel olarak günümüzde genetik parametre tahminlerinde genellikle birey modelinin kullanıldığı görülmektedir. Birey modeli bu çalışmada kullanılan yöntemlere nazaran daha güvenilir tahminler vermektedir. Ancak birey modelinin de bazı kısıtları bulunmaktadır. Verili hayvan sayısının çok az olması ve pedigrinin yetersiz olması durumunda söz konusu yöntem ile çözüme ulaşmak olanaksızlaşmaktadır. Buna karşın baba modeli ve ebeveyn yavru regresyonu, bazı zayıflıklarına rağmen, basit olmaları ve genellikle çözüm elde edilmesi nedeniyle bu çalışmada kullanılmışlardır. Bu çalışmanın koşulları birey yöntemini olanaksız kılmıştır.

Kalıtım derecelerinin standart hatalarının yüksek olması çalışmaya konu olan özdeğin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle söz konusu değerler dikkatlice değerlendirilmelidirler.

Doğum ağırlığının kalıtım derecesi $h^2 = 0.01$ ile 0.49 arasında değiştiği bilinmektedir (Burfening, ve Carpio, 1993; Ünalın ve Cebeci, 2001; Hongping, 2001). Doğum ağırlığı için çalışmada tahmin edilen kalıtım dereceleri birbirine yakın ve düşük düzeydedir.

Doğum süresinin anaya ait bir özellik olduğu düşünülebilir. Nitekim kuzuya ait bir özellik olarak doğum süresi için koyunda tahmin edilen kalıtım dereceleri oldukça düşüktür (Cloete ve ark., 2002). Ancak oğlak özelliği olarak DS için bu çalışmada tahmin edilen değerler ($h^2 = 0,30$ ve $h^2 = 0,32$) orta yükseklikte bir kalıtsallığa işaret etmektedir. Gerçekten de DS üzerinde oğlağa ilişkin birçok özellik etkili olabilmektedir. Örneğin bunlardan birisi doğum ağırlığıdır. Nitekim bu iki özellik arasında fenotipik olarak önemli bir ilişki bulunmaktadır (Çizelge 4). DA dışında oğlağa ait konformasyon özelliklerinin doğum süresini etkilemesi olasıdır. Söz konusu özellikler de oğlağın genetiği tarafından belirlenir. Ancak DS özelliğinde maternal genetik ve maternal çevrenin de etkisinin olmayacağı düşünülemez.

Oğlağın doğumdan ayağa kalkana kadar geçen süre üzerine birçok faktör etkili olabilir. Bunları doğumun niteliği, oğlağın doğum ağırlığı, analık davranışları, oğlağın yaşama gücü olarak özetlemek mümkündür. Söz konusu davranışta beklenti, çevre etkilerinin payının kalıtıma nazaran daha yüksek olmasıdır. Gerçekten de gerek kuzular için bildirilen kalıtım dereceleri (Cloete ve ark., 2002), gerekse çalışmada tahmin edilen kalıtım dereceleri orta düşük seviyededir (Çizelge 3). Ancak kalıtsal varyasyonun varlığını göstermesi bakımından ilginç bir bulgudur.

Doğumdan ilk emmeye kadar geçen süre üzerinde oğlağa ilişkin etmenler kadar ananın meme yapısı, tecrübesi, meme formu gibi özellikleri de etkili olabilmektedir. Oğlağın doğması ile memeye ulaşmasına kadar geçen süre özelliğine ait baba varyansının önemli olması kalıtsal varyasyona işaret etmektedir. Ancak gerek iki yöntemle tahmin edilen kalıtım dereceleri arasındaki büyük fark gerekse beklenilmeyen düzeydeki yükseklikleri, çalışmada D-E özelliğine ilişkin kalıtım derecelerine dikkatle yaklaşılması gerektiğini göstermektedir.

Çalışmada kullanılan parametrelerde kalıtsal varyasyonun olduğu, özelliklerde optimum değerlerin yakalanmasının üreme performansını geliştireceği için ıslahta kullanılmasının gerektiği sonucuna varılmıştır. Ancak söz konusu parametrelerin yaygın olarak kayıt altına alınabilmeleri için kullanışlı özelliklere veya ilgili teknolojiye gereksinim bulunmaktadır.

Kaynaklar

- Burfening, P.J. M., Carpio P. 1993. Genetic and environmental factors affecting growth rate and survival of junin sheep in the central highlands of Peru. *Small Rumin. Res.* 11: 275-287.
- Cloete, S.W.P., Scholtz, A.J., Gilmour, A.R., Olivier, J.J. 2002. Genetic and environmental effects on lambing and neonatal behaviour of Dormer and SA Mutton Merino lambs. *Livestock Prod. Sci.* 78:183-193.
- Hongping, Z. 2001. Estimation of genetic parameters of boer goat reproductive traits. *Conference on Boer goats book.* 103-106.
- Konyalı, A., Tölu, C., Daş, G., Göncü, C., Savaş, T. 2004. Keçilerde doğum davranışlarına ilişkin bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi.* 10: 397-401.
- Konyalı, A., Tölu, C., Daş, G., Savaş, T. 2006. Der Einfluss von Geburt und neonatalem Verhalten auf das Wachstum bei türkischen Saanenlämmern. *Züchtungskunde* 78: 230-240.
- Lickliter, R.E. 1985. Behaviour associated with parturition in the domestic goat. *Appl. Anim. Behav. Sci.*13: 335-345.
- Sambraus, H.H., Wittmann, M. 1989. Beobachtungen zu Geburtsablauf und Saugverhalten von Ziegen. *Tierärztliche Prax.* 17:359-365.
- SAS Institute Inc., 1999: SAS OnlineDoc®, Version 8.01, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Tambajong, 2002. Geburt, Saugverhalten und Milchparameter bei Burenziegen. *Dissertation, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Georg-August Universität, Göttingen,* p. 157.
- Ünalın, A., Cebeci, Z. 2001. Alman alaca x kıl melezi keçilerde genetik parametre tahminleri üzerine bir çalışma. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.* 25: 527-531.

Koç Spermasının Depolanması Ve Depolamada Meydana Gelen Değişimler

Onur YILMAZ¹ , Orhan KARACA¹ , Engin YARALI¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Güney Kampusu

²Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine

Özet: Yapay tohumlama modern hayvansal üretimin en önemli uygulamalarından biridir. Buna rağmen birçok ülkede koyunculukta yeterince yaygınlaşamamıştır. Koç spermasının gerek dondurularak gerekse kısa süreli depolanması sonucunda genel olarak sperm kalitesi, motil ve canlı spermatozoa oranı azalmakta ve döl verimi düşmektedir. Bu nedenle koç spermasının depolanması üzerinde sayısız araştırma yapılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Dondurma, koç, spermatozoa, suni tohumlama,

Changes in semen characteristics during the storage of ram semen

Abstract: Artificial insemination is arguably the most important tool contributing to the advancement of modern animal production. But artificial insemination with frozen or liquid semen has been introduced in sheep breeding on a limited scale in several countries. Because semen storage processes in ram generally decrease sperm quality, reduced percentages of motile and viable spermatozoa and fertility rate. For this reason numerous studies on semen storage in ram is investigated by many researchers.

Key words: Cryopreservation, ram, spermatozoa, artificial insemination

Giriş

Hızla artan dünya nüfusu, bilim adamlarını yaşam için gerekli kaynaklardan daha verimli yararlanma olanaklarını araştırmaya yöneltmiştir. Hayvancılık sektöründe vazgeçilmez öneme sahip olan üreme biyoteknolojisi; sun'i tohumlama, in-vitro fertilizasyon, gen transferi ve klonlama gibi birtakım yenilikleri kapsamaktadır. Bu teknikler arasında en etkin ve yaygın olanı, değerli erkek üreme hücrelerinin dondurulması ve dişi hayvanların yapay yolla tohumlanması esasına dayanan yapay tohumlama biyoteknolojisidir (Özkoca,1984).

Çiftlik hayvanlarının semeninin depolanması yapay tohumlama uygulamalarının başladığı ilk yıllardan beri yetiştiricilerin dikkatini çekmiştir (Salamon ve Maxwell, 1995; Yurdaydın, 1990). Spermanın özelliklerini kaybetmeden, gerek hacmini gerekse

yaşam süresini yapay yollarla artırma ile ilgili çalışmalara hız kazandırılmıştır. 20. yüzyılın başlarında semenin üreme organları dışında yaşam süresinin yapay yollarla uzatılması sağlanmış ve yapay tohumlama uygulamaları etkinlik kazanmıştır. Koçlardaki sperma üretimini ırk, yaş, ısı, nem, bakım ve gün ışığının uzunluğu gibi çevre faktörlerinin etkilediği ve bu faktörlerin spermatolojik özelliklerde büyük varyasyonlar oluşturduğu bildirilmektedir (Folch ve Colas, 1981; Mandık ve ark., 1998; Saleh, 1997).

Spermatozoanın yapay koşullarda uzun süre depolanması ve fertil ömrünün uzatılması; spermatozoanın metabolizma hızının azaltılarak uygun sulandırıcılar içinde hareketlerinin sınırlandırılması ile mümkündür. Bu nedenle çeşitli araştırmacılar tarafından dondurma oranı, çözme ısı, sulandırıcı çeşidi ve gliserol konsantrasyonlarının koç sperması üzerine etkileri tartışılmıştır (Abdelhakeam ve ark., 1991; Gıl ve ark., 2003; Öztürkler ve ark., 1999; Pontbriand ve ark., 1989) . Çözündürülmüş koç sperması ile sun'i tohumlama çalışmaları sonrasında fertilitite oranlarının düşük olduğu görülmüştür (Gıl ve ark., 2002). Koç spermatozoası dondurma yöntemi sırasında oluşan ekstrem ısı değişikliklerine karşı oldukça duyarlıdır (Salamon ve Maxwell, 1995). Çözüm sonrası motilitenin donmuş-çözünmüş spermanın kalitesini belirlemede değerli bir parametre olduğu bildirilmiştir (Watson, 1996; Watson, 1995). Koç spermasının kalitesi genellikle sulandırıcı çeşidi, kendi morfolojik yapısı ve kriyoprotektif ajanların konsantrasyonlarından etkilenmektedir (Aısen ve ark., 2000; El-Alamy ve Foote, 2001; Fıser ve ark., 1986). Dondurma işleminin koç spermasının erken kapasitasyonunu uyardığı tanımlanmıştır (Aısen ve ark., 2000). Dondurma ısısının çözüm sonrasında spermatozoon motilitesi üzerine çok önemli etkisinin olduğu bildirilmiştir (Bağ ve ark., 2002).

Dondurma etkilerine bağlı olarak şekillenen infertilite veya sterilite büyük ölçüde ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle fertilitiyi yakından ilgilendiren çalışmalarda erkek hayvanların potansiyel fertilitelerinin de bilinmesi önem taşımaktadır (Yıldız ve ark., 2000; Hafez, 1987). Bu çalışmada koç spermasının depolanması ve depolanmada meydana gelen bazı değişimlere değinilecektir.

Koç spermalarının depolanması

Koyunculukta yapay tohumlama uygulamalarında dondurulmuş sperma kullanımı; soğutma-dondurma ve çözme sırasında motilitenin düşmesi, dişi üreme organında spermin zamansız aktivasyonu, fizyolojik uyarıcılara karşı sperm membranındaki tepkinin değişmesi gibi problemleri beraberinde getirmektedir (Aısen ve ark., 2000).

Koç spermalarının kalitesi, depolama sırasında kullanılan sulandırıcı tipinden, yapısından ve çözme hızından etkilenebilmektedir. Spermatozoada dondurmaya bağlı olarak meydana gelen hasarları ve fertilitite problemlerini minimize etmek için birçok sulandırıcı tipi, dondurma ve çözme metodu üzerinde çalışılmıştır (Gökçen ve ark., 2000; Salamon ve Maxwell,1995; Yıldız ve ark., 2000; Yurdaydın, 1990).

Koç spermalarının depolanmasında kullanılan yöntemler

Günümüzde diğer hayvan türlerinde olduğu gibi koçlarda da sperma kısa (likit olarak) ve uzun süreli (dondurularak) depolanabilmektedir. Koç spermalarının uygun koşullarda depolanarak korunması yapılacak yapay tohumlama çalışmalarının başarısı açısından oldukça önemlidir (Yurdaydın, 1990; Bailey ve ark., 2003).

Koç spermalarının kısa süreli (likit) depolanması

Koç spermalarının likit olarak depolanmasında süt, sodyum sitrat sulandırıcılarına yumurta sarısı eklentisi ile hazırlanan sulandırıcılar, yaygın olarak kullanılmaktadır (Holt, 2000; Özkoca, 1984). Taze sperma ile karşılaştırıldığında soğutulmuş spermada, motilite ve morfolojik bütünlük zarar görmekte, baş orta kısım ve kuyruk kısmında bazı hasarlar meydana gelmekte, spermatozoanın dişi üreme organındaki yaşam süresi ve gücü azalmaktadır. Bunlara ek olarak fertilitite azalmakta ve embiryonik kayıplarda bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Bu hasarlara dondurulmuş spermada daha fazla rastlanmaktadır (Donavan ve ark., 2001; Bailey ve ark., 2000; Paulenz ve ark., 2002)

Koç spermalarının uzun süreli (dondurarak) depolanması

Dünya’da dondurulmuş koç spermaları ile yapılan suni tohumlama uygulamaları koyun sürülerinde düşük fertilititeye sebep olması nedeniyle henüz geniş ölçüde kabul görmemiştir (Fıser ve ark., 1986; Bailey ve ark., 2003).

Bu tekniğin dayandığı temel ilke spermanın çeşitli yöntemler kullanılarak -79 °C ile -196 °C’ye kadar sıcaklığının düşürülmesi ve bu sıcaklıklarda spermatozoitlerin zarar görmesini engelleyecek bir ortamda depolanmasıdır (Kaymakçı, 1994; Holt, 2000; Salamon ve Maxwell,1995; Nur ve Ak, 2003).

Koç spermasının çok düşük sıcaklıklarda dondurulup depolanması ile ilgili yapılan çalışmaların bazılarında başarı elde edilmiş bazılarında ise başarı sağlanamamıştır. Ancak gerçekleşen başarısızlıkları depolama süresi ile ilişkilendirmemek gerekmektedir. Çünkü uzun yıllar boyunca saklanan spermalardan bile yaklaşık %60 düzeyinde gebelik sağlanması mümkün olmuştur (Salamon ve Maxwell, 2000; Gökçen, 1977; Salamon ve Maxwell,1995).

Koç spermasının dondurulma başarısı üzerine aşım mevsimine geçiş döneminin ve aşım mevsimin önemli etkisinin olduğu bildirilmiştir. Koçlarda mevsimsel değişikliklerin sperma parametreleri üzerine etkili olduğunu ve dolayısıyla seminal plazmadaki spesifik proteinlerin yokluğunun ve toplam protein konsantrasyonlarındaki azalmanın donmuş spermadaki düşük motilite ile bağlantılı olabileceği bildirilmiştir (Smith ve ark., 1993). Koçlarda çözüm sonrası akrozomal bütünlük ile motilite arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve hem aşım mevsiminde hem de aşım mevsimine geçiş dönemlerinde motilite ile akrozomal bozukluk oranı arasında negatif korelasyon bulunduğunu bildirmiştir (Salamon ve Maxwell,1995; Salamon ve Maxwell, 2000). Buna ek olarak yapılan çalışmalarda sezon içinde alınan koç spermasının dondurulabilme başarısının daha yüksek olduğunu bildirilmiştir (Fıser ve ark., 1986; Öztürkler ve ark., 1999).

Koyunlarda en çok servikal tohumlama kullanılmakta, ancak dondurulmuş sperma ile yapılan tohumlamalarda fertilité düşmektedir. Bununla ilgili olarak; spontan veya senkronize kızgınlıkta koyunlarda donmuş sperma ile yapılan tohumlamalardan (16) % 22.2 ve % 7.1 doğum oranı elde ettiklerini bildirmektedirler. PGF2 α veya Progesteron+PMSG ile senkronize edilip donmuş sperma ile intrauterin yolla tohumlanan koyunlardan yüksek gebelik oranı elde eden araştırmacılar da bulunmaktadır (Magyar ve ark., 1991; Salamon ve Maxwell, 2000; Tibary, 1990).

Çizelge 1. Uzun süre depolanmış sperma ile yapılan yapay tohumlama sonuçları (Salamon ve Maxwell, 2000)

Tohumlama Metodu	Depolama Süresi (Yıl)	Tohumlanan Koyun Sayısı	Kuzulayan koyun oranı (%)
Servikal	3	172	52.9
Servikal	5	70	52.9
Servikal	7	143	51.7
Servikal	11	159	55.3
Laparoskopik	16	193	61.7
Laparoskopik	27	205	60.5

Dondurma çözdürme işleminden sonra sperma kalitesi sulandırıcının osmotik basıncına bağlı olarak değişmektedir. Dondurulmuş koç sperması ile yapılan yapay tohumlama çalışmalarında kuzulama oranlarının %47 ile %55 arasında değiştiği bildirilmektedir (Salamon ve Maxwell,1995; Gökçen, 1977).

Dondurulmuş koç spermasının dozlanmasında pelet, payet ve jelatin-kapsül yöntemi gibi çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (Kaymakçı, 1994; Awad, 2001). Bu dozlama metotlarından son yıllarda üzerinde yoğun çalışmalar yürütülen sığır yağı ile depolama yöntemi, çözdürme sonrası spermatozoit motilitesi ve akrozom bütünlüğü bakımından daha iyi sonuçlar vermiştir (Awad, 2001).

Koç spermasının depolanmasında kullanılan sulandırıcılar

Diğer türlerin spermalarının depolanmasında olduğu gibi koç spermasının depolanmasında da çeşitli sulandırıcılardan yararlanılmaktadır. Spermanın sulandırılması sadece depolanması bakımından değil aynı zamanda spermanın yoğunluğunu azaltarak daha fazla tohumlama dozlarına kolayca bölünmesi bakımından da yararlıdır (Özkoca, 1984; Hafez, 1987; Simm, 1998).

Koç spermasının depolanmasında kullanılmak üzere birçok sulandırıcı tipi üzerine çalışılmış ve birçok araştırmacı bu sulandırıcıların sperm motilitesi ve fertilitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ancak yapılan bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar geniş bir varyasyon göstermektedir (Smith ve ark., 1993; Upreti ve ark., 1995; Lopez-Saez ve ark., 2000).

Spermanın depolanmasında kullanılacak sulandırıcılarda aranan özellikler arasında, spermatozoanın yaşaması için gerekli olan sentetik kimyasal maddeler arasında bir denge olmalı, enfeksiyon etkenleri taşımamalı, spermatozoanın metabolizma artıklarından meydana gelen toksik etkileri önleyecek kimyasal maddeler içermeli, kullanılan maddeler ucuz ve her zaman bulunabilir olmalı, hayvan türlerindeki kanın osmotik basıncına uygun olmalı, soğuk koşullara karşı spermatozoayı koruyabilmeli ve spermatozoon için bir besi ortamı oluşturması sayılabilir (Yurdaydın, 1990).

Çizelge 2. Farklı sulandırıcılar kullanılarak dondurulmuş spermalarla uygulanan servikal tohumlama sonuçları (Salamon ve Maxwell,1995)

Referans	Sulandırıcı	Tohumlama Sayısı	Tohumlanan Koyun Sayısı	Kuzulayan koyun oranı (%)
Colas-Brice (1970)	Laktoz-YS*	2	50	60,0
Salamon-Lightfood (1970)	Rafinoz-Sitrat-YS*	2	43	46,5
Kareta et al. (1971b)	Sitrat-Fruktoz-YS*	2	127	47,2
Wang et al. (1981)	Laktoz-YS*	2-3	1008	50,7
Olafsson (1980)	Tris-Fruktoz	2-3	1419	47,6

*YS: Yumurta Sarısı

Çizelge 3. Farklı Dondurma teknikleri ve koruyucu madde kullanımı ile dondurma sonucunda spermatozoitlere ait bazı parametreler (Awad, 2001)

Dondurma Tekniği	Motil spermatozoa (%)		Akrozomu zarar görmemiş spermatozoa oranı (%)	
	Koruyucu		Koruyucu	
	Gliserol	Sukroz	Gliserol	Sukroz
Payet	47	51	45	54
Balmumu içine pelet	39	45	34	45
Sığır yağı içine pelet	52	56	48	48

Koç Spermalarının Depolanmasında Yaygın Olarak Kullanılan Sulandırıcılar

1940'lı yıllardan önce Sovyet araştırmacılar likit koç spermalarının depolanmasında temel sulandırıcı olarak glikoz, fosfat ve fosfolipit sulandırıcılarını kullanmışlardır. Günümüzde de koç spermalarının depolanmasında yağsız süt, sitrat ve tris bazlı sulandırıcılar yaygın olarak kullanılmaktadır (Salamon ve Maxwell,1995; Salamon ve Maxwell, 2000).

Yağsız süt temelli sulandırıcı

Yağsız süt; arabinose, fruktoz veya yumurta sarısı ile kombine edilmiş şekilde koç spermalarının sulandırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Yağsız sütün protein içeriği pH'da meydana gelebilecek değişimlere karşı bir tampon görevi görmektedir. Yağsız süt sulandırıcısına 1000 IU/ ml Sodyum penisilin ve 1g/ml Streptomisin sülfat ilavesi mikrobiyal gelişimi kontrol etmektedir (Holt, 2000; Salamon ve Maxwell,1995; Salamon ve Maxwell, 2000).

Dondurma çözündürme işlemleri sonrasında yağsız süt sulandırıcısı ile sulandırılan spermatozoitlerin yaşama güçlerinin; sitrat, yumurta sarısı, fruktoz veya laktoz temeline dayanan sulandırıcılarla sulandırılanlara göre daha iyi olduğu bildirilmiştir (Salamon ve Maxwell,1995; Salamon ve Maxwell, 2000).

Yağsız süt ile sulandırılarak dondurulan koç sperması ile yapılan servikal tohumlamalarda kuzulama oranının %30–75 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Paulenz ve ark., 2002; Salamon ve Maxwell, 2000).

Tris temelli sulandırıcı

Günümüzde koç spermasının sulandırılmasında yaygın olarak kullanılan diğer sulandırıcı da tris temelli sulandırıcılardır. Yaygın olarak glikoz, laktoz veya fruktoz ile kombine edilmiş şekilde kullanılmaktadır. Ancak koç spermasının dondurulmasında tris-glikoz kombinasyonunun kullanılması tavsiye edilmektedir. Yapılan çalışmalarda tris sulandırıcılarının koç spermasının motilitesi üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Paulenz ve ark., 2002; Salamon ve Maxwell,1995; Salamon ve Maxwell, 2000).

İçeriğinde tris, glikoz, sitrik asit, yumurta sarısı, gliserol ve antibiyotik bulunan sulandırıcı ile sulandırılarak kuru buzda pelet formda dondurulmuş sperma ile yapılan servikal tohumlamalardan sonra kuzulama oranının % 35-57 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Paulenz ve ark., 2002; Salamon ve Maxwell,1995; Salamon ve Maxwell, 2000).

Sitrat temelli sulandırıcı

Koç spermasının sulandırılmasında kullanılan sitrat sulandırıcısı genellikle arabinose, glikoz veya fruktoz gibi şekerlerle kombine edilmiş şekilde kullanılmaktadır. Bu sulandırıcının içeriği; 2,37 gr sodyum sitrat, 0,50 gr glikoz, 1,5 ml yumurta sarısı, 100 IU. penisilin, 100 ml distile su şeklindedir. Bu sulandırıcı ile sulandırılarak saklanan koç spermasıyla yapılan yapay tohumlama uygulamalarından sonraki kuzulama oranlarının % 17-40 arasında değiştiği bildirilmiştir. 1960'lı yıllardan sonra bu sulandırıcının kullanımı oldukça seyrekleşmiştir. (Salamon ve Maxwell,1995; Salamon ve Maxwell, 2000).

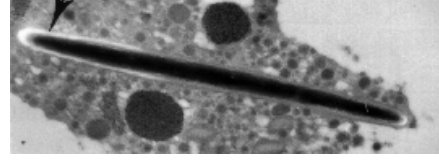
Koç spermasında depolama sonrasında meydana gelen değişimler

Dondurma çözündürme işleminden sonra koç spermatozoasının motilitesi yüksek oranda korunabilmesine karşın biyolojik olarak zarar görenlerin oranı % 70-80 civarındadır. Spermatozoitlerin dondurma işleminden zarar görmelerinin en önemli nedenleri arasında kullanılan sulandırıcıların oluşturduğu buz kristalleri sayılabilir. Bu nedenle dondurulacak olan koç spermasında kullanılacak sulandırıcıların oluşturacağı buz kristalleri iyi bilinmeli ve koç sperması uygun sulandırıcılarla sulandırılmalıdır (Aisen

ve ark., 2005; Bailey ve ark., 2003; Pontbriand ve ark., 1989; Yurdaydın, 1990). Yapılan çalışmalarda iki farklı sulandırıcı kullanılarak dondurulan koç spermatozoitinde meydana gelen değişimler incelenmiş ve yumurta sarısı ile sulandırılan spermaların daha az zarar gördüğü ve spermatozoit bütünlüğünün daha iyi korunduğu bildirilmiştir (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).



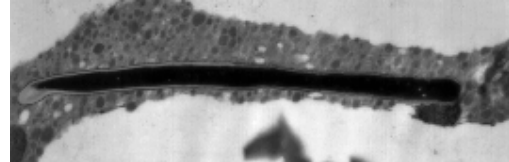
Şekil 1. Akrozomda meydana gelen değişimlerin görünüşü (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).



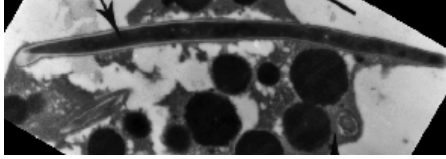
Şekil 2. Yumurta sarısı ile sulandırarak dondurma sonucu akrozomun içindeki buz oluşumu (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).



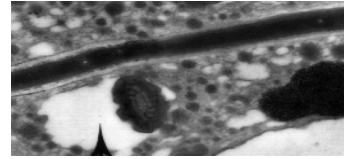
Şekil 3. Süt ve yumurta sarısı ile sulandırılarak dondurulan spermatozoanın baş kısmında ve akrozomun alt kısmında buz oluşumunun görünüşü (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).



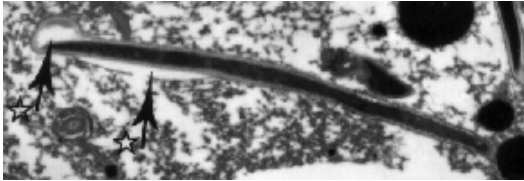
Şekil 4. Yumurta sarısı ile sulandırarak dondurma sonucu az miktarda buz kristali görülmemektedir (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).



Şekil 5. Süt ve yumurta sarısı sulandırılarak dondurma sonucunda büyük buz kristalleri arasındaki spermatozoaların görüntüsü (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).



Şekil 6. Yumurta sarısı ile sulandırarak dondurma sonucu spermatozoalar fazla miktarda su kaybetmiş (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).



Şekil 7. Süt ve yumurta sarısı ile sulandırılarak dondurulan spermatozoada akrozom ve plazma membranı arasındaki buz kristallerinin görünüşü (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).



Şekil 8. Yumurta sarısı ile sulandırılarak dondurma sonucu spermatozoanın orta kısmında plazma membranının zarar görmesi nedeniyle buz ve sulandırıcı hücre içerisine dolmuş durumdadır (Jean-Luc ve Jean-Michel, 2001).

Spermatozoitlerde dondurmaya bağlı olarak meydana gelen hasarlar fiziksel, biyokimyasal veya fonksiyonel olabilmektedir. Fiziksel hasarlar, plazma ve akrozom

membranlarında veya mitokondrial kılıfta yani spermatozoitin orta kısmında meydana gelebilir. Koç spermatozoitlerinde daha çok fiziksel hasarlara rastlanılmaktadır (Bailey ve ark., 2000; Pontbriand ve ark., 1989; Salamon ve Maxwell, 2000).

Dondurma işlemlerinden sonra spermatozoanın motilitesi morfolojik bütünlüğüne göre daha iyi korunabilmektedir. Plazma ve akrozom membranları, nukleus (çekirdek) ve lokomotor denilen orta kısma göre daha hassastırlar. Akrozomun dış membranı içteki membrana göre daha kolay hasar görmekte ve yaralanmaktadır (Salamon ve Maxwell, 2000).

Mitokondrial yapıda dondurma çözündürme işlemleri sırasında bazı değişikliklerin olduğu gözlemlenirken, kuyruk filamentinde ve fibrillerde herhangi bir dikkat çekici değişim oluşmamaktadır. Dondurma çözündürme işlemleri sırasında meydana gelen fiziksel hasarlarla birlikte biyokimyasal değişiklikler ve hayati içeriğin kaybı da söz konusu olmaktadır. Dondurma sonrası koç spermatozoasında; Glutamik oxaloasetik transaminase (GOT)'ın serbest hale geçmesi, aminoasit ve lipoprotein kaybı, fosfotaz aktivitesinde azalma, sodyum içeriğinde artma, potasyum içeriğinde azalma, hyaluronidase ve akrosin enzimlerinde meydana gelen inaktivasyon, prostoglandinde azalma, ATP-ADP sentezinin azalması, akrosomal proteolitik aktivitede düşüş gibi bazı değişiklikler meydana gelmektedir (Bailey ve ark., 2003; Gökçen, 1977; Salamon ve Maxwell, 2000).

Sonuç

Günümüzde sığırcılık alanında sun'i tohumlama yöntemiyle elde edilen yüksek fertilitite oranları doğal aşım ile karşılaştırılabilecek düzeye ulaşmış ve dondurulmuş boğa sperması uzun yıllardır süt sığırcılığı endüstrisinde ticari amaçla kullanım alanı bulmasına rağmen koyunculukta henüz bu biyoteknolojik yöntem yeterince etkin bir şekilde kullanılamamaktadır. Bunun nedeni olarak yapay tohumlama organizasyonu için gerekli yatırımın, koyunculukta çoğu zaman ekonomik olmaması ve dondurulmuş sperma tekniğinde başarının istenen düzeylerde olmaması öncelikli etmenler olarak sayılabilir.

Koç spermasının zarar görmeden işlenmesi için geliştirilen yeni metotlar saha koşullarında denenmeden önce laboratuvarlarda bazı deneylere tabi tutulmalıdırlar. Yapılacak olan deneylerde; spermatozoit canlılığı, motilite parametreleri, membran bütünlüğü ve akrosomal durum üzerinde önemle durulmalıdır.

Koç spermatozoası dondurma yöntemi sırasında oluşan ekstrem ısı değişikliklerine karşı oldukça duyarlıdır. Spermatozoanın işlenmesinde spermatozoit membran hasarları ya ani sıcaklık değişimleri ile ya da depolama süresinin uzunluğundan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle spermanın kısa süreli depolanması ve mümkünse taze olarak kullanılması önerilmektedir.

Koç sperması yeterli dölverimini sağlayacak şekilde dondurulması halinde yapay tohumlama uygulamaları daha pratik ve ekonomik olacağı gibi daha doğru ve güvenilir pedigree kayıtlarının tutulması sağlanacaktır. Ayrıca yüksek genetik kapasiteye sahip koçların geniş popülasyonlarda kullanımı olanaklı hale gelecektir.

Kaynaklar

- Abdelhakeam, A.A., Graham, E.F., Vazquez, I.A. 1991. Studies on the presence and absence of glycerol in unfrozen and frozen ram semen: Fertility trials and the effect of dilution methods on freezing ram semen in the absence of glycerol. *Cryobiology*. 28: 36-42.
- Awad, M., M. 2001. A new method of ram frozen semen in form of pellets using the cold surface of cattle fat compared to the conventional methods. Suez Canal University, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture İsmailia, EGYPT.
- Aısen, E.G, Alvarez, H.L., Venturino, A., Garde, J.J. 2000. Effect of trehalose and edta on cryoprotective action of ram semen diluents. *Theriogenology*. 53: 1053-1061.
- Aisen, E., Quintana, M., Medina, V., Morello, H., Venturino, A. 2005. Ultramicroscopic and biochemical changes in spermatozoa cryopreserved with trehalose-based hypertonic extenders. *Cryobiology*. (50): 239–249.
- Bag, S., Joshi, A., Rawat, P.S., Mittal, J.P. 2002. Effect of initial freezing temperature on the semen characteristics of frozen-thawed ram spermatozoa in a semi-arid tropical environment. *Small Rumin. Res.* 43: 23-29.
- Bailey, J.L., Bılodeau, J.F., Cormier, N. 2000. Semen cryopreservation in domestic animals: A damaging and capacitating phenomenon. *Journal of Andrology*. 21(1):1-7.
- Bailey, L., Morrier, A., Cormier, N. 2003. Semen cryopreservation: successes and persistent problems in farm species. *Canadian Journal of Animal Science*. 83: 393–401.

- Donavan, A., Hanrahan, J.P., Lally, T., Borland, M.P., Byrne, G.P., Lonergan P., O'Neill, D.J. 2001. AI for sheep using frozen-thawed semen. End of Project Report. Research stimulus fund. ARMIS 4047.
- El-Alamy, M.A., Foote, R.H. 2001. Freezability of spermatozoa from Finn and Dorset rams in multiple semen extenders. *Anim. Reprod. Sci.* 65: 245-254.
- Fiser, P.S., Fairful, R.W., Marcus, G.J. 1986. The effect of thawing velocity on survival and acrosomal integrity of ram spermatozoa frozen at optimal rates in straw. *Cryobiology*.23: 141-149.
- Folch, J., Colas, R. 1981. Importance of the male sexual activity in the development of industrial crossing in Spain. *Options Méditerranéennes*. 135-141.
- Gil, J., Lundeheim, N., Söderquist, L., Rodríguez-Martínez, H. 2003. Influence of extender, temperature and addition of glycerol on post-thaw sperm parameters in ram semen. *Theriogenology*. 59: 1241-1255.
- Gil, J., Rodríguez-Iraozqui, M., Söderquist, L., Rodríguez-Martínez, H. 2002. Influence of centrifugation or low extension rates prefreezing on the fertility of ram semen after cervical insemination. *Theriogenology*. 57: 1781-1792.
- Gökçen, H. 1977. Koç spermasının kimi özellikleri, dondurulması ve dondurulan spermanın dölvürümü üzerinde araştırmalar. Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 48, ANKARA.
- Gökçen, H., Soylu, M.K., Doğan, İ. 2000. Sıvı azotta dondurulan koç spermasının spermatozojik özellikleri ve değişik yöntemlerle tohumlamada kullanılması üzerine araştırmalar. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 24:539-544.
- Gutierrez, T.P., Vallejo, O.E., Trojo, G.A. 1991. A comparison of the fertility of frozen semen from different rams. *Animal Breeding Abstr.* 59:1059.
- Hafez, E.S.E. 1987. *Reproduction in farm animals*. Ed: E.S.E Hafez, 5th Edition. Lea & Febiger Pres.
- Holt, W.V. 2000. Basic aspects of frozen storage of semen. *Animal Reproduction Science*.62:3-22.
- Jean-Luc, C., Jean-Michel, R. 2001. Numerical simulation for freezing and thawing mammalian spermatozoa Evaluation of cell injuries at different depths in bags or straws during all steps of the technique. *Pyrénées Genetics Selection Evolution*. 33. (suppl.1) 83-104.

- Kaymakçı, M. 1994. Üreme biyolojisi. 3. Baskı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 503; İzmir.
- Lopez-Saez, A., Ortíz, N., Gallego, L., Garde, J.J. 2000. Liquid storage (5⁰C) of ram semen in different diluents. Arch. of Andrology. 44:155-164.
- Magyar, K., Kombs, İ., Veress, L. 1991. Laparoscopic intrauterine insemination of sheep with deep frozen semen. Preliminary Results . Report. Anim. Breed. Abstr. 59:320.
- Mandıkı, S.N.M., Derycke, G., Bister, J.L., Paquay, R.1998. Influence of season and age on sexual maturation parameters of Texel, Suffolk and Ile-de France rams 1. Testicular size, semen quality and reproductive capacity. Small Ruminant Research. 28: 67-79.
- Nur, Z., Ak, K. 2003. Donmuş spermanın saklanması ve eritilmesi. Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med. 22(1-2-3): 97-102.
- Özkoca, A. 1984. Çiftlik hayvanlarında reproduksiyon ve sun'i tohumlama kitabı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları No: 4. İstanbul.
- Öztürkler, Y., Ak, K., İleri, İ.K. 1999. Koç spermasının yoğun gliserollü sulandırıcılarda dondurulması. İstanbul Üniv.Vet.Fak.Derg.25 (2): 399-414
- Paulenz, H., Söderquist, L., Perez-Pe, R., Berg, K.A. 2002. Effect of different extenders and storage temperatures on sperm viability of liquid ram semen. Theriogenology. 57: 823-836.
- Pontbriand, D., Howard, J.G., Schiewe, M.C., Stuart, L.D., Wildt, D.E. 1989. Effect of cryoprotective diluent and method on freeze-thawing on survival and acrosomal integrity of ram spermatozoa. Cryobiology. 341-354.
- Salamon, S., Maxwell, W.M.C. 1995. Frozen storage of ram semen I. Processing, freezing, thawing and fertility after cervical insemination. Animal Reproduction Science. 37:185-249.
- Salamon, S., Maxwell, W.M.C. 2000. Storage of ram semen. Animal Reproduction Science. 62:77-111.
- Saleh, A.I. 1997. Seasonal variations in semen quality of local and crossbred rams raised in the United Arab Emirates. Anim Reprod.Sci. 49: 161-167.
- Simm, G. 1998. Genetic Improvement of Cattle and Sheep. Farming Pres, England.

- Smith, J.F., Asher, G.W., Briggs, R.M., Murray, G.R., Morrow, C.J., Oliver, J.E., Parr, J., Veldheuzen, F.A., Upreti, G.C. 1993. Effect of diluent and storage time on pregnancy rate in ewes after intrauterine insemination. Proc. N.Z.Soc. Anim. Prod. 53:295-298.
- Tibary, A. 1990. Factors affecting semen preservation and estrus synchronization in Moroccan sheep. Abstr. of Thesis.
- Upreti, G.C., Oliver, J.E., Duganzich, D.M., Munday, R., Smith, J.F., 1995. Development of a chemically defined ram semen diluent (RSD-1). Anim. Reprod. Sci. 37:143-157.
- Yıldız, C., Ataman, M.B., Kaya, A., Tepeli, C., Lehimcioğlu, N. 2000. Köpek ve koçlarda akrozom bozukluklarının belirlenmesi amacıyla farklı tespit ve boyama yöntemlerinin karşılaştırılması. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Dergisi.11(2):7-11.
- Yurdaydın, N. 1990. Spermanın alınması saklanması ve sun'i tohumlama. Theriogeneoloji Ders Kitabı. 77-89. Ankara.
- Watson, P.F. 1996. Cooling of spermatozoa and fertilizing capacity. Reprod. Domest. Anim. 31: 135-140.
- Watson, P.F. 1995. Recent developments and concepts in the cryopreservation of spermatozoa and the assessment of their post-thawing function. Reprod. Fertil.Dev. 7: 871-891.

Yağ Asitlerinin Et Kalitesi Üzerine Etkileri

Engin YARALI¹, Orhan KARACA², Onur YILMAZ²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine-Aydın. ²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Aydın.

Özet: Et ve et ürünleri insan beslenmesinde genel olarak protein, yağ ve mineral madde alımı bakımından önemli bir yere sahiptir. Bu bileşenlerden yağ ve özellikle yağ asitlerinin vücuda alınması dengeli ve sağlıklı bir beslenme açısından önemlidir. Çalışmalarda et ve ürünlerinin içerdiği yağ ve özellikle doymuş yağ asitlerinin, kanser ve kalp hastalıkları gibi bazı önemli hastalıklarla ilişkili oldukları ileri sürülmüş, gelişmiş birçok ülkede günlük enerji ihtiyacı için tüketilmesi gereken yağ ve yağ asidi alımında sınırlandırmalar getirilmiştir. Yağ asitlerinin et kalitesi üzerindeki etkileri etin sertliği ve yumuşaklığı, et aroması ve raf ömrü üzerinde ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda ette bulunan yağ asitleri kompozisyonu ve oranları için son yıllarda yapılan çalışmalarda birçok faktör üzerinde durulmaktadır. Bu faktörler içinde besleme pratikleri, genetik etkiler, seleksiyon, hayvanın kesim zamanının saptanması ve modern kesim teknikleri önemli yer tutmaktadır. Yağ asidi kompozisyonu tek başına bir özellik olmayıp, genetik ıslah programlarında hangi yağ asidi veya kaç adet yağ asidi üzerinde durulması gerektiği de açık değildir. Bu anlamda genel olarak doymuş yağ asidi/doymamış yağ asidi oranı gibi parametreler üzerinde durmak daha olumlu sonuçlar sağlamaktadır. Bunların yanında damızlık değer hesaplamalarında çok sayıda hayvanda yağ asidi kompozisyonunu saptamak çok zordur ve ancak moleküler genetik çalışmalarının ilerlemesi ile etkili sonuçlar elde edilebilecektir. İlaveten, son yıllarda özellikle ruminant hayvanlarda saptanan CLA (konjuge linoleik asit) in insan sağlığı açısından olumlu etkiler ortaya koyduğunu da söylemek gerekir.

Anahtar kelimeler: Yağ, Yağ asitleri, Et Kalitesi

Effects of Fatty Acids on Meat Quality

Abstract: Meat and meat products are important role for protein, fat and mineral substances in human food intake. Fat and particularly fatty acids which are present in these products are importance for balanced and healthy nourishment. Fat and fatty acids are related to sickness like cancer and hearth diseases as reported in studying and necessity fat and fatty acids on intake are limited for daily energy in development

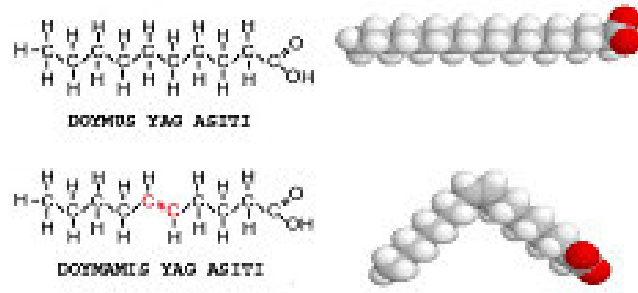
countries. In addition, meat fatty acids effects to toughness, softness, aroma and shelf life on meat and meat products. Therefore, recently, researchers are interested on many factors in meat fatty acid composition and ratio. Feeding practice, genetic factors, selection, slaughter time and modern slaughter techniques have an important place in these factors. Fatty acid composition is not a single property and there is not clear which and how many fatty acids to be necessary for research in genetic breeding program. Therefore in general, some parameters like saturated fatty acid/unsaturated fatty acid ratio are achieving positive results. In addition, determining of fatty acid composition in many animals is very hard in estimating of breeding value, but effective results will obtained with progressing of molecular genetic research. Also, recently, CLA (conjugated linoleic acid) determined in ruminant animals is create an important effect in human nourishment.

Key words: Fat, Fatty acids, Meat quality

Giriş

Son yıllarda, et ve et ürünlerinde bulunan yağ ve yağ asitleri üzerinde önemle durulmaktadır. Bunun sebeplerinden en önemlisi et ve et ürünlerinin beslenmemizde önemli bir yere sahip olması ve etin içerdiği yağ ve yağ asitlerinin bazı hastalıklarla (çeşitli kanser tipleri ve koroner kalp rahatsızlıkları) ilişkili olmasıdır. Genel olarak, yağlar önemli depo enerji kaynaklarıdır; deri altında ve bazı organların çevresinde bulunan yağlar koruyucu ve ısı yalıtıcısıdır. Yağlar, yağda eriyen vitaminlerin hedef doku ve organlara taşınması için gerekli olup, besinlere lezzet verir, yumuşaklık ve gevreklik sağlarlar.(De Smet ve ak., 2004; Moloney, 2002; Valsta ve ark., 2005). Vücutta yağlar; kas içinde, kaslar arasında, deri altında, vücut boşluğunda ve iç organların çevresinde bulunurlar. Vücuttaki yağ miktarı, hayvanın türüne, ırkına, yaşına, cinsiyetine, kesim zamanına, beslenme koşullarına göre değişmektedir. Genç hayvan etleri yağsız olmakta, vücuttaki yağ daha çok kaslar içinde dağılarak mozaik yapıyı oluşturmaktadır. Yaşlı hayvanlarda ise yağ miktarı artmakta, iç yağların yanında kabuk yağları da çoğalmaktadır. Erkek hayvanlarda dişilere göre daha az yağa rastlanmaktadır. Hayvanın besi döneminde bakım ve beslemesi de yağ miktarı açısından önemli olmakta, besi dönemi uzun süren hayvanlarda et bağlama sürecinden sonra yağ depolaması artmaktadır.

Yağlar kimyasal olarak yağ asitlerinin gliserinle yapmış olduğu gliseridlerdir (trigliserid) ve yağların özellikleri doğrudan doğruya meydana geldiği yağ asitlerinin özelliklerine bağlıdır. Yağların bileşimine giren doymuş yağ asitleri (Saturated Fatty Acids-SFA) insan vücudunda sentezlenebilirler ve hiç yağ yenmese bile bu tip yağ asitleri karbonhidrat ve protein metabolizması ile oluşan moleküllerden sentez edilebilir. Doymamış yağlar ise vücudun gereksinim duyduğu zorunlu yağ asitlerinin en iyi kaynaklarıdır. Oda sıcaklığında sıvı haldedirler ve büyük çoğunluğu bitkisel kaynaklıdır. Doymamış yağlar, tekli (Monounsaturated Fatty Acids-MUFA) ve çoklu (Polyunsaturated Fatty Acids-PUFA) yağlar olarak ikiye ayrılırlar. (De Smet ve ak., 2004; Moloney, 2002; Williams, 2000; Wood ve ak., 2004; HSPH). Doymuş ve doymamış yağ asitlerinin kimyasal formu Şekil 1’ de verilmiştir. Doymuş ve doymamış yağ asitlerinin özellikleri ile kolesterol düzeyine etkileri Çizelge1’ de özetlenmiştir.



Şekil 1. Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri

Çizelge1. Yağ Asitlerinin Özellikleri ve Kolesterol Etkileri

Yağın cinsi	Yağın kaynağı	Durum*	Kolesterol düzeylerine etkisi
Tekli doymamış (Monounsaturated)	Zeytin, zeytinyağı, kolza yağı, fıstık yağı, badem, fıstık, diğer kuru yemişlerin çoğu, avokado.	Sıvı	LDL'yi azaltır; HDL'yi artırır
Çoklu doymamış (Polyunsaturated)	Mısır, soya, pamuk yağları; balık.	Sıvı	LDL'yi azaltır; HDL'yi artırır
Doymuş (Saturated)	Tam yağlı süt, tereyağı, peynir, dondurma, kırmızı et, çikolata, hindistan cevizi, hindistan cevizinin sütü ve yağı.	Katı	Hem LDL hem de HDL'yi artırır.

*Oda Sıcaklığındaki durumu

İlaveten, yağ asitleri içerisinde sağlık açısından önemli olan CLA (Konjuge Linoleik Asit) üzerinde son yıllarda önemli bir şekilde durulmaktadır. CLA esansiyel bir yağ asidi olan linoleik asidin konjüğe izomerleridir. Bu asit ruminant hayvanların rumeninde

linoleik asitten sentezlemekte ve bu hayvanların ürünlerinde doğal olarak bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar CLA'nın; vücuttaki kas ve yağ dengesini etkilediğini, depolanmış yağların azaltılmasında ve yağsız kasların arttırılmasında çok önemli bir rol oynadığını göstermiştir. CLA vücut için gerekli enerjinin cilt altında (özellikle abdominal bölge) birikmiş yağların yakılarak kullanımını sağlamaktadır (Çelik ve Demirel, 2004; Jimenez ve ark., 2001; USDA).

Et Kalitesi ve Yağ Asitleri

Yapılan araştırmalarda kırmızı ette toplam yağ içeriğinin 3-30 g/100 g, kanatlı etinde ise 48g/100 g olduğu saptanmıştır. Kanatlı ve domuz etinde, kuzu ve sığır etine nazaran doymamış yağ asitleri oranı daha yüksektir ve toplam yağ asitleri içinde linoleik asit (C18:2n-3) baskındır (%10-15). Çizelge 2' de Sığır, Koyun ve Domuz eti ve bazı et ürünlerinde bulunan yağ asitleri ve oranları özetlenmiştir (De Smet ve ark., 2004; Moloney, 2002; Wood ve ark., 2004).

Çizelge 2. Sığır, Koyun ve Domuzda Yağ ve Yağ Asidi Kompozisyonu

	Sığır	Kuzu	Domuz
Yağ (a)	15.6	30.2	21.11
Kas (b)			
16:0 Palmitik	25.0	22.2	23.2
18:0 Stearik	13.4	18.1	12.2
18:1 n-9 Oleik	36.1	32.5	32.8
18:2 n-6 Linoleik	2.4	2.7	14.2
18:3 n-3 α Linolenik	0.7	1.37	0.95
20:4 n-6 Araşidonik	0.63	0.64	2.21
20:5 n-3 EPA	0.28	0.45	0.31
22:6 n-3 DHA	0.05	0.15	0.39
Toplam Yağ Asidi	3.9	4.9	2.2
P:S	0.11	0.15	0.58
n-6:n-3	2.11	1.32	7.22
Yağ (b)			
16:0 Palmitik	26.1	21.9	23.9
18:0 Stearik	12.2	22.6	12.8
18:1 n-9 Oleik	35.3	28.7	35.8
18:2 n-6 Linoleik	1.1	1.3	14.3
18:3 n-3 α Linolenik	0.48	0.97	1.43
C20-C22 n-3 PUFA	ND	ND	0.36

a: ortalama yağ,%; b: M.Longissimus dorsi kasi,%; c: yağ doku,%; ND: Önemsiz

Yağ asitlerinin et kalitesi üzerindeki etkileri üç başlık altında incelenebilir;

Etin Sertliği ve Yumuşaklığı: Etin sertliği ve yumuşaklığı üzerine yağ asitlerinin kompozisyonu ve farklı erime noktaları etkilidir. Doymamışlık derecesi arttıkça erime noktası düşmektedir. Bunun yanında dallanmış yapı gösteren yağ asitlerinde erime

noktası, düz zincir formuna göre daha yüksek derecededir. İlâveten yüksek erime noktasına sahip yağlar düşük erime noktasına sahip olanlara göre daha beyaz görünmektedir. Ruminant hayvanlardan elde edilen etler genel olarak yüksek oranda doymuş yağ asidi içermekte ve buna bağlı olarak diğer etlere göre daha sert ve renkleri daha koyu olmaktadır. (Demirel ve ark., 2006; Enser ve ark., 1996; Wood ve ark., 1999; Wood ve ark., 2004; Perry ve ark., 1998).

Etin Aroması: Et aromasında, toplam yağ asidi oranı ve kompozisyonu öne çıkan özelliklerdir. Bu anlamda yağ asitlerinin uçucu özellikleri ve pişirme süresince oluşan oksidasyon ürünleri etkili olmaktadır. Yapılan araştırmalarda aroma ve renk üzerine en çok C18:3 yağ asidinin ve oksidasyon ürünlerinin (aldehit, alkol) etkisinin olduğu bildirilmektedir. Örneğin domuz etinde fazla oranda bulunan PUFA (C18:3, C20:4) nedeniyle, lipid oksidasyon ürünü oluşumu artmakta, koku, aroma ve renk kayıpları daha hızlı olmaktadır. Koyunlarda ise aroma ve koku üzerine etkili olan yağ asitlerinin C18:3 ve orta zincir uzunluğuna sahip yağ asitleri olduğu bildirilmektedir (Holden, 1985; Marshall, 1999; Wood ve ark., 1999).

Etin Raf Ömrü: Raf ömrü üzerinde doymamış yağ asitlerinin oksidasyonu ve oksidasyon sonucu oluşan ürünler etkili olmaktadır. Oksidasyona paralel olarak oluşan ransidite ile et rengi değişmekte (kırmızıdan kahverengiye), koku bozulmakta ve üründe mikrobiyolojik faaliyetler başlamaktadır. Oluşan oksidasyon ayrıca pigment oksidasyonunu da tetiklemekte ve bu da renk üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır (Marshall, 1999; Wood ve ark., 1999).

Yağ ve yağ asidi kompozisyonuna etki eden faktörler

Rasyon Etkisi: Son yıllarda doymamış yağ asitlerince (linoleik ve linolenik asit) zengin diyetler (yağlı tohumlar) ile beslenen hayvanlarda, bu yağ asitlerinin hayvanın ürününe geçtiği, bu hayvansal ürünleri tüketen insanlarda da kalp-damar rahatsızlıkları üzerine olumlu yönde etki gösterdiği bildirilmektedir (Özdoğan ve ark., 2004; Wood ve ak., 2003;). Genel olarak kısa zincirli yağ asitlerinin ana kaynağı keten tohumu, balık unu ve palmye yağlarıdır. Linolenik asitin ana kaynağı balık unu, keten tohumu, pamuk tohumu ve soldurulmuş yeşil otlar olurken, Linoleik asitin ana kaynağı ise ayçiçeği tohumu, mısır, soya, aspir ve susamdır (Demirel ve ak., 2006; Raes ve ark., 2003; Wood ve ark., 2003). Çizelge 3'de çeşitli tohumlardaki yağ asidi bileşimi verilmiştir.

Çizelge 3. Çeşitli Tohumların Yağ Asidi Bileşimi

	Doymuş (%)	Tekli Doymamış (%)	Çoklu Doymamış (%)	*w-3 (%)	**w-6 (%)
Kanola	7.1	58.9	29.6	9.3	20.3
Keten	4.0	22.0	74.0	57.0	17.0
Mısır	12.7	24.2	58.7	0.7	58.0
Fındık	7.4	78.0	10.2	0.1	10.1
Zeytin	13.5	73.7	8.4	0.6	1.9
Ayçiçeği	9.6	12.6	73.4	0.2	73.2
Susam	14.2	39.7	41.7	0.3	41.3
Soya	14.4	23.3	57.9	6.8	51.0
Ceviz	9.1	22.8	63.3	10.4	52.9

*w-3 (n-3): Çift bağın, molekül sonundaki metil-CH₃ grubuna göre 3. C atomunda yer aldığı doymamış yağ asitleri

**w-6 (n-6) Çift bağın, molekül sonundaki metil-CH₃ grubuna göre 6. C atomunda yer aldığı doymamış yağ asitleri

Rasyonda yeşil ot düzeyinin artması insan sağlığı üzerinde olumlu etkiye sahip yağ asitlerinin ette daha yüksek düzeyde bulunmasına neden olmaktadır. Beside kullanılan rasyon yağ asitlerini direkt olarak etkilediği için, et ve et ürünlerinde aroma ve renk gelişimi de farklı olabilmektedir. Örneğin merada beslenen sığırlardan elde edilen etlerde PUFA yağ asitlerinin oranı yükselirken, normal et aroması oluşumu, parlak kırmızı rengin meydana gelmesi ve bu rengin kalıcılığı daha iyi olmaktadır. (De Smet ve ark., 2004; Marshall, 1999; Moloney, 2002). Bunun yanında ruminant hayvanlarda rumenin bulunuşu, yağ asidi kompozisyonunun rasyonla değiştirilmesini zorlaştırmaktadır. Rasyonda kullanılan yağlı tohumların içinde bulunan PUFA' ların büyük bir kısmı (%80-90) rumende biyohidrojenasyona uğramakta ve buna bağlı olarak SFA (Saturated Fatty Acids-doymuş yağ asitleri) oranı yükselmektedir (Schell, 1988; Wood ve ark., 1999; Wood ve ark., 2003). Buna ilave olarak, özellikle hayvanların doğal otlaklar yerine yapay yemlerle beslenmesindeki artış, CLA yağ asidinin süt ve et türü hayvansal gıdalarda bulunabilirliğini azaltmış, dışarıdan beslenme desteği olarak alımını gerektirmiştir (Demirel ve ark., 2006; Melton ve ark., 1982; Özdoğan ve ark., 2004; Williams, 2000).

Genetik Etkiler: Genetik yapı, yağ asidi oranı ve kompozisyonunu etkileyen en önemli faktördür. Ancak ırk ve hatlar arasında farklılıklar da söz konusudur ve yapılan birçok çalışmada yağ asidi kompozisyonunda ırklar arasında önemli farklılıklara rastlanmıştır. Çizelge 4' de sığır, koyun ve domuzda P/S ve n-6/n-3 oranları verilmiştir.

Genetik anlamda etkili olan bir faktör Major Genlerdir. Örneğin domuzlarda strese karşı dayanıklılık sağlayan genin et ve yağ dokusundaki P/S oranını arttırdığı saptanmıştır.

Çizelge 4. Sığır, Koyun ve Domuzda P/S ve n-3/n-6 Oranları

P/S ORANI	n-6/n-3 ORANI
SIĞIRDA 0.11	SIĞIRDA 2.11
KUZUDA 0.15	KUZUDA 1.32
DOMUZDA 0.58	DOMUZDA 7.22

Yine Belgian Blue ırkında (çift kaslılık genine sahip hayvanlarda) yüksek bir PUFA içeriği saptanırken buna bağlı olarak da P/S oranı artmaktadır (De Smet ve ark., 2004; Williams, 2000; Duckett ve Kuber, 2001).

Bu anlamda üzerinde durulması gereken bir özellik de yağlılık oranıdır. Çiftlik hayvanları ıslah programlarında hedef olarak karkas yağ oranının azaltılması yaygın bir görüştür. Yağ depolama özelliğinin kalıtım derecesi yüksektir ve yağ oranı, yağ asidi kompozisyonunu etkilemektedir. Hayvanlarda yağlanmanın ilk evrelerinde, doymuş ve tekli doymamış yağ asidi içeriği, çoklu doymamış yağ asidi içeriğine göre daha hızlı bir artış göstermekte ve buna bağlı olarak P/S oranı düşmektedir. Ancak yağlanmanın ilerleyen safhalarında MUFA ve PUFA içeriği yükselmektedir. P/S oranı yağlı sığırlarda 0.05 gibi düşük bir değer gösterirken, az yağlı hayvanlarda bu değer 0.5 in üstünde bir değere çıkabilmektedir. (De Smet ve ark., 2004; Williams, 2000; Santos-Silva ve ark., 2001).

Yapılan çalışmalarda yağ asitleri oranı ve kompozisyonu için rapor edilen genetik parametrelerden bazıları şöyledir;

$$h^2_{\text{Toplam Yağ Asidi Oranı}} = 0.17-0.33$$

$$h^2_{\text{Yağ Asitlerinin Erime Noktası}} = 0.28$$

$$h^2_{\text{Kas içi yağlanma}} = 0.53$$

$$h^2_{\text{Kas arası yağlanma (C16:0-palmitik asit, C18:0-stearik asit, C18:1-vaksenik asit ve C18:2n-6-linoleik asit)}} = 0.53-0.71;$$

Genetik Korelasyon (SFA ile MUFA) = -0.95±0.05. (De Smet ve ark., 2004; Williams, 2000; Fernandez ve ark., 2003).

Diğer Etmenler: Bu anlamda etkili olan faktörler cinsiyet, kas fibril tipi ve kesim ağırlığıdır. Yapılan birçok çalışmada dişi hayvanlarda MUFA/SFA oranı erkeklere göre daha yüksek bulunmuş, P/S oranında özellikle merada beslenen erkek ve dişi hayvanlar arasında farklılıklar (0.27-0.54) saptanmıştır.

Yağ asidi kompozisyonunda kas fibril tipi de farklılık yaratmaktadır. Örneğin kırmızı oksidatif kaslar daha fazla PUFA içeriğine sahip olmaktadır. Hayvanların kesim ağırlığı ve uygulanan kesim metotları da bu anlamda önemlidir. Kesim ağırlığının yüksek

olması kas içi yağlanmayı artırmakta ve böylece C16:0 ve bazı doymuş yağ asidi oranları artarken, n-6 ve n-3 PUFA içerikleri düşmektedir (De Smet ve ark., 2004; Santos-Silva ve ark., 2001; Williams, 2000; Wood ve ark., 2003).

Sonuç

Genel anlamda kasaplık hayvanlardan elde edilen etler insan beslenmesi açısından uygun oranda yağ asitlerini içermektedir. Özellikle kırmızı etin daha önceden bilinenin aksine daha düşük oranda SFA ve daha yüksek oranda MUFA ve PUFA içerdiği saptanmıştır. Bu anlamda ette bulunan yağ asitleri kompozisyonu ve oranları için son yıllarda yapılan çalışmalarda birçok faktör üzerinde durulmaktadır. Bu faktörler içinde genetik etkiler, seleksiyon, besleme pratikleri, hayvanın kesim zamanının saptanması ve modern kesim teknikleri önemli yer tutmaktadır.

Yapılan çalışmalarda özellikle insan sağlığını tehdit eden doymuş yağ asitleri üzerinde durulmuş ve yine yapılan çalışmalarda ette bulunan doymuş yağ asitlerinin hepsinin kalp ve damar rahatsızlıkları ile ilgili olmadığı da saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda yağ asidi kompozisyonunun direkt veya indirekt seleksiyonla değiştirilebileceği de bildirilmektedir. Yağ asidi kompozisyonu tek başına bir özellik değildir ve ıslah programlarında hangi yağ asidi veya kaç adet yağ asidi üzerinde durulması gerektiği de açık değildir. Bu anlamda genel olarak P/S oranı gibi parametreler üzerinde durmak daha olumlu sonuçlar sağlamaktadır. Böylece de indirekt olarak yağsızlığa göre yapılacak bir seleksiyon etkili olacaktır. Bunların yanında damızlık değer hesaplamalarında çok sayıda hayvanda yağ asidi kompozisyonunu saptamak çok zordur ve ancak moleküler genetik çalışmalarının ilerlemesi ile etkili sonuçlar elde edilebilecektir.

Yağ asidi kompozisyonunda üzerinde çok çalışılan bir konu da besleme pratikleridir. Ancak bu anlamda yağ doku bileşimi değiştirilirken, protein gelişimi de dikkate alınmalı ve rasyonda kullanılacak hammadde oranları iyi ayarlanmalıdır. Yapılacak çalışmalarda hem besinsel gereksinimler hesaba katılmalı, hem de hedef alınan hayvanda vücut ve kas gelişimi özellikleri üzerinde durulmalıdır.

Son yıllarda özellikle ruminant hayvanlarda saptanan CLA (konjuge linoleik asit) in insan sağlığı açısından olumlu etkiler ortaya koyduğunu da söylemek gerekir.

Kaynaklar

- Çelik, S., Demirel, M. 2004. İnsan ve hayvan sağlığı bakımından omega yağ asitleri ve konjuge linoleik asitin önemi. *Y. Y. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*.9(1):25-35.
- Demirel, G., Özpınar, H., Nazlı, B., Keser, O. 2006. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. *Meat Science*. 72:229–235.
- De Smet, S., Raes, K., Demeyer, D. 2004. Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: A review. *Anim. Res*. 53:81–98.
- Duckett, S. K. and Kuber, P. S. 2001. Genetic and nutritional effects on lamb flavor. *J. Anim. Sci*. 79(E. Suppl.):E249–E259.
- Enser, M., Hallett, K., Hewett, B., Fursey, G. A. J., & Wood, J. D. 1996. Fatty acid content and composition of English beef, lamb. and pork at retail. *Meat Science*. 44: 443–458.
- Fernandez, A., Pedro, E., Nunez, N., Silio, L., Garcia-Casco, J., Rodriguez, C. 2003. Genetic parameters for meat and fat quality and carcass composition traits in Iberian pigs. *Meat Science*. 64: 405–410.
- Holden, C.D. 1985. Flavor, fatty acid composition and contents of tocopherols, carotenoids and phospholipids of beef produced on different feeding regimes. M.S.Thesis. Univ. of Tennessee. Knoxville.
- HSPH. Harvard School of Public Health. <http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/fats.html>
- Jimenez-Colmenero, F., Carballo, J., Cofrades, S. 2001. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Science*. 59:5–13.
- Marshall, D.M. 1999. The genetics of cattle. genetics of meat quality. pub int. edit by r.fries and a. ruvinsky.. Edited by R Fries, Technical University of Munich, Freising-Weihestephan, Germany; A Ruvinsky, Division of Animal Science, University of New England, Australia. HB 0851992587.
- Melton, S.L., Black, J.M. Davis G.W., Bach, W.R. 1982. Flavor and selected chemical characteristics of ground beef from steers backgrounded on pasture and fed corn up to 140 days. *J. Food Sci*. 47:699.
- Moloney, A.P. 2002. The fat content of meat and meat products. Teagasc, Grange Research Centre, Dunsany, Co. Meath. www.healthybeef.iger.bbsrc.ac.uk.

- Özdoğan, M., Önenç, A., Önenç, S., Köknaroğlu, H. 2004. Sığır eti kalitesi üzerine beslemenin etkisi. 4. Uluslar arası Zootečni Kongresi. Sözlü Sunu.
- Perry, D., Nicholas, P.J., Thompson, J.W. 1998. The effect of sire breed on the melting point and fatty acid composition of subcutaneous fat in steers. *Journal of Anim.Sci.* 76: 87-95.
- Raes, K., De Smet, S., Claeys, E., Demeyer, D. 2003. Effect of diets rich in N-3 polyunsaturated fatty acids on muscle lipids and fatty acids in Belgian Blue double-muscled young bulls. *Reprod. Nutr. Dev.* 43:331–345.
- Santos-Silva, J., Bessa, R.J.B., Santos-Silva, F. 2001. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs II. Fatty acid composition of meat. *Livestock Production Science.* 77: 187–194.
- Schell, R A. 1988. Chemical components of ground beef produced on grass- or grain-diets and their relation to beef flavor. M.S. Thesis. Univ. of Tennessee, Knoxville. USDA Nutrient Data Base. http://fnic.nal.usda.gov/nal_display/index.
- Valsta, L.M., Tapanainen, H., Mannisto, S. 2005. Meat fats in nutrition. *Meat Science.* 70:525–530.
- Williams, C.M. 2000. Dietary fatty acids and human health. *Ann. Zootech.* 49: 165–180.
- Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A.V., Nute, G.R., Richardson, R.I., Sheard, P.R. 1999. Manipulating meat quality and composition. *Proceedings of the Nutrition Society.* 58: 363–370.
- Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R., Enser, M. 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science.* 66: 21–32.

Anorganik Sperma Sulandırıcılarının Küçükbaş Hayvanlarda Kullanılma Olanakları

Nedim Koşum

E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

Özet: Son yıllarda biyoteknolojide meydana gelen hızlı gelişmeler küçükbaş hayvanlarda yapay tohumlama uygulamalarına da yansımıştır. Bilindiği üzere yapay tohumlama küçükbaşlarda bazı nedenlerden dolayı henüz sığır yetiştiriciliğinde olduğu kadar yaygın bir uygulama haline gelememiştir. Bu nedenle, koyun ve keçilerin tohumlanmasında, başarı oranını yükseltmek amacıyla yapılan çalışmalara hızla devam edilmektedir. Son yıllara kadar gerek büyükbaş gerekse küçükbaş yapay tohumla uygulamalarında kullanılagelen geleneksel yumurta sarısı bazlı organik sperma sulandırıcılarının yerini yavaş yavaş yumurta sarısı, süt gibi hayvansal kaynaklı organik maddeler içermeyen hatta tamamen anorganik bazlı sperma sulandırıcıları almaktadır. Bu çalışmada şu anda sığır yetiştiriciliğinde oldukça yoğun olarak kullanılmakta olan bu yeni nesil sulandırıcıların küçükbaş hayvan tohumlama uygulamalarında kullanım olanakları irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Tohumlama, Sperma Sulandırma, Yumurta Sarısı, Tris, Andromed.

Giriş

Yapay tohumlamanın hayvancılıkta sağladığı avantajların en başında üstün nitelikli erkek damızlık hayvanların çok yoğun olarak kullanımına, dolayısıyla bu hayvanlardan doğal aşım yöntemlerine göre çok daha fazla sayıda yavru elde edilmesine olanak sağlamasıdır. Böylece yüksek verimleri determine eden genlerin gelecek kuşaklarda hızla yayılmasını ve sürüde hızlı bir genetik ilerlemeyi sağlar, böylece seleksiyon başarısının artmasına olanak tanımış olur. Bütün bunların gerçekleşmesi ise üretilen sperma hacminin artırılması ve tohumlanacak dişi hayvanlardan optimum düzeyde döl verimi alabilecek şekilde tohumlama dozlarına ayrılması ile mümkündür. Böylece ejakulat hacminin uygun medyumlar&sulandırıcılar ile artırılması zorunluluğu doğmuş, yıllar süren bilimsel araştırmalar sonucunda sperma sulandırıcıları bulunmuş ve geliştirilmiştir. Bu alandaki araştırmalar halen daha da devam etmektedir.

Geleneksel Organik Bazlı Sperma Sulandırıcıları

Sperma sulandırıcıları ve sulandırma tekniği spermanın üretildikten hemen sonra birkaç saat içinde taze olarak mı kullanılacağına, veya uzun süre saklanmak üzere mi üretildiğine, dondurulup dondurulmamasına göre değişiklik göstermektedir. Hangi durum söz konusu olursa olsun iyi bir sperma sulandırıcısının şu özellikleri taşıması gerekir:

1. Spermatozoidler için uygun bir besin ortamı sağlamalıdır
2. Ejakulatın hacmini istenen ölçüde artırabilmelidir
3. Spermatozoidlerin kolay hareket edebilecekleri, uzun süre canlılık ve aktivitelerini koruyabilecekleri bir ortam sağlamalıdır
4. Spermatozoidler için olumsuz veya ölümcül bir özellik taşımamalıdır
5. Spermanın ozmotik basıncını değiştirmemeli, seminal plazma ile uyumlu olmalı, spermatozoidleri iç ve dış etkilere ve ani ısı değişimlerine karşı koruyucu özellikte olmalıdır
6. Spermanın pH sınını değiştirmemelidir
7. Spermatozoidlerin hızlı aktiviteleri sonucu oluşan metabolizma atıkları ile dezasilasyon ürünü zararlı maddelere karşı hücreleri koruyabilmelidir
8. Bileşiminde bulunan maddeler ucuz, her yerde ve her zaman bulunabilir olmalıdır.,
9. Hazırlanışı ve saklanması kolay olmalıdır.

Sperma eğer en çok 1-2 saat içerisinde kullanılacaksa serum fizyolojik, izotonik serum glikoz ya da ringer solusyonu (kaynatılarak sterilize ve destile suyun litresine klorid, 0.3 g potasyum klorid, 0.33 g kalsiyum klorid ilave edilerek hazırlanır) veya yağsız süt ile sulandırılarak kullanılabilir. Daha önceleri sodyum, kalsiyum karbonat, sodyum bikarbonat gibi çeşitli tuzlardan yapılmış solusyonlar, deniz suyu, bal, Hindistan cevizi suyu, domates suyu, kan serumu, yumurta sarısı gibi bazı organik-inorganik maddeler de tek başlarına veya çeşitli karışımlar halinde kullanılmışlardır.

Ancak, hayvancılıkta biyoteknolojinin hızla gelişmesi, yapay tohumlamanın hayvan ıslahı organizasyonlarında öneminin artması, spermanın daha uzun süre saklanabilmesi nitelikli damızlıklardan daha etkin şekilde yararlanma olanak ve zorunluluğunu doğurmuş, buna paralel olarak da sperma saklama teknikleri ve yeni sperma sulandırıcılar geliştirilmiştir. Zira sperma alındığı dakikadan itibaren sürekli olarak

niteliğini yitirmekte, spermatozoidlerin ejakulat içerisindeki sayıları ve dölleme yetenekleri geçen her dakika içinde azalmaktadır. Yapılan araştırmalara göre uygun koşullarda saklansa bile spermanın her geçen gün dölleme yeteneğini % 5-6 oranında, 5. günden itibaren ise hemen hemen tamamen yitirdiğini ortaya koymuştur.

Spermanın uzun süre dölleme yeteneğini yitirmeden saklanabilmesi, bilindiği üzere belli tekniklerle dondurulmasıyla gerçekleşmektedir. Bugün yapılan en yaygın uygulamaya göre, sperma alındıktan ve sulandırıldıktan sonra payetlere konulmakta, 2 saat içerisinde +4 °C ye düşürülmekte, daha sonra azot buharında ya da otomatik dijital ön dondurucular ile 10 dk içerisinde -140 °C ye düşürülmekte ve nihai olarak da -196 °C derecede sıvı azot tanklarına konularak saklanmaktadır. Sperma bu yöntemle onlarca yıl saklanabilmektedir.

Ancak, spermanın sıvı azot içerisinde dondurularak uzun süre saklanması tekniği ile ilgili gelişmeler, sperma sulandırıcılarında (Extender – Diluent) da yeni gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Yapay tohumlama sığır yetiştiriciliğinde çok daha yoğun olarak kullanıldığından bu gelişmeler de genellikle boğa sperması ile ilgili olmuş, öncelikli olarak ve çoğunlukla boğa sperma sulandırıcıları araştırılmıştır.

Dondurulmuş sperma teknolojisinde kullanılan sperma sulandırıcıları genellikle yumurta sarısı (egg yolk), tris, sitrat, glikoz ve gliserol gibi organik kaynaklı maddelerin karıştırılmasıyla elde edilmiştir. Günümüzde halen ticari olarak üretilen bu sulandırıcılar, özellikle boğa spermasının sulandırılmasında başarılı bir şekilde kullanılmaya devam edilmektedir. Triladyl™, Bioxcell™, Biladyl™, Laiciphose W488™, ticari isimleriyle üretilerek satılan sulandırıcılar piyasada en yaygın ve başarılı olarak kullanılan sulandırıcılardır. Bu sulandırıcılar ya yumurta sarısı (egg yolk) ve tris ihtiva ederler veya bu maddeler kullanım sırasında hazırlanırken sonradan eklenir.

Yumurta-Sarısı ve Doğrudan Organik Madde İçermeyen Yeni Nesil Anorganik Sperma Sulandırıcıları

Dondurulmuş sperma ile yapay tohumlama tekniklerindeki hızlı gelişme, yumurta sarısı, süt gibi organik bazlı sperma sulandırıcıların kullanılmasında kimi olumsuzlukları beraberinde getirmiştir. Örneğin süt, hem spermanın mikroskopik muayenesinde, hem de dondurulma sırasında kristalleşmesi nedeniyle sadece sahada taze sperma ile tohumlama uygulamalarında kullanılmaktan öte gidememiştir. Ayrıca süt ve yumurta sarısı progesteron ve pereggenolone gibi bazı hormonlar içermektedir. Bu hormonların,

spermatozoidlerin kapasitasyon ve dölleme güçleri üzerinde olumsuz etkilere sahip olabileceği sanılmaktadır. Bir diğer olumsuzluk, bu sulandırıcıların gerek üretiminde, gerekse hazırlanması esnasında ortaya çıkan yüksek mikrobiyal kontaminasyon yani hijyenik risktir. Çünkü, gerek yumurta sarısı, gerekse süt mikroorganizmalar için mükemmel birer besiyerdir. Yapılan araştırmalar yumurta sarısının ayrıştırılması esnasında özellikle kabuktan sarıya bakteriyel kontaminasyon riskinin çok yüksek olduğunu, yumurta sarısında çok yüksek mikroorganizma içeriği olduğunu ortaya koymuştur. Bu, yumurta sarısı kullanılan sulandırıcılarda, spermanın fertil ömrüne zarar verebildiği gibi, sulandırıcılara antibiyotiklerin eklenmesi zorunluluğunu doğurmuş, dolayısıyla da maliyetlerin yükselmesine neden olmuştur. Ayrıca sulandırıcıların gerekli hijyenik standartlara uyumunu da güçleştirmektedir.

Yumurta sarısı içeren sulandırıcıların en önemli olumsuzluklarından biri de teke sperması için belli işlemlerden geçmeden doğrudan doğruya kullanılamamasıdır. Tekelerde Bulbourethral ya da Cowper bezi tarafından salgılanan "**Fosfolipaz A**" olarak bilinen bir enzim, yumurta sarısı içerisinde bulunan lesitin hidrolize olmasını katalize eder ve lesitini yağ asitleri ile "**Lisolesitin**" e ayrıştırır. Bu nedenle bu enzime "yumurta sarısı koagüle edici enzim (**egg yolk coagulating enzyme**)" denmektedir. Bu kimyasal reaksiyonun son ürünü olarak ortaya çıkan lisolesitin, yüksek miktarlarda spermatozoidler için toksik etkili olur ve spermanın in vitro yaşama gücünü çok olumsuz etkiler. Bundan dolayı, teke spermalarının, yumurta sarısı içeren sulandırıcılarla sulandırılmadan önce santrifüjde 2-3 kez serum fizyolojik ilave edilerek seminal plazması uzaklaştırılır. Bu işleme "**yıkama**" adı verilir. Bu yıkama işleminden sonra teke sperması tris-yumurta sarısı sulandırıcıları ile sulandırılabilir. Bütün bu işlemler elbette ek bir işgücü, maliyet ve de hijyen riski getirmektedir.

Bütün bu olumsuzluklar, sperma sulandırıcılarıyla ilgili yeni kimi arayışlara ve aştırmalara yol açmış, bu çalışmaların sonucunda da hiç hayvansal organik madde içermeyen "**Anorganik Sperma Sulandırıcıları**" geliştirilmiştir. Bu sulandırıcılar, spermatozoidlerin gereksinim duyduğu tüm maddeleri içermekte, sulandırıcılar için istenen tüm hijyen ve standart koşullarını sağlamaktadır. Zira bu maddeler, doğrudan organik kaynaklardan değil, tamamen steril olarak laboratuvar koşullarında elde edilmekte ve hazırlanmaktadır. Organik madde ve dolayısıyla yumurta sarısı da içermediğinden bu sulandırıcılar "**egg yolk-free diluters (extender)**" olarak da

adlandırılmaktadır. Andromed™ bu alanda geliştirilmiş ilk anorganik sperma sulandırıcısıdır. Daha sonra Biociphos Plus™ ticari olarak piyasaya sürülmüştür.

Başta Andromed™ olmak üzere tris-yumurta sarısı içermeyen bu sulandırıcılar ile özellikle boğa spermasıyla çalışmalar yapılmış ve oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Müler-Schlösser ve ark. (2000) Andromed™, Standart Tris-Yumurta sarısı sulandırıcı ve Biociphos™ ile sulandırılmış dondurulmuş boğa spermasının performansı üzerinde *in vitro* ve *in vivo* olarak karşılaştırmalı bir araştırma yapmıştır. Araştırmacılar, Andromed™ ile sulandırılan spermanın, diğer iki sulandırıcı ile sulandırılanlara göre daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmektedir. Örneğin, Andromed™ ile sulandırılarak dondurulmuş sperma, çözündürüldükten sonraki 24 saat içerisinde, oda sıcaklığında diğer sulandırıcılara oranla daha yüksek rezistans ve motilite göstermiştir. Aynı araştırmada sahada uygulanan tohumlama çalışmalarında yine Andromed™ ile sulandırılan sperma ile daha yüksek Non-Return-Rate (Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı) sonuçları elde edilmiştir. Araştırmacılar, Tris-Yumurta sarısı içeren sulandırıcılar ile genel ortalamanın %2.2 altında NRR (%) elde edilirken Andromed™ ile ortalamanın % 1.3 üzerinde NRR (%) elde edildiğini bildirmektedirler. Janett ve ark. (2004, 2005) 22 boğadan aldıkları 58 ejakulatı Andromed™, Bioxcell™ ve Triladyl™ ile sulandırdıktan sonra sıvı azot içerisinde dondurup çözmüşler ve spermatozoitlerin toplam ve ileriye yönelik toplu hareketliliği (total and progressive motility) ile yaşama güçlerini karşılaştırmışlardır. Toplam ve ileriye toplu hareketlilik Andromed™ ile sulandırılan ejakulatlarda diğerlerinden önemli düzeyde yüksek bulunurken canlılık (vitality) Triladyl™ ile sulandırılarda daha yüksek gözlemlenmiştir. Müller-Schlösser ve ark. (2001) boğa sperması ile yaptıkları bir başka araştırmada 32 babadan alınan ve Andromed™ ile sulandırılmış spermalarda standart tris-yumurta sarısı sulandırıcılarına oranla daha yüksek motilite saptandığını, sahada yapılan yaklaşık 18.500 tohumlamada da daha yüksek bir NRR (%) oranı elde edildiğini bildirmektedirler. TUNCER ve ark. (2005) tarafından 4 Siyah Alaca boğasından alınan 40 ejakulat ile Türkiye’de yapılan bir araştırmada Andromed™ ve Laiciphose W488™ sulandırıcıları karşılaştırılmış, sulandırma işleminden sonraki 3. güne kadar buzdolabında saklanan Andromed™ ile sulandırılmış spermalarda daha iyi bir motilite gözlemlenmekle beraber, aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine Muiño ve ark. (2007) boğalarda iki yumurta sarısı içermeyen yeni nesil sulandırıcı (Andromed™ ve Biociphos Plus™) ile

tris + yumurta sarısı içeren Biladyl™ sulandırıcısını karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar, sperma eğer hemen dondurulmayacaksa ve dondurmadan önce geceleme zorunluluğu var ise, Biladyl™ ile daha sulandırmayı önermektedir. Zira Biladyl™ ile sulandırılan ve dondurulmadan önce bir gece bekletilen spermada spermatozoidlerin yaşama gücü ve fertil ömrünün Andromed™ ile sulandırılmış olanlardakinden daha yüksek olduğunu bildirmektedir.

Sığır yetiştiriciliğinde yapılan bu yoğun araştırmalar ve sağlanan gelişmelere karşın, koyun ve keçi tohumlamadaki gelişmeler aynı oranda olmamış, dondurulmuş sperma ile küçükbaş hayvanların tohumlanmasında başarı hep belli bir düzeyin altında kalmıştır. Bu nedenle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde de tohumlama başarısının yükseltilmesi için çalışmalar yoğunlaşmıştır. Nitekim bunun sonucunda, koyun ve keçi tohumlamada özellikle son 25 yıl içerisinde önemli gelişmeler sağlanmış, dondurulmuş sperma ile tohumlama tekniğinde de başarının yükselmesi adına hatırı sayılır ilerlemeler kaydedilmiştir. Örneğin, koç ve teke sperması ani ısı değişikliklerine aşırı duyarlılık gösterir. Bu nedenle dondurulan sperma, çözündürüldükten sonra canlılık ve motilitesini büyük oranda yitirmekte, bunun doğal sonucu olarak da vaginal ve servikal tohumlamada elde edilen gebelik oranı, arzulanan düzeyde olmamaktadır. Ayrıca bu türlerde serviks uterusun çok kıvrımlı ve karmaşık anatomik yapıya sahip olması da yapay tohumlamada başarıyı olumsuz etkileyen nedenlerden biridir. Bu gibi olumsuzluklar koyun ve keçilerde laparoskopik intrauterin tohumlama tekniklerinin gelişmesini sağlamıştır. Ancak, laparoskopik tohumlama tekniği, çok yüksek oranlarda gebelik oranları elde edilmesine rağmen, az bulunan ve pahalı alet-ekipman ile yetişmiş uzman eleman gerektirmesi, hayvanlara küçük de olsa bir cerrahi işlem uygulama ve hijyenik koşullarda yapılma zorunluluğu gibi kimi dezavantajlarından dolayı yeterince yayılma alanı bulamamıştır. Bu nedenle vaginal, servikal ve transservikal tohumlama tekniklerinde başarının yükseltilmesi çalışmalarına devam edilmelidir, edilmektedir. Bu bağlamda yeni geliştirilen hayvansal kaynaklı organik madde içermeyen anorganik sperma sulandırıcıları ile az da olsa bazı çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya da devam edilmektedir. Anorganik sperma sulandırıcıları ile boğa spermasında başarılı sonuçlar elde eden Janett ve ark. (2005), bu kez benzer bir çalışmayı tekelerde yapmışlardır. Andromed™ ile sulandırılan teke spermasında, çözüldükten sonraki toplam ve ileriye yönelik toplu hareket sırasıyla % 54.4 ± 3.2 ve 25.5 ± 2.3 , Tris-Glikoz-Yumurta Sarısı

içerikli standart sulandırıcı ile sulandırılmış olan spermada ise sırasıyla 45.9 ± 2.0 ve 14.9 ± 1.0 saptanmıştır ve aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buna karşın spermatozoidlerdeki canlılık oranı Tris-yumurta sarısında daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar, dondurulmuş sperma ile tohumlama tekniğinde tekeler için Andromed™'in daha uygun olduğunu belirtmektedirler. Taşdemir ve ark. (2003), Tris ve Hepes sulandırıcılarına 50 mM Taurine ve % 3 yumurta sarısı ilave ederek Akkaraman koçlarında çözünme sonrası spermatolojik özellikleri saptamışlardır. Araştırmacılar Hepes ile sulandırılıp dondurulan spermada Tris'e oranla iki kat daha fazla motilite saptamışlardır. Tris, Hepes sulandırıcıları ile nativ sperma ile tohumlanan koyunlarda elde edilen gebelik oranları sırasıyla %50, %50 ve % 55, doğum oranları ise %45, %50 ve % 55 olarak bildirilmektedir. Tarafımca (Koşum, 2007) Siyah Başlı Alman Et Koyunlarında Andromed™ ve Triladyl™ sulandırıcıları ile yapılan karşılaştırmalı araştırmada kesin sonuçlar henüz alınamamış olmakla birlikte, elde edilen ilk bulgulara göre, 3 güne kadar taze olarak buzdolabı koşullarında saklanan taze sperma ile yapılan tohumlamalarda sulandırıcılar arasında herhangi bir fark gözlenemezken, dondurulmuş sperma ile yapılan tohumlamada gebelik oranında Andromed™ lehine yaklaşık 1.5 kat bir fark saptanmıştır (%47.5 Triladyl™ - % 70.0 Andromed™).

Sonuç

Bu bulgulardan yola çıkarak, yumurta sarısı gibi özellikle hayvansal kaynaklı organik maddeler içeren geleneksel sperma sulandırıcılar ile yeni nesil sperma sulandırıcılar sahip oldukları özelliklere ve uluslar arası kalite standartlarına göre kısaca şu şekilde karşılaştırılabilir.

Sonuç olarak, yapılan araştırmalardan elde edilen bulgulara göre, hayvansal kaynaklı organik madde içermeyen yeni nesil anorganik sulandırıcılar, yapay tohumlama çalışmalarına yeni bir bakış açısı getirmiş ve tüm hayvan türlerinde olduğu gibi -yapılan araştırmalar henüz çok yetersiz sayıda olmakla birlikte- küçükbaş hayvanlarda da başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir.

Çizelge 1. Geleneksel Organik Bazlı ve Anorganik Sperma Sulandırıcılarının Karşılaştırılması (Müller-Schlösser ve ark. 2001)

Etmen	Geleneksel Sulandırıcılar (Yumurta sarısı içeren)	Yeni Nesil Anorganik Sulandırıcılar (Yumurta sarısı içermeyen)
Uluslar arası kalite standardı	Yok (-)	Var (+)
Bakteriyel kontaminasyon riski	Var (+)	Yok (-)
Hormon içirme (Progesteron, Hydroxi-preogesteron, Pregnenolone)	Var (+)	Yok (-)
Mikroskopik muayene	Orta zorlukta (-/+)	Çok daha kolay ve net görüntü (+/+)
Bilgisayar Destekli Sperm Analizi	Orta zorlukta (-/+)	Çok daha kolay ve net görüntü (+/+)
Taze Sperma İle Tohumlamada kullanılabilirlik	Orta / iyi (-/+)	İyi (+)
Maliyet / Fiyat	+/-	++

Kaynaklar

- Janett, F., Fuschini, E., Keo, S., Thun, R. (2005) Comparison of Andromed and TRIS-egg yolk extender for cryopreservation of buck semen. *Reprod. Do. Anim.* 40: 356
- Janett, F., S. Keo, H. Bollwein, M. Hassig, R. Thun (2005): Comparison of Andromed, Bioxcell and Triladyl Extender for cryopreservation of bull semen. *Conference on Physiology and Pathology of Reproduction, Zurich, February 2005*
- Janett, F., S. Keo, H. Bollwein, M. Hassig, R. Thun (2005): Kryokonzervierung von Bullensamen mit Andromed, Bioxcell und Triladyl
- Muiño, R., Fernandez M., Peña A. (2007): Post-thaw survival and longevity of bull spermatozoa frozen with an egg yolk-based or two egg yolk-free extenders after an equilibration period of 18 h. *Reprod. Dom. Anim. Jun.* 42 (3) 305-11
- Müller-Schlösser, F., Aires, A., Hinsch, E., Hinsch, K. (2001): Investigation of an egg-yolk free semen diluters for cryopreservation of bovine semen. *34th Conference on Physiology and Pathology of Reproduction, Giessen*
- Müller-Schlösser, F., Aires, V., Hinsch, E., Schill, W.B., Hinsch, K.D. (2000): Investigation of an egg-yolk free andrological medium for freezing of bovine ejaculates. *33rd Conference on Physiology and Pathology of Reproduction, Berlin*

- Özkoca , A. (1984): Çiftlik Hayvanlarında Reprodüksiyon ve Sun'i Tohumlama. İstanbul Ü. Veteriner F. Yayınları, No: 3209/ 4
- Sevinç, A. (1984): Dölerme ve Sun'i Tohumlama. Ankara Ü. Veteriner F. Yayınları, No: 397
- Taşdemir, U., H. Kinet, İ. Özcan, R. Yurtseven, P. B. Tuncer (2003): Farklı sulandırıcılar kullanılarak dondurulmuş çözdürülmüş koç sperması ile laparoskopik intrauterin tohumlama. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 43 (1) 1-8
- Tuncer, P. B., M. Çevik, H. Kinet (2005): Holştayn boğa spermalarının +4 °C de saklanması farklı sperma sulandırıcılarının motiliteye etkisi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 45 (2) 1-7

Tokat İlinde Köy Tavukçuluğunun Yapısı

Ahmet ŞEKEROĞLU¹, Şirvan Dilan AKŞİMŞEK²

¹GOÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

² GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, TOKAT.

Özet: Çalışma Tokat ilinde köy tavukçuluğunun yapısını ortaya koymak ve gelecekte yapılması gereken çalışmalara veri elde etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma ilde beş alt bölgedeki köylerden tesadüfen seçilen aile işletmelerin yürütülmüş, yüz yüze yapılan anketlerle 153 işletmede gerçekleştirilmiştir. Anket yapılan işletmelerde kanatlı hayvanların miktarı belirlenmiş, tavuk %98.83, kaz 0.65, Hindi 0.29 ve ördek % 0.16 olarak bulunmuştur (P<0.01). Tavukların %2.76'sı beyaz, %8.63'si kahverengi ve %88.60'da karışık tüy rengine sahiptir. İşletmelerdeki tavukların %91.42'nin yerli ırk, %5.71'nin kültür ve %2.85'nin yerli-kültür karışık sürülerden oluştuğu ortaya konulmuştur. Çalışmada bölgede tavukların ortalama yumurta ağırlığı 44.90 (41.21–46.92 g) olduğu belirlenmiştir. İşletmelerde tavukların yemlenmesinde buğday, karışık (buğday, arpa, mısır ve ev artıkları) ve standart fabrika yemlerinin kullanım oranları sırasıyla %65.73, 34.22 ve %0 olarak bulunmuştur (P<0.01). Bölgede doğal civciv üretimi için hayvanlar 1.10–1.46 arasında, ortalama 1.31 defa kuluçkaya yatırılmakta (P>.05). Her kuluçkada hayvanın altına 11.39–12.42 arasında yumurta konmaktadır (P<0.05). Kuluçka randımanı ise en düşük 4.alt bölgede %77.27, en yüksek ise 3. bölgede %88.93 olarak bulunmuştur (P<0.05).

Anahtar kelimeler: Köy tavukçuluğu, ekstansif üretim, kuluçka özellikleri, yem kullanımı

Formation of Villiage Poultry in Tokat Province

Abstract: For this case, 153 public surveys were applied in randomly selected farms in Tokat province which was imparted to 5 different parts. The results from survey obtained were as below. The ratios of winged animals in the survey region were as follows: hen 98.83%, goose 0.65%, Turkey 0.29% and duck 0.16% (P<0.01). Colors of feather of egg hens are white (2.76%), brown (8.63%) and mixed color (88.60%). The hens of farms in this region are consist of domestic race (91.42%) cultivation race (5.71%) and domestic-cultivation race (2.85%). The mean egg weight of the villiage hens is between 30 and 40 g. In feeding of the hens it is used as wheat (65.73%), mixed

(wheat, barley, maize and kitchen refuse) (34.22%) and standard (0%) respectively (P<0.01). For production of natural chick, the hens are brooding between 1.10 and 1.46 times, 1.31 as average. For each brooding, eggs are put under the hens between 11.39 and 12.42 (P<0.05). The brooding yield was found minimum in 4th. region (77.27%) and maximum in 3rd. region (88.93%). The aim of this work was to reveal the formation of village poultry in Tokat province and lighten the way of forthcoming researches in village poultry of the region.

Key words: Village poultry, Extensive production, hatchability, feed intake

Giriş

Köy tavuğu üretim sistemi en eski yetiştirme sistemlerinden biridir. Bu sistemde yetiştiriciler kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla az sayıda tavuk yetiştirmektedirler. Fakat 19. yüzyılda nüfus artışı ve kentleşme tavuk yumurtası ve etine talebi arttırmıştır. Bunun sonucunda işletme büyüklüğü artmıştır. 20.yy da ki biyokimya, bağışıklık, mikrobiyoloji, fizyoloji, biyoloji, genetik ve moleküler genetik bilimlerinin gelişmesi ve bunların hayvancılıkta uygulanması entasif kanatlı yetiştiriciliğinde hızlı bir gelişmeye neden olmuştur. Birim alanda daha fazla hayvan barındırılan kafes sistemi gelişmeye başlamış ve günümüzde birçok ülkede yumurta tavukçuluğunun %90'a yakını kafeste yetiştirilmektedir (Appleby et al.,1992). Bu gelişmeler sonucunda; etlik piliçlerde 6 haftalık sürede 2 kg kesim ağırlığı ve 1.6–1.8 yemden yararlanma düzeyine sahip hibritler geliştirilmiştir. Tavuk başına yıllık yumurta üretimi 300-310 adete kadar yükselmiş, yemden yararlanma ise 2.1-2.3'e kadar gerilemiştir (Simons,1997).

Dünyada gelişmiş ülkelerde geleneksel kafes sistemi yetiştiriciliğine karşı gruplar oluşmuş ve bunun sonucunda geleneksel kafes sistemi Switzerland ve Swedende yasaklanmıştır. Avrupa birliği ülkelerinde ise 2012 yılına kadar tamamen kaldırılacaktır (Sørensen et al., 2006). Bu nedenle hayvanların davranım özelliklerini daha uygun altlıklı-yer esaslı tünek (aviary), serbest (Free range),organik yetiştirme sistemleri ve zenginleştirilmiş kafes sistemi yakın gelecekte geleneksel kafes sisteminin yerini alacaktır. Köy tavuklarında yumurta verimi 34–78 adet (Beneddeljelil ve ark. 2001; Agonga ve ark. 2000), yumurta ağırlığı 40-44.1 g (Mwalusanya ve ark. 2001; Zaman ve ark. 2002) olduğu belirtilmektedir. Tavukların yılda 1-4 defa kuluçkaya yatıkları (Kitaly, 1998; Beneddeljelil ve ark. 2001; Akhtar-uz-Zaman, 2002; Sonaiya ve ark. 2002; Agonga ve ark. 2003), Her kuluçkada tavuğun altına 6.7–14.0 arasında yumurta

konduğu (Beneddeljelil ve ark. 2001; Mwalusanya ve ark. 2001; Sonaiya ve ark. 2000; Agonga ve ark. 2003) ve kuluçka randımanının ise %60-100 olduğu belirtilmektedir (Mwalusanya ve ark. 2001; Beneddeljelil ve ark. 2001; Sonaiya ve ark. 2000; Akhtaruz-Zaman, 2002; Agonga ve ark. 2003). Yumurta veriminin düşük ölüm oranının yüksek olduğu köy tavukçuluğu dünyada yaygın olarak yapılan bir üretim sistemidir. Gelişmekte olan ülkelerde genellikle her ailenin 5-20 arasında tavuğu vardır hayvanlar gündüzleri serbest olarak dolaşarak yemlerini toplarlar akşamları ise kapalı alana alınırlar. Hayvanlara gerekirse ek yemde verilmektedir (Pandey, 1992). Dünyada kanatlı varlığının yaklaşık %80'ni köy tavukçuluğu şartlarında üretilmektedir (FAO,2000). Ülkemizde toplam et ve yumurta üretimi içerisinde köy tavukçuluğundan elde edilen yumurta ve et miktarı son yıllarda kuş gribi nedeniyle azalmasına rağmen önemimin korumaktadır. Fakat ülkemizde köy tavukçuluğu üzerinde yeterli çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışma ile tokat bölgesi köy tavukçuluğu üretim sisteminin yapısı araştırılmış ve bu sonuca dayanarak ülkemize uygun köy tavukçulu üretim modeli oluşturulmasına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Tokat ili gelişmişlik derecesine göre 5 alt bölgeye ayrılmıştır (Anonim, 2002). Bu alt bölgelerin bazı iklimsel özellikleri ve kanatlı varlığı Çizelge 1. ve 2. de verilmiştir. Araştırma alt bölgelerin de bulunana köylerden %5'i tesadüfen seçilmiştir. Bu seçilen köylerde bulunan işletmelerin %5' tesadüfen seçilerek GOP üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü tarafından geliştirilen anket uygulanmıştır. Anket sorularına verilen cevaplara göre araştırma bölgesinde bulunan kanatlı türlerinin (Tavuk, kaz, hindi ve ördek) dağılımı, bölgede yetiştirilen genotipler (kahverengi, beyaz ve karışık), Kümes yapımı, kümes temizliği, bulunan ırklar ve üreme özellikleri tespit edilmiştir. Elde edilen anket sonuçları varyans analiz yöntemine göre test edilmiştir (Bek ve Efe,1988).

Çizelge 1: Tokat ili alt bölgelerinin bazı iklimsel özellikleri (Anonim, 2002)

Alt Bölge	İlçeler	Rakım,, m	Yağış,,mm	Ort. Sıcaklık, °C	
				Temmuz	Şubat
1	Merkez	608	400<	2	2.7
	Pazar	623	400<	2	2.8
	Turhal	500	400<	2	2.8
2	Erbaa	230	400<	2	4.3
	Niksar	350	400<	2	4.9
3	Artova	122	500<	1	-1.8
	Sulusaray	-	500<	1	-0.3
	Yeşilyurt	106	500<	1	-0.3
4	Almus	900	500<	2	2.5
	Başçiftlik	143	500<	-	-
	Reşadiye	450	500<	2	-1.6
5	Zile	750	400<	2	1.6

Çizelge 2. Tokat ili kanatlı varlığı (Anonim, 2002)

HAYVAN TÜRLERİ		I.	II.	III.	IV.	V.	TOKAT	TÜRKİYE
		Alt Bölge	Alt Bölge	Alt Bölge	Alt Bölge	Alt Bölge		
	TAVUK	206.000	65.000	34.590	58.200	94.100	457.890	217.575.000
KANATLI	HİNDİ	4.550	450	5.330	1.330	11.200	22.860	3.254.000
	ÖRDEK	1.390	425	4.580	650	8.000	15.045	914.000
	KAZ	3.560	175	17.620	350	11.500	33.205	1.398.000
KANATLI TOPLAMI		215.500	66.050	62.120	60.530	124.800	529.000	223.141.000

Bulgular

Araştırmada elde edilen değerler Çizelge 3 ve 4 'de verilmiştir Tokat ilinde kanatlı hayvan varlığı içinde ortalama tavuk, kaz, hindi ve ördek oranı sırasıyla %98.83, %0.65, %0.29 ve %0.16 olarak bulunmuştur. Tokat ili kanatlı türleri bakımından farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Tokat ilinde beyaz, kahverengi ve karışık genotiplerin oranları sırasıyla 4.51, 10.85 ve %87.07 olarak bulunmuştur ($P<0.05$). Tokat ilinde hayvanların geceleri barınacakları kümesler işletmelerin hemen hemen hepsinde mevcuttur. Bu kümesler tavuklar için özel yapılmış, havalandırma ve tünekler kümeslerde bulunmaktadır. Bölgede bulunan kümeslerin yaklaşık % 66 'sı 2-3 m² alanlara sahiptir. Kümes büyüklükleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Kümeslerin yapımını erkekler ($P<0.01$), kümeslerin temizliği ise kadınlar tarafından yapılmaktadır ($P<0.01$). Hayvanların yemlenmesinde buğday, karışık (buğday, arpa ve mısır ve ev artıkları) ve Standard yemlerin kullanımı sırasıyla %65.73, 34.22 ve %0.

olarak bulunmuştur (P<0.01). Bölgede yetiştirilen tavukların en düşük yumurta ağırlığı 1. bölgede (41.21 g) en yüksek yumurta ağırlığı 2. bölgede (46.92 g) olduğu saptanmıştır (P<0.01). Bölgede doğal civciv üretimi için hayvanlar 1.10–1.46 defa (ortalama 1.31) kuluçkaya yatırılmakta (P>.05). Her kuluçkada hayvanın altına 11.39–12.42 arasında yumurta konmaktadır. Her kuluçkada konan yumurta sayısı bakımından alt bölgeler arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Kuluçka randımanı ise en düşük 4.bölgede %77.27, en yüksek ise 3. bölgede %88.93 olarak bulunmuştur (P<0.05). Bölgede yetiştirilen tavuk pilicinin canlı ağırlığı 1.60 -1.88 kg arasında (P>0.05), ergin tavuğun canlı ağırlığı 2.22–2.50 kg arasında (P>0.05), horozların canlı ağırlığı ise 3.10–3.50 kg arasında (P>0.05) değişmektedir.

Çizelge 3. Tokat bölgesi köy tavukçuluğu işletmelerinin genel yapısı

ÖZELLİKLER		BÖLGELER					Ortalama	P
		1.bölge	2.bölge	3.bölge	4.bölge	5.bölge		
Kanatlı hayvan varlığı. %	Tavuk	99.26	100	95.89	100	80.20	98.83 ^b	P<0.01
	Kaz	0	0	2.63	0	0	0.65 ^a	
	Hindi	0	0	1.19	0	0	0.29 ^a	
	Ördek	0.38	0	0.29	0	0	0.16 ^a	
Bölgede yetiştirilen genotipler. %	Beyaz yum.	12.67	0	5.83	0	0	4.51 ^a	P<0.05
	Kahverengi	13.67	3.57	2.5	32.29	0	10.85 ^a	
	Karışık	73.67	96.43	91.67	80.21	100	87.07 ^b	
Kümes yapım %	Erkek	92.5	100	97.5	100	100	97.56 ^a	P<0.01
	Kadın	0	0	2.5	0	0	0.6 ^b	
	Ailece	7.5	0	0	0	0	1.83 ^b	
Kümes temizliği.%	Erkek	2.5	0	0	0	0	0.61 ^a	P<0.01
	Kadın	70.17	89.29	97.5	100	100	90.28 ^c	
	Ailece	27.3	10.71	2.5	0	0	9.1 ^b	
Bulunan ırklar. %	Yerli	90.5	96.43	95.0	100	100	95.85 ^b	P<0.01
	Kültür	9.5	0	2.5	0	0	2.93 ^a	
	Karışık	0	3.57	2.5	0	0	1.22 ^a	
Kümes büyüklüğü.%	1m ²	3.33	19.05	24.17	3.13	0	10.57 ^a	P<0.01
	2m ²	28.33	33.33	25	41.67	20.83	29.88 ^{bc}	
	3m ²	35.88	19.05	45.83	39.58	37.50	36.38 ^c	
	4m ² ve üstü	32.49	28.57	5	15.63	41.67	23.17 ^b	
Bölgede uygulanan yemleme türü.%	Buğday	74.50	48.81	77.50	47.92	75	65.73 ^a	P<0.01
	Karışık	25.50	51.19	22.50	52.08	25	34.22 ^b	
	Standart	0	0	0	0	0	00.00 ^c	

Aynı sütunda farklı gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05; P< 0.01)

Çizelge 4. Tokat bölgesi köy tavukçuluğu üreme özellikleri

ÖZELLİKLER	BÖLGELER						P	
	1.bölge	2.bölge	3.bölge	4.bölge	5.bölge	Ort.		
Yumurta ağırlığı, g	41.21 ^a	46.92 ^b	46.32 ^b	45.34 ^b	45 ^b	44.90	P<0.01	
Kuluçka sayısı, adet	1.46	1.31	1.26	1.10	1.42	1.31	öns	
Gurk tavuklara konulan yumurta	11.39 ^a	12.42 ^b	11.39 ^a	12.34 ^b	12.21 ^{ab}	11.89	P<0.05	
Canlı çıkan civciv sayısı, adet	9.82 ^a	10.77 ^b	10.03 ^{ab}	10.52 ^{ab}	10.75 ^b	10.32	P<0.05	
Kuluçka randımanı, %	83.77 ^{ab}	87.72 ^b	88.93 ^b	77.27 ^a	88.80 ^c	85.32 ^b	öns	
Üretilen civciv adet/yıl/işletme	117.72	127.04	86.24	75.38	86.50	99.00	öns	
Kanatlı hayvan canlı ağırlığı, kg	Piliç	1.60	1.88	1.82	1.75	1.88	1.78	öns
	Tavuk	2.50	2.33	2.43	2.22	2.30	2.37	öns
	Horoz	3.49	3.35	3.14	3.10	3.24	3.26	öns

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05; P<0.01)

Tartışma ve Sonuç

Tokat bölgesi köy tavukçuluğu işletmelerde bulunan hayvan sayısının az olması ve kullanılan ırkların yerli olması bakımından geleneksel köy tavukçuluğu özelliği taşımaktadır. Araştırma bölgesinde yerli, kültür ve karışık genotipler bulunmaktadır. Fakat yerli genotiplerin oranı yaklaşık %90.5- %100 arasında değişmektedir. Kullanılan genotipler bakımından birçok ülkede olduğu gibi yerli ırklar kullanılmaktadır (Riise ve ark., 2004). Araştırma bölgelerinde kümes yapımı erkekler tarafından, kümes temizliği ve hayvana bakımı ise kadınlar tarafından yapılmaktadır. Bu özellikleri bakımından da farklı ülkelerde köy tavukçuluğu ile yapılan çalışmaların sonucuna uygunluk göstermektedir (Ekue ve ark. 2002). Araştırma bölgelerinde yetiştirilen tavukların yumurta ağırlığı (41.21-46.92 g) bu konuda belirtilen çalışmalara benzerlik göstermektedir (Akhtar Uz zaman, 2002; Mwalusanya ve ark., 2001; Zaman ve ark., 2004). Bu benzerliğin nedeni köylerde yetiştirilen ırkların yerli olmasında kaynaklanmaktadır. Tokat bölgesinde gurk hayvanlar yılda 1.1-1.46 defa kuluçkaya yatırılmakta ve her kuluçkada hayvanın altına 11.39-12.42 adet kuluçkalık yumurta konmaktadır. Bu araştırmanın sonucu köy tavuklarının yılda 2–4 defa kuluçkaya yatırıldığını belirten araştırmacıların sonuçlarından düşük (Akhtar Uz zaman, 2002; Mwalusanya ve ark., 2001; sonaiya ve ark. 2000; Agonga ve ark. 2003), , fakat Kitaly,

(1998) belirttiği sınırlar (1.1–3.2) arasında olduğu görülmektedir. Kuluçkaya yatan tavukların altına hayvanın büyüklüğüne göre konulan yumurta miktarı bakımından ise bu konuda yapılan araştırmaların sonucuna benzerlik göstermektedir (Benebdejelil ve ark 2001; Mwalusanya ve ark., 2001; Sonaiya ve ark. 2000; Agonga ve ark. 2003; Faouzi ve ark. 2002). Elde edilen kuluçka randımanı ise bu konuda belirtilen değerlere uyumluluk göstermektedir (Akhtar Uz zaman, 2002; Benebdejelil ve ark 2001; Mwalusanya ve ark., 2001; Sonaiya ve ark. 2000; Agonga ve ark. 2003; Faouzi ve ark. 2002; Kitaly, 1998).

Sonuç olarak gelişmekte olan ülkelerde tavukların %80'ninin köylerde bulunmaktadır. Ülkemizde köy tavuklarının sayısı azımsanmayacak kadar çoktur. Köylülerin besin ve gelir kaynağı olarak önemi fazla olan bir üretim sistemidir. Yalnız son yıllarda kuş gribi salgınıyla birlikte tek suçlu ilan edilen bir sektör haline gelmiştir. Ülkemizde bu kadar önemi olan köy tavukçuluğu ile yeterli çalışma yok denecek kadar azdır. Bu çalışmadan elde edilen bilgiler ışığında, köy tavukçuluğunda yetiştirme, üreme, besleme ve pazarlamayı içerisine alacak şekilde köy tavuğu üreticilerinin örgütlenmesi sağlanmalıdır. Böylece köy tavukçuluğunda verimlilik artacak ve kaynakların değerlendirilmesiyle geniş bir kapasite ortaya çıkacaktır.

Kaynaklar

- Aganga, A A., Omphile, U J., Malope, P., Chabanga, C H., Motsamai, G M., Motsumi L G. 2000. Traditional poultry production and commercial broiler alternatives for small-holder farmers in Botswana. Livestock Research for Rural Development. 12(4): 1-8. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/4/Aga124a.htm>
- Aganga, A.A., Tshwenyane, S.O., Molefhe, L. 2003. Influence of feed type on egg production of tswana laying chicken. Influence of feed type on egg production of Tswana laying Chicken. v.2(4), 256-258 p.
- Akhtar-uz-Zaman, M. 2002. Egg production performance of different breed/breed combinations of semi-scavenging system under PLDP. M. Sc. Thesis, The Royal Veterinary and Agricultural University, Denmark.
- Appleby, M.C., Hughes, B.O., Elson, H.A. 1992. Poultry production systems, behaviour, management and welfare, CAB International, Wallingford.
- Benabdeljelil, K., Arfaoui, T., Johnston, P. 2001. Traditional poultry farming in moroco. Livestock Community and Environment Proceedings of the 10th Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine, Copenhagen, Denmark.

- Bek, Y., Efe, E. 1988. Arastırma ve deneme metotları I. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı, Adana, 395 s.
- Ekue, F.N., Poné, K.D., Mafeni, M.J., Nfi, A.N., Njoya, J. 2002. Survey of the traditional poultry production system in the Bamenda Area, Cameroon. In: Characteristics and parameters of family poultry production in Africa. IAEA, VIENNA, pp: 15-26.
- Fao. 2000. FAOSTAT www.Fao.Org, Statistical database of food and agriculture organization of the united nations, Rome Italy.
- Faouzi, K., El Omari, N., Tmiri, N., And Jaouzi, T. 2002. Health and management constraints to family poultry development in Morocco. In: Characteristics and parameters of family poultry production in Africa. IAEA, VIENNA, Pp(73-86)
- Mwalusanya, N.A., Katule, A.M., Mutayoba, S.K., Mtambo, M.M.A., Olsen, J.E., Minga, U.M. 2002. Productivity of local chickens under village management conditions. Trop Anim Health Prod. 34:405–416
- Mwalusanya, N.A., Katule, A.M., Mutayoba, S.K., Minga, U.M., Mtambo, M. M.A., Olsen, J. E. 2002. Nutrient status of crop contents of rural scavenging local chickens in Tanzania. British Journal of Poultry Science. 43: 64-69.
- Pandey, V.S. 1992. Epidemiology and economics of village poultry production in africa. overview, conference proceedings, village poultry production in africa, rabat, morocco. Pandey, V.S. And Demey, F. (Edi) (1992): 124–128.
- Riise, J.C., Permin, A., Mcainsh, C.V., Frederiksen, L. 2004. Keeping village poultry a technical manual on small-scale poultry production. Network for Smallholder Poultry Development. Copenhagen, Denmark.
- Simons P. 1997. Tavukçuluk endüstrisinin dünyadaki geleceği (çeviren Prof.Dr.Nizamettin ŞENKÖYLÜ) . YUTAV-97, Uluslar arası tavukçuluk Fuarı, İstanbul.
- Sonaiya, E.B., Olukosi, O.A., Obi, O., Ajuwon, K.M. 2000. Vaccination and scavengable feed resource assessment for village poultry; Proceedings 3rd Scientific Coordination Meeting of the Joint FAO/IAEA Coordinated Research Program on assessment of the effective of vaccination against poultry production in Africa. Quatre Bornes, Mauritius, available at: www.iaea.org/programmes/nafa/d3/mtc/sonaiya-doc.pdf.

- Sørensen, J.T., Edwards, S., Noordhuizen, J., Gunnarsson, S. 2006. Animal production systems in the industrialised world, Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2006, 25 (2), 493-503.
- Türkoğlu, M., Sarıca, M. 2004. Tavukçuluktaki gelişmeler ve Türkiye tavukçuluğu .“Ed. M. Türkoğlu ve M. Sarıca, Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme ve Hastalıkları. Bey Ofset Matbaacılık, Ankara, s. 1-32.
- Zaman, M.A., Sørensen, P., Howliler, M.A.R. 2004. Egg production performances of a breed and three crossbreeds under semi-savenging systems of management. Livestock Research For Rural Development. 16 (8).
<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/8/zama16060.htm>

Organik Etlik Piliç Yetiştiriciliği

Ahmet Şekeroğlu¹, Musa Sarıca²

¹Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tokat

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

Özet: Gelişmiş ülkelerde kanatlı üretiminde son 75-80 yılda önemli değişiklikler olmuştur. Yetiştiricilerin et ve yumurta üretimi amacıyla çiftlik kaynaklarına dayalı küçük kapasiteli üretimden büyük kapasiteli üretim sistemine geçmişlerdir. Günümüzde etlik piliç yetiştiriciliğinde kesim yaşı kısalmış yemden yararlanma ve hastalıklara karşı direnç artmıştır. Verimdeki bu artış insanların beslenmesi açısından önemlidir. Fakat tarımdaki entansifleşme, etlik piliçlerde refah problemlerine ve çevre kirliliğine neden olmuştur. Aynı zamanda toplumların refah ve eğitim seviyesinin artması ile entansif ürünlerin tüketimi konusunda bir takım tereddütler oluşmuş ve bunun sonucunda biyolojik ürünlere talep artmıştır. Bu tereddütler sonucunda kanatlı hayvan üretiminde alternatif yetiştirme sistemlerine ağırlık verilmiştir. Bu yetiştirme sistemlerinden biride organik üretimdir. Organik tarım; insan, hayvan, bitki ve toprak arasında ki ilişkiyi optimize etmeye çalışan bir üretim sistemidir. Bu bağlamda organik tavuk yetiştiriciliği hayvan refahına önem veren, hormon ve kimyasalların kullanılmadığı bir yetiştirme sistemidir. AB ülkelerinden biri olan Fransa da tüketilen ürünlerin % 25'i organik üretimden sağlanmaktadır. AB 2010 yılına kadar toplam tüketimin %10'nun organik üretimden sağlanmasını hedeflemektedir. Hatta Fransa da organik piliç eti tüketimi % 15 düzeyindedir. Gelecekte organik üretimin daha yaygınlaşması beklenmektedir. Bu nedenle ülkemizde organik tavuk yetiştiriciliği ile ilgili yayın ve araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu bildiride organik etlik piliç yetiştirme sistemi ile ilgili bilgiler verilmektedir.

Anahtar kelimeler: Organik üretim, etlik piliç, biyolojik ürün, et kalitesi, hayvan refahı

Organic Broiler Production

Abstract: There has been very important developments in poultry production in developed countries. Chicken and egg production farmers became from smaller capacity production to higher one. Nowadays, in broiler farming, slaughter age was decreased and feed conversion ratio and resistance for diseases were increased. The increase in yield is important for human nutrition. However, intensive farming causes welfare and

environmental problems. At the same time, with increasing welfare and educational levels of consumers, some anxieties were occurred in respect to consumption of intensive productions and demands of biologic production were increased. After anxiety, it was given to weight to alternative farming system in poultry animal productions. One of the production systems is an organic production. Organic farming is a production system that is optimize in relation between human, animal, plant and soil. The organic hen farming is an production system that is cared animal welfare and not used hormone and chemicals. France is one of European Community (EC) that 25% of consumption products are provided from organic production. EC proposes 10 % of the total production from organic farming until 2010. In addition, the consumption of the organic chicken is 15 % in France. The organic farming is expected to be a very large production system. However, there are not enough literature and investigation about hen production in our country.

In this presentation, some information is given about production of organic poultry.

Key words: Organic production, broiler, biological products, meat quality, welfare

Giriş

Gelişmiş ülkelerde kanatlı üretimi son 75–80 yılda önemli değişiklik göstermiştir. Ailelerin ihtiyacını karşılamak için köylerde üretilen kombine verimli ırklardan, ekonomik büyüklükteki işletmelerde yüksek performans gösteren hibritlerle üretime geçilmiştir. Özellikle ikinci dünya savaşından sonra tavuk besleme, ıslah, sağlık koruma, mekanizasyon ve otomasyondaki gelişmeler üretimi önemli derecede artırmıştır. Bu gelişmeler sonucunda etlik piliç üretim maliyeti azalmıştır. Örneğin hayvanların 1500 g canlı ağırlığa ulaşma yaşları ve yem tüketimi yarıya düşmüştür (Haverstein ve ark., 1994; Cheema ve ark., 2003). Verimdeki bu yüksek artış insanlara hayvansal gıda sağlması bakımından bir başarıdır. Fakat aynı zamanda hayvanlarda refah problemlerine (Whitehead ve ark., 2003), çevre kirliliğine (Oomen ve ark., 1998) neden olmuştur. Zamanla entansif üretim metotlarına endişeli yaklaşımlar başlamıştır (WCED, 1987) ve tüketici taleplerini gerçekleştirmek amacıyla zenginleştirilmiş kafes sistemleri, tünek sistemli altlıklı yer, serbest dolaşimli ve organik üretim metotları geliştirilmiştir. Bu çalışmada uygulamada yer alan bazı farklılıklar da ele alınarak üretimin yapısı değerlendirilmeye alınmıştır.

Organik Etlik Piliç Yetiştiriciliğinin Gereklere

Alternatif üretim metotlarından organik tarımın öncüleri İngiltere, Fransa ve Avusturya gibi ülkelerde sentetik kimyasalların kullanılmadığı doğal ürünler elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla organik üretim ile ilgili olarak yasalar çıkarmışlar ve uluslar arası tarım standartları yönetimini 1972'de kurmuşlardır (IFOM, 2002). Bu yasada benimsenen tanım, prensipler ve standartlar aşağıda özetlenmiştir.

Tanım: Organik tarım, hayvan ve insan beslenmesi için uygun, pestisidlerden ve hastalıklardan korunmuş, insan, çevre ve hayvan ile uyumlu bir üretim sistemidir. Organik üretim prensipleri üretici ve tüketici bakımından önemlidir. Organik üretim prensipleri şu şekilde belirtilebilir (Soil Association, 2004).

- Entansif yetiştirme sistemlerinden kaçınmak
- Tedavi amaçlı antibiyotik, koksitatlar gibi ilaçların kullanılmaması
- Hayvanların normal davranışlarını göstermesi için hayvan refahının artırılması
- Çiftlik ekosisteminin bir parçası olarak toprak ve hayvan arasındaki besin zinciri için arazi tahsisinin sağlanması
- Kirlilikten ve enfeksiyöz hastalıklardan korunmak için ürün ve hayvan rotasyonu
- Kimyasal, sentetik ve genetik yapısı değiştirilmiş girdilerin kullanılmaması
- Kullanılacak yem ve hayvanların organik olarak üretilmesi
- Bölgesel kaynakların kullanımına öncelik vermek

Organik üretim standartları: Birçok ülkede organik üretim standartları geliştirilmiştir. Örneğin İngiltere'de organik üretim standartları UKROFS ve toprak birliği, Avrupa birliği organik ürün yetiştirme standartları, RSPCA gıda standartları ve Türkiye organik üretim standartları geliştirilmiştir. Bu standartların organik etlik piliç yetiştiriciliği ile ilgili kısmı Çizelge 1'de özetlenmiştir. Avrupa birliği ülkelerinde, organik tarım sertifikasyon kuruluşlarının organik etlik piliç üretim özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Organik etlik piliç standartları (Lampkin, 1997; Anonim, 2005)

	UKROFS	Toprak Birliği (SA)	IFOAM	Avrupa Birliği	Türkiye
Dış ortam	Uygun alan	Uygun alan	-	Yumurtacılarda sürekli, etlik piliçlerde 6.haftadan sonra 2 m ² /piliç	-
Çıkış aralıkları Mera	Tam açık Uygun vejetasyon	Tam açık Üç yılda bir yıl dinlendirmeli vejetasyon	Tam açık -	100 m ² kümeste 4 m açık Dinlendirme periyotlu vejetasyon	100 m ² kümeste 4 m açık -
Stoklama sıklığı hayvan/hektar	-	1000	-	4000 yumurtacı 5000 etlik piliç	4800 etlik piliç SB:4 m ² gezinme alanı. TB:2.5 m ² gezinme alanı
Stoklama sıklığı kg CA/m ²	34 kg/m ²	12 piliç/m ² 25 kg/m ²		12 piliç/m ² 25 kg/m ²	SB:10piliç/m ² (21 kg/m ²) TB:16piliç/m ² (30 kg/m ²)
Hayvan Refahı	MAFF kanunları	MAFF kanunları	Davranışsal ihtiyaç karşılanmalı	-	-
Gaga kesimi	MAFF kanunları	yok	yok	yok	-
Kanat kesimi	MAFF kanunları	Bireysel	yok	yok	-
Yemleme Yemin orijini	%50 organik %30 geleneksel katkı yok	%60 organik %20 geleneksel süt ürünleri balık unu	en fazla %20 geleneksel	%60 organik %20 geleneksel süt ürünleri	en fazla %20 geleneksel
Hayvansal protein			-		-
Amino asitler	Sınırlı	sınırlı	-	yasak	-
Diğer katkıları	solvent ekstraktı yasak	sarı renklendirici ve ilaç yasak		üremeyi arttırıcı bileşikler yasak	Solvent ekstraktı yasak
Büyümeyi hızlandırıcılar	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Sağlık ve tedavi	İlacın geri çekilme süresinin 2 katı önce	İlacın geri çekilme süresi kadar önce	İlacın geri çekilme süresini 2 katı önce	İlacın geri çekilme süresinin 2 katı, yılda en fazla iki kez aşı ve tedavi	İlacın geri çekilme süresinin 2 katı, yılda en fazla iki kez aşı ve tedavi
Yasaklar	Önleyici kemoterapi, Yoğun katkı maddeleri	Koruyucu tedavi, Yem katkıları	Koruyucu tedavi, Büyümeyi uyarıcılar	Koruyucu tedavi	Koruyucu tedavi Büyümeyi uyarıcılar
Taşıma ve kesim süresi	En fazla 10 saat	En fazla 8 saat	En fazla 8 saat	-	En fazla 8 saat
Kesim yaşı (gün)	-	-	-	81	81

SB: Sabit barınak TB: Taşınabilir barınak Kaynaklar: UKROFS , 1996; SA, 1996; MAFF,1996

Çizelge 2.Avrupa Birliği'nde organik etlik piliç üretiminin özellikleri (CIWF, 2004)

	İrlanda	İngiltere	İspanya	Hollanda
Sertifikasyon kuruluşları	Organik Üretim Birliği	Toprak Birliği	CCPAE	EKO
Grup büyüklüğü, piliç	1100	750-1110	300	1000
Stoklama sıklığı	14 kg/m ²	26-30 kg/m ²	23 kg/m ²	21 kg/m ²
Genotip	Yavaş gelişen Hubbard ISA	Yavaş gelişen Cornish x RIR Hubbard JA Pac	Label Rouge	Hubbard JA ISA
Kesim yaşı (gün)	81-84	70-72	90	81
Kesim ağırlığı (kg)	2.5	2.2-2.4	2.3-2.5	2.7
Antibiyotik kullanımı	Düzenli kullanımı yasak	Düzenli kullanımı yasak	Düzenli kullanımı yasak	Düzenli kullanımı yasak
Kesimde taşıma süresi (saat)	İşletmede kesim	<2	<2	<2

Üretimde Kullanılan Genotipler

Geleneksel etlik piliçler 50-60 g/gün canlı ağırlık artışı ile 5-6 haftalık yaşta kesim ağırlığına ulaşmaktadırlar (Aviagen, 2004). Bu hızlı canlı ağırlık artışı karşılayacak kas-iskelet sistemi ve enerji sağlayan organlar fonksiyonlarını tam yapabilecek şekilde gelişmemektedirler (Whitehead ve ark., 2003). Bu nedenle etlik piliçlerde bacak problemleri %5-30, hızlı gelişmeden kaynaklanan kronik kalp rahatsızlığı ve asitsten kaynaklanan ölüm oranları %2 olmakta (Savory, 1995; Butterworth, 2004), ayrıca ani ölüm sendromundan erkeklerin %2-4'ü ölebilmektedir (Julian, 2004). Bu olumsuzluklara ek olarak hızlı gelişen piliçlerde fizyolojik ve immünolojik stres hayvanları enfeksiyöz hastalıklara karşı daha hassas hale getirmektedir (Yunis ve ark., 2000). Organik etlik piliç yetiştiriciliğinde hızlı gelişen ırklar/hibritler yukarıda belirtilen olumsuzluklar ve hareket kabiliyeti azaldığı için tercih edilmemektedirler. Üretimde bölgede bulunan yerel ırklardan üretilen yavaş gelişen genotiplerin kullanımı daha yaygındır. Değişik ülkelerde organik üretimde kullanılan genotipler ise hızlı gelişen Hubbard, Arbor Acres ve Ross, Cobb hibritleri ve yavaş gelişen Cornish melezleri, La Belle Rough, Sasso, Poulet Bronze, Poulet Grey, Sherwood Gold, Hubbard ISA 657, Hubbard ISA 257 hibritleridir (Agri-Fact, 2000; Clancy, 2006). Ayrıca ağır ırklardan Dorking, Indian game, White Plymouth Rock ve kombine verimli hafif Sussex ve Rhode Island Red ırklarda kullanılmaktadır (Soil Association, 2004).

Kümes ve Donanımı

Barınaklar hayvanlara yeterli temiz hava ve gün ışığı sağlayarak ekstrem hava koşullarından koruyacak şekilde inşa edilmelidir. Organik üretim standartları

hayvanların normal davranışlarını gösterebilecekleri barındırma sistemlerini amaçlamaktadır. Böylece hayvanların barındırma sistemlerinden kaynaklanan streslerin azaltılarak sağlık ve veriminin kapasitelerinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu amaçla organik etlik piliç yetiştiriciliğinde merada hareketli kümesler ve meraya sahip sabit kümesler kullanılmaktadır. Tavuklarda gagalama ve eşinme önemli bir sosyal davranışlardır. Tavuklar gagalama sürü düzenini sağlama, eşinme ve gagalama tavukların normal yem alma alışkanlıklarının bir parçasıdır. Bu nedenle organik tavuk yetiştiriciliğinde kümesler, hayvanın eşinme ve gagalama ihtiyacının yerine getirilebileceği şekilde yapılmalıdır (Lampkin, 1997). Tavuklar merada açık alanları değil ağaçların altlarını ve alt dallarında tünemeyi tercih ederler. Bu nedenle kümesler tavukların tüneme ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Organik etlik piliç yetiştirilecek hareketli barınaklar 200 pilicin barındırıldığı 2m x 5m x 1.5m boyutlarında yapılmaktadır. Hareketli barınaklarda hayvanları aşırı hava hareketlerinden korumak için bir tarafı, yağmur ve güneşten korumak içinde üzeri çatı ile kaplanır. Bu sistemde kümeslerin yerleri belirli aralıklarla değiştirilir. Sabit kümeslerde ise kümeslerin etrafında yeterli mera ve bitki vejetasyonu bulunmaktadır. Hayvanların düzenli olarak gün boyu meraya çıkmalarına izin verilmektedir. Organik üretim stoklama yoğunluğu kümes içerisinde UKROFS standartlarına göre 34 kg/m² olmasına rağmen genel olarak organik etlik piliç standartlarında stoklama sıklığı 12 piliç /m² veya 25 kg/m², kümes dışında ise 4 piliç/m² alan sağlanmalıdır (Lampkin, 1997; Şayan ve Polat, 2001; Soil Association, 2004). Kümes taban alanının yaklaşık %25-33'ü hayvanların eşinmesi için altlık ile kaplanmalıdır. Altlık materyali olarak saman, yumuşak odun talaşı, kum veya bunların karışımı olabilir. Kümes içerisinde nem %70'in altında olmalıdır. Kullanılacak suluk tipi ise isteğe bağlıdır. Yalnız ilk günlerde hayvanlar su kaynağına kolayca ulaşabilmelidirler. İlk günlerde suluklar zeminde olmalı daha sonra ise hayvanların sırt hizasında ayarlanmalıdır. Üretimde metal veya plastik askılı yemlikler kullanılmaktadır. Kümes içerisinde zemine 20-30 cm yükseklikte tünekler yerleştirilmelidir. Kanatlılar yaşamlarının 14. gününe kadar vücut sıcaklığını ayarlayamadıkları için kümes içi sıcaklığının ayarlanması önemlidir. Ayrıca civcivler yaşamlarının ilk dönemlerinde bakteriyel ve paraziter enfeksiyonlara karşı hassastırlar. Bu nedenle civcivlerin büyüme dönemindeki yaşama gücü ve performansı ilk haftadaki bakıma bağlıdır. Organik etlik piliç yetiştiriciliğinde civcivler kümese gelmeden önce

kümes ısıtılmalıdır. Kümeste civciv seviyesinde sıcaklık 31-31⁰C, kümes içi sıcaklığı; olmalı zeminden 2 m yükseklikte ise 28⁰C olmalıdır. Üçüncü günden civcivlerin tüylenmesinin iyi olduğu 14.güne kadar 1 ⁰C /gün azaltılarak 22 ⁰C de sabitlenmelidir.

Besleme

Organik etlik piliç üretiminde kullanılan yemlerin %70-80'nin sertifikalı üretilmesi ve hayvanların günlük olarak meraya çıkması gerekir. Organik üretimde tüketicilerin talep ettikleri 56 ve 81 günlük canlı ağırlığa ulaşmada, entansif sistemde görülen bacak ve diğer kusurlardan kaçınmak amacıyla yavaş gelişen genotipler kullanılmaktadır. Tavuklarda enerji gereksiniminin büyük kısmı tahıllardan, özellikle buğdaydan karşılanmaktadır. Arpa ve tritakale daha az kullanılmaktadır. Mısırdaki önemli bir enerji kaynağı olmasına rağmen organik mısır üretimi yetersiz olduğundan kullanımı azdır.

Kanatlılar yaşamlarının ilk döneminde yüksek miktarda proteine ihtiyaç duyarlar. Civcivlerin yaşı ilerledikçe protein ihtiyacı azalır ve rasyonda oranları düşürülür. Kanatlılar vejetaryen değildir, tabii olarak besinlerinin bir parçası olarak hayvansal proteini tüketirler. Tavuklarda esansiyel olan lysin ve metionin bitkisel proteinlerde düşük olması ve sentetik aminoasitlerin organik üretimde kullanımının yasak olması nedeniyle protein kaynağı olarak balık ürünleri, süt ve süt ürünleri kullanılabilir. Ayrıca protein bakımından zengin olan soya küspesi, mısır glütenu ve keten tohumu küspesinin organik olarak üretimi yetersizdir. İyi dengelenmiş organik tavuk rasyonunda buğday, arpa, soya, bezelye, fasulye patates proteini ile birlikte yağ, vitamin ve minerallerden oluşmaktadır. Etlik piliç başlangıç rasyonlarında bulunan yemlerin oranı Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Organik etlik piliç başlangıç rasyonun bileşimi (% 25 protein; Soil Association, 2004).

Bileşime giren yem maddeleri	Oran, %
Tahıl (buğday ve arpa)	50-60 (arpa %20'den fazla değildir)
Soya küspesi	20
Mısır glütenu	10-15
Yonca unu	5
Balık unu	3-4
Vitamin ve mineral	3
Soya yağı	0.5
Patates proteini (bazen)	2.5

Bitiş rasyonlarında rasyonun %65'i tahıldan oluşmaktadır. Ayrıca, bitiş rasyonlarından balık unu ve patates proteini çıkarılabilir. Rasyona fasulye ve bezelye %5-10 eklenebilir (Soil Association, 2004). Organik üretimde kullanılacak rasyonların besin madde içerikleri ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Organik etlik piliçlerin rasyonlarının besin madde içerikleri (Lampkin, 1997)

Besin değeri	Başlangıç (3–8. hafta)	Bitiş (5–12.hafta)
Ham protein	17.8–22	15.6–21
Metazabil enerji (MJ)	12.2–13.40	12.3–13.50
Metionin	0.29–0.60	0.26–0.57
Lysine	0.88–1.23	0.72–1.13
Kalsiyum	0.89–0.90	0.80–0.96
Yararlanılabilir fosfor	0.45	0.35- 0.44

Organik etlik piliçlerin performans ve et kalite özellikleri

Organik etlik piliç yetiştiriciliğinde genelde yavaş gelişen ırklar/hibritler kullanılmaktadır. Bassler ve Ciszuk (2002) değişik genotiplerle yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuçları Çizelge 6’da olduğu gibi vermişlerdir.

Çizelge 6. Organik yetiştirilen etlik piliçlerin performansları (Bassler ve Ciszuk, 2002).

Genotip	Yaş (hafta)	Canlı ağırlık (kg)	Karkas ağırlığı, (g)	Ym tüketimi, (kg)	Yemden yararlanma oranı
Ross	9	3.64	2.72	8.94	2.46
Derco	12	1.2	1.13	5.96	3.37

Organik ve diğer yetiştirme sistemlerinde büyütülen etlik piliçlerin kesim yaşları ve ağırlığı değişmektedir. Farklı yetiştirme sistemlerinde barındırılan etlik piliçlerin performans özellikleri Çizelge 7.’de verilmiştir (Lampkin, 1997).

Çizelge 7.Farklı sistemlerde barındırılan etlik piliçlerin performansları (Lampkin,1997)

Özellikler	Organik (AB)	Serbest sistem	Tünek sistemi	Geleneksel üretim
Yerleşim sıklığı kg/m ²	25	27.5	25	34
Kesim ağırlığı, kg	2.75	2.3	2.3	2.3
Kesim yaşı, gün	81	56	45	45
Ölüm ve ayıklama, %	12	10	8	8
Toplam yem tüketimi, kg/piliç	12.4	5.75	4.6	4.6
Yem değerlendirme oranı	4.5	2.5	2	2

AB:Avrupa birliği

Organik etlik piliçler merada yetiştirildikleri için geleneksek piliçlere göre etlerinde daha fazla omega 3 ve omega 6 yağ asitleri içermekte (Lopez-Bote ve ark, 1998; Cava ve ark., 2000), göğüs ve but oranı daha yüksek olmakta ve daha düşük abdominal yağ oranı içermektedirler (Çizelge 8 ve 9).

Çizelge 8. Organik ve geleneksel sistemde yetiştirilen Ross etlik piliçlerin performans ve karkas özellikleri (Castellini ve ark., 2002; Castellini, 2005)

Özellikler	Geleneksel üretim		Organik üretim	
Üretim dönemi (gün)	56	81	56	81
Yem değerlendirme oranı	2.31	2.89	2.75	3.29
Canlı ağırlık, g	3219	4368	2861	3614
Karkas randımanı, %	70.3	70.3	70.3	70.2
Abdominal yağ, %	1.9	2.9	0.9	1.0
Göğüs, %	22.0	23.5	23.2	25.2
But, %	14.8	15.0	14.9	15.5

Çizelge 9. Geleneksel ve organik sistemde barındırılan yavaş ve hızlı gelişen hibritlerin karkas özellikleri (Castellini ve ark., 2002; Castellini, 2005)

Karkas özellikleri	Geleneksel üretim		Organik üretim	
	56. gün	Yavaş gelişen 81.gün	Hızlı gelişen 81.gün	
Abdominal yağ, %	1.9	0.3		1.0
Göğüs, %	22	12.0		25.2
But, %	14.8	16.7		15.5
Göğüste				
Rutubet, %	75.54	76.01		75.73
Protein, %	22.39	22.71		22.76
Yağ, %	1.46	0.49		0.81
Kül, %	0.61	0.79		0.70
pH	5.96	5.82		5.75
Su tutma kapasitesi, %	52.02	53.65		53.49
Omega 3 yağ asidi	4.52	5.08		5.16

Organik etlik piliç yetiştiriciliğinde hayvanlar çevreyle daha fazla temasta bulunduğu için, salmonella ve campylobacter riski artmaktadır. Organik etlik piliçlerde salmonella oranı geleneksel etlik piliçlerden daha düşük, fakat campylobacteri ise daha yüksektir (Heuer ve ark., 2001; Wolf-Ruter ve ark., 2002). Yapılan bir araştırmada organik ve geleneksel olarak üretilen etlik piliçlerin etlerinde salmonella sırasıyla %4 ve %8; campylobacteri ise %49 ve %43 olduğu belirtilmektedir (Kramer, 2003). Organik etlik piliçlerde yapılan bir diğer çalışmada salmonella bulaşmasının %5-7; campylobacterinin ise %57-65 olduğunu belirtilmektedir (Van der Hulst-Van Arkel, ve ark.2004). Complobacter organik hayvancılıkta bir risk faktörüdür. Bunun nedeni hayvanların açıkta su içmesi, diğer hayvanlarla ve dışkılarıyla temastan kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak organik etlik piliç yetiştiriciliği gelişmektedir. Bu yetiştiricilikte hayvan refahına önem verilmesi, ette yağ asidi içeriğinin yüksek olması, yağ içeriğinin düşük olmasına rağmen, dışarıyla direk temas olmasından dolayı bazı ette bazı bakterilerin olma riski daha yüksek olmaktadır. Genel olarak organik etlik piliçlerin avantajları dezavantajlarından daha fazladır. Organik etlik piliç üretimi hızlı bir şekilde artacağı görülmektedir. Ülkemizde organik etlik piliç yetiştiriciliği henüz gelişmemiştir. Elde

edilen ürünlerin ihraç etme olanağı bulunan organik etlik piliç üretiminin geliştirilmesi konusunda çalışmaların hızlandırılması gereklidir.

Kaynaklar

- Agri-Fact, 2000. Raising organic pasture poultry. Alberta. Agriculture Agri-Facts, Agdex. 450:20-2.
- Anonim, 2005. Organik tarımın esasları ve uygulamasına ilişkin yönetmenlik, T.C. Resmi Gazete; 10 Haziran 2005, Sayı: 25841.
- Aviagen, 2004. ROSS Broiler management manual. Midlothian, Scotland. www.Aviagen.Com.
- Bassler, A., Ciszuk, P., 2002. Pilot studies in organic broiler production–management and cross-breeds. Ekologiskt Lantbruk No. 34, Centre For Sustainable Agriculture, Swedish University Of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Butterworth, A. 2004. Infectious diseases: Morbidity and mortality. In: Weeks, C.A. & Butterworth, A. (Eds.) Measuring And Auditing Broiler Welfare. CABI Publishing, Wallingford. 61-70.
- Castellini C., Mugnai, C., Dal Bosco A. 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. Meat Science, 60:219-225.
- Castellini, 2005. Organic poultry production system and meat characteristics. XVIIth European Symposium On The Quality Of Poultry Meat. Pp 47-52, Doorwerth, The Netherlands, 23-26 May 2005.
- Cava, R., J. Ventanas, J.F. Tejada, J. Ruiz, And T. Antequera. 2000. Effect of free-range rearing and alpha-tocopherol and copper supplementation on fatty acid profiles and susceptibility to lipid oxidation of fresh meat from Iberian pigs. Food Chemistry. 68:51–59.
- Cheema, M.A., Qureshi, M.A. & Havenstein, G.B. 2003. A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 randombred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. Poultry Science. 82: 1519-1529.
- CIWF 2004. Practical alternatives to the factory farming of chickens. A report for compassion in World farming trust .
- Clancy, K., 2006. Greener eggs and ham, the benefits of pasture raised swine, poultry, and egg production, Union Of Concerned Scientists.

- Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Scheideler, S.E. & Larson, B.T. 1994. Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs. 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 1991 broiler diets. *Poultry Science*. 73: 1785-1794.
- Heuer, O.E., Pedersen, K., Andersen, J.S., Madsen, M. 2001. Prevalence and antimicrobial susceptibility of thermophilic campylobacter in organic and conventional broiler flocks. *Letters in Applied Microbiology*. 33:269-274.
- IFOAM 2002. IFOAM Basic standards for organic production and processing. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). Bonn
- Julian, R.J. 2004. Evaluating the impact of metabolic disorders on the welfare of broilers. In: Weeks, C.A. & Butterworth, A. (Eds.) *Measuring and auditing broiler welfare*, 51-59. CABI Publishing, Wallingford.
- Kramer, G. 2003. Integral comparison of conventional and organics poultry meat. Dutch Consumers Association, The Hague, 73 pp.
- Lampkin, N., 1997. Organic poultry production. Welsh Institute Of Rural Studies University Of Wales, Aberystwyth, SY23 3AL
- Lopez-Bote C., Sanz Arias R., Rey, Al., Castano, A., Isabel, B., Thos J. 1998. Effect of free-range feeding on n-3 fatty acid and A-tocopherol content and oxidative stability of eggs. *Animal Feed Sci., Tech.*. 72 (1-2):33-40.
- MAFF (1996) Unofficial consolidated copy of EC Regulation 1538/91 and subsequent amendments. MAFF Eggs and Poultry Division, London.
- Oomen, G.J.M., Lantinga, E.A., Goewie, E.A. & Van Der Hoek, K.W. 1998. Mixed farming systems as a way towards a more efficient use of nitrogen in European Union Agriculture. *Environmental Pollution* 102(S1), 697-704.
- SA (1996) Standards for organic food and farming. 1996 revision. Soil Association Organic Marketing Co. Ltd., Bristol.
- SOIL ASSOCIATION, 2004. Rearing organic poultry for meat. Soil Association Technical Guides.
- Savory, C.J. 1995. Broiler welfare: Problems and prospects. *Arch. Geflügelk.* 82:48-52.
- Şayan, Y.; Polat, M. "Ekolojik Tarımda Hayvancılık". Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım 2001, Antalya, S:95-104.
- UKROFS (1996) UKROFS standards for organic food production. 1996 revision. UK Register of Organic Food Standards, MAFF, London.

- Van Der Hulst-Van Arkel, M.C., Kwakkel, R.P., Rodenburg, T.B. 2004. Salmonella and Campylobacter contamination in organic broiler production systems In: S. Yalcin (Ed.), Book of abstracts of the 12th World's Poultry Congress, 8–13 June 2004, Istanbul. Western Political Science Association (WPSA) - Turkish Branch, Istanbul, p. 930.
- Yunis, R., Ben-David, A., Heller, E.D. & Cahaner, A. 2000. Immunocompetence and viability under commercial conditions of broiler groups differing in growth rate and 'n antibody response to Escherichia Coli vaccine. Poultry Science. 79: 810-816.
- WCED, 1987. Our common future. World Commission on environment and development. United Nations Environ. Programme. Oxford Univ. Press, p.372.
- Whitehead, C.C., Fleming, R.H. & Julian, R.J. 2003. Skeletal problems associated with selection for increased production. In: Muir, W.M. & Aggrey, S.E. (Eds.) Poultry Genetics, Breeding And Biotechnology. CABI Publishing. 29-52.
- Wolf-Ruter, M., Matthes, S., Ellendorff, F. 2002. Salmonellae prevalence in intensive, free range and organic production systems. Arch., Geflügelk. 66:158.

Çanakkale İlinde Kanatlı Hayvancılığın Durumu

Ali Karabayır, Ecmel Dinçer

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 17020 –

ÇANAKKALE

Özet: Ülkemizde, son yıllarda kanatlı sektörü içerisinde özellikle tavukçuluk alanında önemli gelişmeler görülmüştür. Tavukçuluk alanında görülen bu gelişmelere uygun genotiplerin kullanılması, yem sanayindeki gelişmeler, uygun barınak ve ekipmanların kullanılması, sözleşmeli üretim modelinin geliştirilmesi gibi faktörler önemli katkı sağlamıştır. Bu gelişmeler, geçmişte ticari üretimin büyük bir kısmını sağlayan küçük kapasiteli köy veya aile tavukçuluğu yerine büyük kapasiteli entegrasyonun tam olarak uygulandığı entansif üretim modeline dönüşmesine yardımcı olmuştur. Bu çalışma ile Çanakkale ilindeki kanatlı hayvancılığın durumu ve Türkiye genelindeki yeri incelenmiştir. Çanakkale ilinin kanatlı hayvan varlığının önemli bir kısmını tavukçuluk oluşturmaktadır. Çanakkale ili et tavukçuluğu bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. İlde 123 adet etlik kümes bulunmaktadır. Türkiye beyaz et üretiminin %1.87'ni, tavuk eti üretiminin %2.08'nu karşılamaktadır.

Anahtar kelimeler: Çanakkale, kanatlı, etlik piliç, kümes, kesimhane

The Stiation of Poultry in the City of Canakkale

Abstract: Recently, there have many developments in the sector of poultry , especially in the field of chicken in Turkey. Appropriate use of genotypes, developments of feed industry, the use of appropriate shelter and equipments, the developments in the production on contract models have contributed to these developments in the poultry sector. They have also helped the village and family chicken farming with the narrow capacity to transfrom into the vertical production model with big capacity of integration. In this study, the position of poultry in Çanakkale and Turkey are analysed. The existance of poultry sector in Çanakkale circles around chicken farming. Çanakkale has an important potential in broilers. There are 123 farms in Çanakkale. It correspond to %1.87 of white meat production and %2.08 of chicken meat of Turkey.

Key words: Canakkale, poultry, broiler, coop, slaughterhouse

Giriş

Ülkemiz tavukçuluğu 1970'li yıllarda aile işletmeciliği şeklinde sınırlı bir üretim kapasitesi ile faaliyette bulunurken, 1980'li yıllarda piliç eti entegre tesislerin çoğalması ve sözleşmeli üretim modelinin uygulanması ile önemli bir yapısal değişim göstererek 1990'lı yıllarda büyük yatırımlar yapılarak dünya standartları yakalanmıştır. Bu gelişmeler sayesinde hem tavukçuluk işletmelerinin sayısı ve kapasitesinde hem de ürünlerinin üretiminde hızlı bir artış olmuştur (Besd-bir, 2001). Sözleşmeli üretim modelinde küçük üretim işletmelerinin tüm gereksinimleri (civciv, yem, altlık, veteriner hekimliği hizmetleri vb.) entegrasyonlar tarafından karşılanmakta ve üretilen piliçlerin kesim ve pazarlama faaliyetleri de aynı entegrasyon tarafından gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2001). Yumurtacı işletmelerde bu tip üretim modeli yerleşmemiş olmakla beraber bazı bölgelerde kurulmuş olan çeşitli firma ve kooperatifler kanalıyla yumurta üretiminde de hızlı bir gelişme görülmekte ve giderek küçük kapasiteli işletmeler yerlerini daha büyük kapasiteli işletmelere bırakmaktadır. Türkiye'de tavukçuluk tesislerinin gelişmiş ülkelerdeki benzerlerinden daha genç olduğu, tavuk eti üretiminin %80'inin, yumurta üretiminin ise %70'inin modern tesislerde yapıldığı bilinmektedir (Şahan ve ark., 1998). Yumurta üretim ve pazarlama süreci piliç etinden bazı farklılıklar göstermektedir. Yumurta üretimine yönelik olarak kurulmuş damızlık işletmeler piyasaya yarka ve yumurtacı civciv vermektedir. Yumurta üretimi yapan işletmeler çeşitli bölgesel örgütlenme modelleri (kooperatif, anonim şirket vb) aracılığıyla pazarlama faaliyetlerini yürütmektedirler (Anonim, 2001). Bu çalışma ile Çanakkale ilindeki kanatlı hayvancılığın durumu ve Türkiye genelindeki yerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Türkiye Tavukçuluğundaki Gelişmeler ve Mevcut Durum

Türkiye'de tavukçuluğun geliştirilmesi için ilk adım 1930 yılında Ankara'da Merkez Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünün kurulması ile atılmakla birlikte 1952 yılına kadar önemli bir gelişme sağlanamamıştır. 1952 yılında saf kültür ırklarının ithali gerçekleşmiş ve A.B.D.'den günlük civcivler olarak gelen New Hampshire, Plymouth Rock ve Leghorn gibi ırklar Tarım Bakanlığı'na bağlı kuruluşlara ve halka dağıtılmıştır. Bu uygulama ile tavukçuluk özendirilmiş, ancak bakım koşulları yeterli olmadığı ve bu ırklar üzerinde herhangi bir genetik-ıslah çalışma yapılmayıp kendi hallerine

bırakıldıklarından istenilen yüksek verim düzeyine ulaşamamıştır. Daha sonra 1956 yılında Yem Sanayi T.A.Ş.'nin kurulması ile rasyonel besleme koşulları oluşmaya başlamıştır. Özel sektörün konuya ilgi duyması 1963 yılında hibrid ebeveynleri ithali ile başlamıştır. Büyük ebeveyn ana ve baba hatlarının ithaline ise 1980 yılında izin verilmiştir (Akbaş ve ark., 1995). Genetik materyalin ithalat yolu ile sağlanması ile tavukçulukla ilgili olan sanayi kolları, kümes yapımı, ekipman sanayi, aşı-ilaç üretim dalları da gelişmeye başlamıştır. Diğer yandan tavukçuluğumuzu dışa bağımlılıktan kurtarmak amacıyla, 1968 yılında başlatılan yerli hibrid soylarının geliştirilmesi çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda beyaz ve kahverengi yumurtacı ve etçi ebeveyn hatları geliştirilmiştir. Ancak, üretilen hatların verim düzeyleri yabancı genetik materyal ile karşılaştırıldığında, bazı özellikler bakımından, rekabet güçlerinin zayıf olması nedeni ile hedeflenen amaca ulaşamamıştır. Halen Ankara tavukçuluk Araştırma Enstitüsü ve Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü'nde sırası ile ortalama 1.4 milyon yumurtacı hibrit ve 1.2 milyon etlik civciv üretilip satılmaktadır. Verim düzeyleri yabancı hibritler kadar olmasa da üretim koşulları yabancı kaynaklı hibritler için yeterli olamayan bazı işletmelerde olumlu sonuçlar vermektedirler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı kayıtlarına göre piliç eti ve yumurta üretimi yapan entegre damızlık işletmelerinin tamamı özel sektör kuruluşu olup, sektörde 45 adet etçi, 12 adet yumurtacı damızlık işletme bulunmaktadır (Besd-bir, 2001; Anonim, 2001). Piliç eti ve yumurta üretimi yapan toplam 15.457 adet özel işletme mevcut olup bunların 12.652'si (%81.9) piliç eti, 2.805'si (%18.1) yumurta üretimi yapmaktadır. Yaklaşık 2 milyon kişinin geçimini sağlayan bu sektör, ürettiği gıda maddeleriyle de stratejik öneme sahiptir. Sektörün yıllık cirosu 3-3.5 milyar \$ civarındadır (Besd-bir, 2005).

Yıllar	Yumurta Üretimi (milyon adet)	Yumurta İhracatı (*) (milyon adet)	Yumurta İthalatı (milyon adet)	Nüfus (1000)	Kişi Başına Tüketim (adet)
1990	7.699	42	209	56.473	139
1991	7.668	15	143	57.586	135
1992	8.215	9	17	58.685	140
1993	10.006	13	42	59.789	168
1994	9.845	453	3	60.895	154
1995	10.269	143	38	62.009	164
1996	9.782	202	26	63.132	152
1997	7.136	395	4	64.262	105
1998	12.160	564	5	65.386	177
1999	9.917	333	10	66.504	144
2000	7.245	46	26	67.804	107
2001	8.194	203	6	68.896	116
2002	7.809	13	0	69.977	111
2003	9.816	76	0	71.041	137
2004	8.443	124	0	72.106	115
2005	9.021	107	0	73.200	122

Çizelge 1. Türkiye’de Sofralık Yumurta Üretim ve Tüketimi

1990-1996 ihracatına damızlık yumurtalar dahildir. 1997 yılı ve sonrası sofralık yumurta ihracat rakamıdır (Besd-bir, 2005).

1990 yılında 7.7 milyar olan üretimimiz, 1998 yılında 12 milyar adetle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Ülkemizdeki ekonomik krizlerden etkilenen sektörde 2000 yılında 7.2 milyar, 2005 yılında ise 9.0 milyar adet yumurta üretilmiş olup; 2000 yılında kişi başına 107 adet, 2005 yılında ise 122 adet yumurta tüketilmiştir (Besd-bir, 2005). Avrupa Birliği ülkelerinde 2000 yılında kişi başına yılda ortalama 200 adet yumurta tüketimiyle kıyaslandığında (Durmuş ve Öztürk, 2002) ülkemizdeki tüketimin çok düşük olduğu görülmektedir. 2005 yılı sofralık yumurta ihracatımız 107 milyon adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1). 1990-2000 dönemi içinde tavuk eti üretiminin yıllık ortalama büyüme hızı %14.4’tür. Sektörün büyüme trendi sadece 1994 ve 2001 kriz yıllarında düşüş göstermiştir. 2002 yılı üretimine göre Türkiye 612.000 ton üretimle dünyada 25. sırayı almıştır. 2004 yılı üretimine göre sıralamada ilk 20’nin içine girmektedir (Besd-bir, 2005). Ülkemizde 2005 yılında 1.063.795 ton kanatlı eti üretilirken, kişi başına 2000 yılında 11.09 kg, 2005 yılında ise 14.11 kg olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Avrupa Birliği ülkelerinde 2000 yılında 8.900.000 ton kanatlı eti üretilmiş olup 21.57 kg kanatlı eti tüketimi gerçekleşmiştir (Durmuş ve Öztürk, 2002). Bu değer, ülkemizdeki kanatlı eti tüketiminin yetersiz olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2. Türkiye’de Kanatlı Eti Üretim ve Tüketim miktarları

YILLAR	Piliç Eti Üretimi (Ton)	Hindi Eti Üretimi (*) (Ton)	Köy ve Yum. Tavukları Diğ. Kanatlı Eti (Ton)	Toplam Kanatlı Eti Üretimi (Ton)	Üretim Artışı (%)	İhracat İthalat Farkı (Ton)	Nüfus (1000)	Fert Başına Tüketim (Kg/Yıl)
1990	162.569	0	54.190	216.759		-372	56.473	3.83
1991	179.073	0	59.691	238.764	10.15	311	57.586	4.15
1992	216.214	0	72.071	288.285	20.74	612	58.685	4.92
1993	276.501	0	92.167	368.668	27.88	-937	59.789	6.15
1994	233.510	0	77.837	311.347	-15.55	-12.227	60.895	4.91
1995	313.154	2.646	101.739	417.539	34.11	-4.875	62.009	6.65
1996	415.155	3.223	135.162	553.540	32.57	-4.889	63.132	8.62
1997	493.271	2.678	120.640	616.589	11.39	-4.420	64.262	9.53
1998	497.720	9.577	114.853	622.150	0.90	-5.450	65.386	9.43
1999	557.666	18.270	80.142	656.078	5.45	-2.398	66.504	9.83
2000	662.096	23.265	67.021	752.382	14.68	-409	67.804	11.09
2001	592.567	38.991	41.813	673.371	-10.50	-12.416	68.896	9.59
2002	620.581	24.582	60.043	705.206	4.73	-6.909	69.977	9.98
2003	768.012	34.078	51.255	853.345	21.01	-9.175	71.041	11.88
2004	941.000	50.000	54.555	1.045.555	22.52	-12.000	72.106	14.33
2005	957.416	53.530	52.850	1.063.795	1.76	-30.922	73.200	14.11

(*) Hindi etleri 1990-1994 arasında Köy ve Yumurta Tavukları Diğer Kanatlılar sütununda toplamın içinde yer almıştır (Besd-bir, 2005)

Sektörde yapılan üretim daha ziyade iç talebi karşılamaya yöneliktir. Piliç eti üretiminin yaklaşık %80-95’i sözleşmeli üretim modeline göre çalışan entegre şirketlerce yapılmaktadır (Çobanoğlu ve ark., 2002). Piliç eti ihracatı istenen düzeye ulaşmamış yıllar itibariyle istikrarsız bir seyir izlemiştir. 1994 yılında 12.228 ton, 1998 yılında 12.481 ton, 2001 yılında 24.417 ton, 2004 yılında 10.000 ton, ayak ve sakatat dahil 27.000 ton ihracat yapılmıştır (Besd-bir, 2005). Etlik piliç ihracatımız Azerbaycan, Çin Halk Cumhuriyeti, Hong-Kong, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Makedonya ve Özbekistan’a yapılmaktadır.

İnsanların sağlıklı beslenebilmesinde en ekonomik hayvansal protein kaynaklarından olan yumurta ve kanatlı etinin kişi başına tüketim değerlerinin yıllar itibarıyla artırılması gerekmektedir. Önümüzdeki birkaç yıla ait öngörülen değerler Çizelge 3. de verilmiştir.

Çizelge 3. Türkiye’de 2007-2013 Yılları Arası Kişi Başına Hayvansal Ürünler Talebi (kg)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tavuk eti	14.85	15.44	16.05	16.69	17.36	18.05	18.77
Hindi eti	0.79	0.82	0.85	0.89	0.92	0.96	1.00
Toplam kanatlı eti	15.64	16.26	16.91	17.58	18.28	19.01	19.77
Tavuk yumurtası	8.84	9.09	9.34	9.6	9.87	10.15	10.43

Besd-bir, 2005

Çanakkale Kanatlı Hayvan Varlığı ve Üretimi

Çanakkale’de tavuk, hindi, kaz, ördek olmak üzere toplam 11.106.158 adet kanatlı hayvanların yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çizelge 4). Bu kanatlı hayvan varlığının 10.720.745 (%96.52) adedini et tavuğu, 349.550 (%3.14) adedini yumurta tavuğu, 9.698 (%0.087) adedini kaz, 12.035 (%0.10) adedini ördek ve 14.130 (%0.12) adedini de hindi oluşturmaktadır. Görüldüğü gibi ilin kanatlı hayvan varlığının önemli bir kısmını tavukçuluk (%99.66) oluşturmaktadır. Tavukçuluk sektöründe ise et tavukçuluğu önemli bir potansiyele sahiptir. İlde 123 adet etlik kümes bulunmaktadır. İlde ticari yumurtacı ve damızlık işletme bulunmamaktadır (Anonim, 2004). Kanatlı hayvan varlığının ilçelere göre dağılımı incelendiğinde, Biga ilçesi tavuk (%95.79), kaz, ve ördek yetiştiriciliğinde ön plana çıkarken, hindi yetiştiriciliğinde Yenice, Bayramiç, Gökçeada ve Ayvacık gibi ilçeler ilk sıralarda yer almaktadırlar. Bozcaada, Çan, Gelibolu ve Gökçeada ilçelerinde etlik piliç üretimi yapılmamaktadır (Çizelge 5). 2004 yılı itibarıyla 19.600 ton beyaz et elde edilmektedir. Bu değerler, ülkemiz beyaz et üretiminin %1.87’ni, tavuk eti üretiminin %2.08’nu oluşturmaktadır (Çizelge 4). İlde 349.550 adet köy tavuğundan 52.558.170 adet yumurta üretilmiştir (Çizelge 5).

Çanakkale'deki etlik piliç yetiştiricilerinin tamamı sözleşmeli üretim modeline göre yetiştiricilik yapmaktadırlar. Kümeslerinin % 1.5’u, 2.500’ün altında, % 3’ü, 5.000-10.000 arasında, % 58.5’i, 10.000-25.000 arasında, % 32.5’ u, 25.000-50.000 arasında ve % 4.5’ u ise, 50.000’ in üzerinde kapasiteye sahiptir. Ayrıca, Çanakkale'de tavuk kesimhanesi bulunmamaktadır.

Çizelge 4. 2004 Yılı Türkiye ve Çanakkale’de Üretilen Kanatlı Ürün Miktarları

Kanatlı Ürünleri	Türkiye Miktar (ton)	Çanakkale Miktar (ton)	Ülke Genelindeki Payı (%)
Toplam Beyaz et	1 045 555	19 600	1.87
Tavuk eti	941 000	19 600	2.08
Hindi eti	50 000	-	-
Köy tavuğu ve yumurta tavuğu ile diğer kanatlılar	54 555	-	-

(Besd-bir, 2005) (Anonim, 2004)

Çizelge 5. 2004 Yılı Çanakkale Kümes Hayvanları ve Yumurta Üretimi

İLÇELER	TAVUK SAYILARI		Tavuk Yumurta Sayısı (Adet)	Ördek Sayısı (Adet)	Ördek Yumurta Sayısı (Adet)	Kaz Sayısı (Adet)	Kaz Yumurta Sayısı (Adet)	Hindi Sayısı (Adet)	Hindi Yumurta Sayısı (Adet)
	Broiller (Adet)	Yumurtacı (Adet)							
0 Merkez	222.500	18.750	2.437.500	280	15.850	125	1.530	780	18.900
1 Ayvacık	580	18.450	3.800.000	750	45.000	700	14.000	1.750	75.000
2 Bayramiç	6.000	43.000	4.000.000	450	17.500	400	1.400	2.200	30.000
3 Biga	10.270.190	112.000	23.072.000	6.820	954.800	5.440	707.200	860	79.120
4 Bozcaada	0	700	100.000	15	450	35	600	110	3.300
5 Çan	0	33.250	5.985.000	480	36.000	93	7.161	580	49.300
6 Eceabat	1.200	7.000	1.100.000	300	12.000	350	14.000	800	32.000
7 Ezine	60.000	20.000	1.800.000	50	1.800	75	2.700	900	28.000
8 Gelibolu	0	29.000	2.400.000	1.600	39.200	1.800	37.800	800	19.600
9 Gökçeada	0	12.250	1.837.500	50	1.000	50	1.250	2.000	50.000
10 Lapseki	160.000	30.000	3.000.000	800	8.000	500	6.000	1.000	2.000
11 Yenice	275	25.150	3.026.170	440	32.120	130	6.500	2.350	12.000
TOPLAM	10.720.745	349.550	52.558.170	12.035	1.163.720	9.698	800.141	14.130	399.220

(Anonim, 2004)

Türkiye Tavukçuluğunun Sorunları ve Çözüm Önerileri

Ülkemizde tavukçuluk sektörü damızlık konusunda dışa bağımlı olup her yıl yumurta ve civciv ithal edilerek gereksinimi karşılamaktadır. Damızlık üretimi için çalışmalara saf hat kademesinden başlanmalı ve özel sektör ile kamu kuruluşları arasında ciddi bir işbirliği sağlanmalıdır. Kanatlı üretiminin en önemli giderini (%70) yem oluşturmaktadır. Bu nedenle yem maliyetinin düşürülmesi gerekmektedir. Yem maliyetlerinin düşürülmesi oranında tavuk ürünleri maliyeti de o oranda düşecek ve tüketim artışı dolayısıyla üretimde de artışlar daha hızlı olacaktır. Ülkemiz kanatlı yem üretimi, mısır soya küspesi, balık unu ve yem katkıları yönünden dışa bağımlıdır. Mısır ve soyanın yeterli miktarda yurt içinde üretilmesini temin için, teşvik primi kapsamında tutulmalı, alternatif ürün projesi kapsamındaki ürünler listesindeki yem hammaddeleri mısır, tritikale, sorgum gibi ürünlere öncelik verilmeli ve desteklenerek üretiminin artırılması sağlanmalıdır. Büyük entegrasyonların, etlik piliç üretiminde yaptıkları gibi, soya ve mısır için de tohumluk ve diğer ilgili hizmetleri sağlayıp ürünü geri almak üzere çiftçilerle anlaşma yapmaları mümkündür. Dış ve iç pazarlar arasındaki aşırı fiyat farkı kaldırılmalı, yem sanayicisinin dış pazar fiyatları+nakliye gideri üzerinden hammadde alması sağlanmalıdır. Bunun için yem hammaddesi gümrük vergileri sıfırlanmalıdır.

Kanatlı yem üretiminde üzerinde durulacak önemli konulardan birisi de kaliteli yem üretimidir. Fabrikaların çoğunun ya hiç yada yeterli laboratuarlara sahip olmaması, kaliteli kanatlı yem üretiminde önemli eksiklerden birisidir. Yeterli laboratuvarlar olmadan kalite kontrolü mümkün olamayacağından fabrikaların bu konuda gerekli donanımı kurmaları gerekmektedir. Tüketicinin artırılmasında sağlıklı beslenme yönünde toplumun bilinçlendirilmesi önem taşımaktadır. Yumurthanın insan sağlığı açısından önemi, kolesterol korkusunun yenilmesi ve tavuk etinin kırmızı ete göre avantajları, reklam ve eğitim çalışmaları yoluyla, halka duyurulmalıdır. İç pazar planlanırken tüketimin az olduğu aylar göz önüne alınarak fiyat dalgalanmaları engellenmelidir. Bunun için de ürün fiyatlarının düşme eğilimi gösterdiği dönemlerde ürünler depolanarak arz-talep dengesi sağlanmalıdır. T.C. Ziraat Bankasının Tarımsal kredilere uyguladığı faiz oranı yüksektir. hayvancılık kredileri kapsamında tavukçuluk da kredilendirilmekte fakat son dönemlerde uygulanan indirimli faiz uygulamasından tavukçuluk yararlandırılmamıştır. Tavukçuluk da bu Kararname kapsamına alınmalı ve yem hammaddesi alımında kullanılmak üzere firmalara kapasiteleri oranında iki yıl vadeli iyileştirme kredisi verilmelidir. İhracatın artırılmasına yönelik önlemler, sektörün geleceği açısından önemli olduğu kadar, iç piyasada istikrarın sağlanması açısından da önem taşımaktadır. AB ülkeleri piliç etine 310 \$/ton, ABD 600 \$/ton subvansiyon uygulamaktadırlar. Dış pazarlarda bu ülkelerle rekabet edebilmemiz için mevcut ihracat iadelerine ek olarak piliç etinde 300\$/ton yumurtada ise 10\$/1000 adet ihracat iadesi verilmelidir. Canlı tavuk, hindi ve civciv ile yumurta ve kanatlı etlerindeki KDV oranları % 8'den % 1'e düşürülmeli, ileri işlenmiş kanatlı eti ürünlerinde KDV %18'den %8'e indirilmelidir. Bu sayede kayıt dışı üretimin kayıt altına girmesiyle devletin vergi gelirlerinde artış sağlanacaktır. Bu sayede, ürünlerin satış bedellerinde % 7-10'luk bir düşme sağlanacak, bu da tüketimi artıracaktır.

Sonuç

Çanakkale, ülkemizin önemli bir etlik piliç üretim merkezi olan Bandırma/Balıkesir yöresine oldukça yakın, ekolojik koşulları itibarıyla da oldukça benzerlik taşımaktadır. Bu avantajı sayesinde, bölgedeki etlik piliç üretim potansiyeli artırılmalı, damızlık ve sofralık yumurta üretim işletmeleri kurulmalıdır. Ayrıca, kanatlı kesimhanesi, kanatlı yemi üreten yem fabrikaları, kanatlı eti ve yumurtasını işleyen tesisler ile soğuk hava deposu gibi tesisler de kurulmalıdır.

Sonuç olarak, ülke ekonomisine yıllık 3-3.5 milyar \$ katkı sağlayan, ülke insanlarımızın dengeli beslenmesi için gerekli olan hayvansal proteinleri daha ucuza ve daha kısa sürede üreten tavukçuluk sektörünün, ülkemizde özellikle damızlık hayvan ve yem konusundaki dışa bağımlılık sorunu çözülerek hem iç pazarda tüketim hem de dış pazarda rekabet gücünün artırılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Akbay, R., M. Ülker, O. Elibol, 1995. Tavukçuluk tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No.26, Ankara, s. 771-787.
- Akbay, R., S. Yalçın, N. Ceylan, E. Olhan, 2002. Türkiye Tavukçuluğundaki Gelişmeler ve Hedefler. www.zmo.org.tr/etkinlikler/5tk02/31.pdf.
- Anonim, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Erişim:<http://ekutup.dpt.gov.tr/hayvanci/oik587.pdf>
- Anonim, 2002. Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2004. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara
- Besd-bir, 2001. Piliç eti Sektörü S.O.S. Veriyor. Aylık Bülten, Sayı:27. Erişim: <http://www.besd-bir.org>
- Besd-bir, 2005. Poultry Sector in Turkey. Erişim: <http://www.besd-bir.org>
- Çobanoğlu, F., Konak, K., Bozkurt, M., 2002. Aydın ilinde etlik piliç işletmelerinin ekonomik analizi ve pazarlama durumu. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002. 15 (1): 27-36.
- Durmuş, İ., Öztürk, F., 2002. Avrupa birliği ülkelerinde kanatlı hayvan sektörü. Türk Ziraat Yüksek Mühendisliği Dergisi Sayı:337, s: 4-9, Ankara.
- Eleroğlu, H., Yıldırım, A, Toker, T., 2004 . Sivas ilinde tavukçuluğun durumu. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Süleyman Demirel Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bölümü, Isparta.
- Şahan, Ü., İpek, A., Budak, Ş., 1998. Bursa ve Balıkesir illerinde tavukçuluğun durumu ve Türkiye genelindeki yeri.II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Zootekni Bl.s:489-496, Bursa.

Big-6 Etçi Beyaz Hindilerin Farklı Yetiştirme ve Besleme Koşullarında Besi ve Karkas Özellikleri

Ö. F. Kurbal, B. Söğüt, H. Demirulus, H. İnci

Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Van

Özet: Bu araştırma, Big-6 etçi beyaz hindilerin entansif ve ekstansif koşullarda besi ve karkas özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada toplam 68 erkek adet hindi kullanılmıştır. Muamele grupları (Mera-1, Mera-2 ve Kontrol) arasında canlı ağırlıklar bakımından sadece 2. haftada mera-2 grubunun canlı ağırlık ortalaması en iyi bulunmuştur ($7385,91 \pm 189,59g$) ($P < 0,05$). En iyi canlı ağırlık artışları ise 0.-2, 3.-4, ile 6.-7. haftalar arasında sırasıyla mera-2 ($1273,50 \pm 65,97g$), kontrol ($1060,62 \pm 54,37g$) ve mera-1 ($1143,88 \pm 91,11g$) gruplarından elde edilmiştir ($P < 0,05$). Gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunmasa da genel olarak meraya çıkarılan hayvanlardan yem tasarrufu sağlandığı ($108,76 \pm 1,39$, $108,66 \pm 1,39$ ve $110,53 \pm 0,98$ kg) mera hayvanlarının canlı ağırlık artışlarının kontrol grubundan daha iyi olduğu göze çarpmaktadır ($31,47 \pm 2,24$, $33,62 \pm 2,24$ ve $29,94 \pm 1,58$ kg). Dolayısıyla mera gruplarının yemden yararlanma oranları da kontrol grubundan daha iyi olmuştur ($3,51 \pm 0,28$, $3,26 \pm 0,28$ ve $3,73 \pm 0,20$). Karaciğer ağırlığı bakımından mera-2 ($130,67 \pm 6,31g$), göğüs derisi bakımından mera-1 ($172,86 \pm 15,36g$), ve üst but derisi bakımında ise kontrol grubundan ($80,93 \pm 7,12g$) daha iyi sonuçlar elde edilmiş, istenmeyen iç yağı bakımından ise kontrol grubundan daha iyi bir sonuç ($11,39 \pm 17,03g$) elde edilmiştir ($P < 0,05$).

Anahtar Kelimeler: Hindi, besi ve karkas özellikleri.

Fattening Performance and Carcass Traits of Big-6 Broiler White Turkeys in the Different Rearing and Nutrition Conditions

This study was conducted to determine the effect of rearing extensive and intensive conditions on fattening and carcass traits. 68 birds were used in this research. Among the application groups (Pasture-1, Pasture-2 and Control) respect to live weights, the best group is pasture-2 group ($7385,91 \pm 189,59g$) in 2nd week ($P < 0,05$). The best live weight gains were obtained from pasture-2 ($1273,50 \pm 65,97g$), control ($1060,62 \pm 54,37g$) and pasture-1 ($1143,88 \pm 91,11g$) respectively among weeks of 0-2, 3-4 and 6-7 ($P < 0,05$). Generally, pasture groups had feed economy (respectively, $108,76 \pm 1,39$,

108.66±1.39 ve 110.53±0.98 kg) and live weight gains of pasture groups were better than control groups (respectively, 31.47±2.24, 33.62±2.24 and 29.94±1.58 kg), but these results, among the groups, were insignificant. So, Feed efficient of pasture groups was better than control group (3.51±0.28, 3.26±0.28 ve 3.73±0.20). Respect to liver weight pasture-2 group (130.67±6.31g), respect to breast skin pasture-1 (172.86±15.36g), and respect to drum stick skin control group (80.93±7.12g) had better than the other groups (P<0.05). And respect to abdominal fat, the best result was obtained from control group (11.39±17.03g) (P<0.05).

Keywords: Turkey, fattening, carcass traits.

Giriş

Son yıllarda diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de hindi yetiştiriciliği yaygınlaşmaktadır. Türkiye’de mevcut hindi varlığı 3 milyon civarında olup, bunun büyük bir kısmını Amerikan Bronzları oluşturmaktadır. Big-6 Etçi Beyaz hindiler ise ülkemizde henüz yeni yaygınlaşmakta olup, büyük firmalar aracılığı ile şimdilik sadece kapalı koşullarda fason olarak yetiştirilmektedir. Halbuki hindiler hem kapalı, hem de açık ortamlarda yetiştirilmeye elverişli hayvanlardır (Sönmez ve ark., 1971). Böylece mera destekli yetiştirmelerde önemli derecede yem tasarrufu sağlanmaktadır. Nitekim yapılan birçok çalışmada bu kanıtlanmıştır. Koçak ve ark., (1990), kapalı ve açık yetiştirme sistemlerinde Bronz, Bronz x Betina melezi hindileri karşılaştırmışlar, genotip ve yetiştirme sistemleri bakımından önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Kapalı yetiştirme sisteminde 24. hafta canlı ağırlığını erkek ve dişiler için sırasıyla Bronzlarda 8290,4 ve 5303,1 g, Bronz x Betina melezlerinde 8140,0 ve 4442,0 g; merada yetiştirmede ise aynı sıra ile 9073,1 ve 4837,5, 8851,6 ve 5500,0 g olarak belirlenmiştir. Karabulut ve ark., (1990) Betina ırkı hindileri 12. haftadan itibaren 28. haftalık yaşa kadar entansif ve yarı entansif koşullarda yetiştirmişlerdir. Her yetiştirme sisteminde erkek ve dişiler için kesim randımanı değerlerini sırasıyla %82,05 ve %78,98, %85,60 ve %78,45 olarak bulmuşlardır. Yetiştirme sistemlerinin değişik verim özellikleri bakımından istatistikî bir farklılık oluşturmadığı, yarı entansif sistemin daha ekonomik olduğunu bildirmişlerdir.

Hindilerde canlı ağırlık kazancı ile kesim ve karkas özelliklerini yetiştirme sistemleri, yaş, yemleme, genotip ve uygulanan menajman faktörleri önemli düzeyde etkilemektedir (Moran ve ark., 1970). Moenti ve ark., (1983), 19, 20, 21 ve 22 haftalık

yaşlarda kestikleri geniş göğüslü beyaz hindilerde kesim öncesi canlı ağırlıklar sırayla 11,63, 12,54 13,44 ve 14,30 kg, yemden yararlanma oranları ise sırasıyla 2,83, 2,96, 3,11 ve 3,27 olarak bulmuşlardır. Aynı araştırmada 20, 21 ve 22 haftalık yaşta kesilen hindilerde kesim randımanı %89,94, %89,25 ve %89,05 olarak bildirilmiştir. Sarıca ve ark., (1991) yarı entansif koşullarda kesim randımanı bakımından yaşın etkisini önemsiz bulurken, yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancını yaş ilerledikçe erkeklere kıyasla dişilerde daha düşük olduğunu, bu yüzden erkekleri daha uzun süre besiyeye almanın ekonomik olacağını ortaya koymuşlardır. Hindicilik ülkemizde genellikle meraya dayalı olarak yapılagelirken, son zamanlarda dışarıdan getirilen ve aynen broyler yetiştiriciliğinde olduğu gibi tamamen kapalı koşullarda özel firmalar tarafından fason olarak üretilmektedir. Bu hayvanların merada da yetiştirilebileceği ise hiç denenmemiştir. Sönmez ve ark. (1971)'in bildirişlerinde yer alan hindilerin hem entansif hem de ekstansif yetiştirilebileceği ifadelerinden yola çıkılarak yapılan bu çalışma, sözü edilen Big-6 Etçi Beyaz hindilerin merada da yetiştirilip, böylece yem tasarrufu sağlanabileceğini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada toplam 68 adet 50 günlük hindi palazları kullanıldı. Deneme Mayıs Ayında başlamış, 8 hafta sürmüş ve Temmuz Ayında sona ermiştir. Hindiler 3 gruba ayrıldı. 1. grup 50. günlük yaşta meraya çıkarılan mera-1, 2. grup 1. gruptan 15 gün sonra yani 64günlük yaşta meraya çıkarılan mera-2 ve hiç meraya çıkarılmayan yani kesime kadar kümes içinde kapalı ortamda tutulan 3. grup ise kontrol grubunu oluşturdu. Hayvanların tümü erkek dişi ayırt edilmeksizin 110 günlük yaşta iken kesilmişlerdir. Kesildikten sonra karkas kısımlarına ayrılarak tartımları yapıldı ve et-kemik oranlarına da bakıldı. Rakamların analizi SAS (1985)'e göre yapıldı. Kullanılan istatistik model:

$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$ olup, burada;

μ : Populasyon ortalaması,

a_i : Meranın etkisi

e_{ij} : Hatadır.

Denemede kullanılan büyütmeye yemin bileşiminde % 20 HP, 2910 kcal/kg ME'li yem kullanıldı.

Bulgular

Çizelge 1. Canlı Ağırlıklar (1-4 Hf) (g)

Haftalar				
Gruplar	1	2	3	4
Mera-1	6199.68±150.75 ^a	7077.70±185.56 ^{ab}	8336.73±216.20 ^a	9233.11±230.80 ^a
Mera-2	6112.40±154.02 ^a	7385.91±189.59 ^a	8541.33±220.89 ^a	9316.74±253.18 ^a
Kontrol	6138.65±108.60 ^a	7125.22±133.68 ^b	8352.07±155.75 ^a	9381.69±168.45 ^a

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Canlı Ağırlıklar (5-8 Hf) (g)

Haftalar				
Gruplar	5	6	7	8
Mera-1	10033.80±282.90 ^a	11140.08±334.02 ^a	11351.93±616.14 ^a	12361.75±440.74 ^a
Mera-2	10223.06±288.81 ^a	11402.22±330.30 ^a	12090.47±609.28 ^a	12378.75±453.83 ^a
Kontrol	10360.71±207.67 ^a	11375.98±236.98 ^a	12426.83±437.14 ^a	12678.78±312.69 ^a

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Haftalara göre canlı ağırlıklar çizelge 1 ve 2’te özetlenmiştir. Buna göre sadece 2. hafta itibariyle en iyi canlı ağırlık mera-2 grubundan elde edilmiştir ve bu sonuç özellikle kontrol grubundan daha üstün çıkmıştır (P<0.05).

Çizelge 3. Canlı Ağırlık Artışları (g)

Haftalar arası canlı ağırlık artışları							
Gruplar	0-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Mera-1	878.01±64.57 ^a	1259.03±60.36 ^a	925.03±74.49 ^a	772.35±137.85 ^a	1078.17±136.41 ^a	1143.88±91.11 ^a	102.67±135.55 ^a
Mera-2	1273.50±65.97 ^b	1155.42±61.67 ^a	739.34±81.72 ^b	994.38±151.22 ^a	1191.04±134.89 ^a	670.11±87.06 ^b	303.54±134.04 ^a
Kontrol	986.57±46.52 ^a	1226.84±43.49 ^a	1060.62±54.37 ^a	959.89±100.61 ^a	1025.56±96.78 ^a	1070.46±62.32 ^a	235.56±96.17 ^a

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 3 incelendiğinde, en iyi canlı ağırlık artışları 0.-2. 3.-4. ile 6.-7. haftalar arasında sırasıyla mera-2, kontrol ve mera-1 gruplarından elde edilmiştir (P<0.05). Diğer haftalarda muamele gruplar arası farklar önemli bulunmamıştır. Çizelge 2’ye genel olarak bakıldığında 3.-4. haftalar arası hariç tüm haftalar arasında mera gruplarının kontrol gruplarından daha iyi canlı ağırlık kazandıkları ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında hindilerin 1 hafta daha geç meraya çıkarılmalarının daha yararlı olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. Haftalık Yem Tüketimleri, Toplam Yem Tüketimi (kg), Toplam Canlı Ağırlık Artışı (kg) ve Yemden Yararlanma Oranları.

Haftalar Arası Yem Tüketimi									
Gruplar	0-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	T.Y.T.	T. C. A.A.	Y.Y.O
Mera-1	20.00±0.00 ^a	12.63±1.47 ^a	14.34±1.05 ^a	19.93±1.04 ^a	17.71±0.91 ^a	6.63±1.51 ^a	108.76±1.39 ^a	31.47±2.24 ^a	3.51±0.28 ^a
Mera-2	20.00±0.00 ^a	9.30±1.47 ^a	16.08±1.05 ^a	18.79±1.04 ^a	18.11±0.91 ^a	8.86±1.51 ^a	108.66±1.39 ^a	33.62±2.24 ^a	3.26±0.28 ^a
Kontrol	20.00±0.00 ^a	11.33±1.04 ^a	15.63±0.74 ^a	19.27±0.73 ^a	19.49±0.64 ^a	7.29±1.07 ^a	110.53±0.98 ^a	29.94±1.58 ^a	3.73±0.20 ^a

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

T.Y.T.: Toplam Yem Tüketimi

T. C. A.A.: Toplam Canlı Ağırlık Artışı

Y.Y.O.: Yemden Yararlanma Oranı.

0-3 hafta arasında hindi civciv ve palazlarına eşit (20.00kg) yem verilmiş ve artan yemlerin hesaplanamaması yüzünden hepsini yedikleri kabul edilmiştir. Yem tüketimi bakımından gruplar arasında haftalar bazında önemli bir fark bulunmamakla beraber, 3.-4. haftalar arasında mera-1, 4.-5. haftalar arasında mera-2, 5.-6. haftalara arasında mera-1, 6.-7. haftalar arasında kontrol ve 7.-8. haftalar arasında ise mera-2 grubu en fazla yemi tüketen gruplar olmuştur. Toplam yem tüketimi bakımından ise kontrol grubu yani kümes içinde bırakılan grup başı çekerken, toplam canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı bakımından en avantajlı grup mera-2 grubu bulunmuştur. Muamele gruplar arasında istatistikî olarak önemli farklar bulunmasa da genel olarak meraya çıkarılan hayvanlardan yem tasarrufa sağlandığı ve bu hayvanların canlı ağırlık artışlarının kontrol grubundan daha iyi olduğu göze çarpmaktadır. Dolayısıyla mera gruplarının yemden yararlanma oranları da kümes grubundan daha iyi olmuştur. Bunun yanında hindilerin 1 hafta daha geç meraya çıkarılmalarının daha yararlı olduğu söylenebilir (Çizelge 4).

Çizelge 5. Karkas kısımlarının muamele gruplarına göre değişimi(g)

Gruplar	Tüm Karkas	Tüm Göğüs	Sırt	Butlar	Kanatlar	Boyun
Mera-1	11958.47±1196.88 ^a	3075.13±193.97 ^a	1718.85±118.97 ^a	2410.17±1791.02 ^a	1258.72±52.07 ^a	130.67±6.31 ^a
Mera-2	9358.66±1176.76 ^a	2946.34±177.31 ^a	1703.08±108.76 ^a	2527.12±1511.51 ^a	1233.09±47.60 ^a	563.54±47.30 ^a
Kontrol	9721.80±985.35 ^a	3305.19±159.63 ^a	1833.81±97.91 ^a	4261.26±1361.57 ^a	1161.66±42.85 ^b	615.81±42.58 ^a

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 5’de ortalamalar arası fark önemli çıkmamıştır. Ancak Tüm Karkas, ve Kanatlar bakımından mera-1, Tüm Göğüs, Sırt, Butlar, ve Boyun ağırlıkları bakımından ise kontrol gruplarından alınan sonuçlar daha iyi görünmektedir.

Çizelge 6. Bazı yenebilen iç organların ağırlıkları (g)

Gruplar	Taşlık	Karaciğer	Kalp	içyağı
Mera-1	122.17±9.99 ^a	130.67±6.31 ^{ab}	43.36±3.34 ^a	69.42±22.41 ^{ab}
Mera-2	151.64±9.13 ^a	136.57±5.77 ^b	45.15±3.05 ^a	104.73±18.91 ^b
Kontrol	128.82±8.22 ^a	115.76±5.19 ^a	47.63±2.75 ^a	11.39±17.03 ^a

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 7. Bazı karkas kısımlarının et ve deri ağırlıkları

Gruplar	Göğüs eti	Göğüs deri	Ü.B.E.	Ü.B.D.	A.B.E.	A.B.D.
Mera-1	2657.53±160.11 ^a	172.86±15.36 ^a	1006.59±70.18 ^a	55.95±8.65 ^a	902.90±56.05 ^a	29.48±10.24 ^a
Mera-2	2505.73±146.36 ^a	123.01±14.04 ^{ab}	1075.68±64.15 ^a	74.69±7.91 ^{ab}	829.81±51.24 ^a	42.20±9.36 ^a
Kontrol	2807.07±131.77 ^a	149.52±12.64 ^b	1098.51±57.76 ^a	80.93±7.12 ^b	824.98±46.13 ^a	53.73±8.43 ^a

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Ü.B.E.: Üst But Eti

Ü.B.D.: Üst But Derisi

A.B.E.: Alt But Eti

A.B.D.: Alt But Derisi

Çizelge 6 ve 7 'den görüleceği üzere bazı karkas kısımları bakımından muamele grupları arasında önemli farklar bulunmazken, karaciğer ağırlığı bakımından mera-2, göğüs derisi bakımından mera-1, ve üst but derisi bakımında ise kontrol grubundan daha iyi sonuçlar elde edilmiş, istenmeyen iç yağı bakımından ise kontrol grubundan daha iyi bir sonuç elde edilmiştir (P<0.05).

Tartışma

Denemede haftalara göre canlı ağırlıklar bakımından en iyi sonuç (7.385.01 g) mera-2 grubundan 2. haftada alınmıştır (P<0.05). 16 haftalık yaşta ise gruplar arasındaki fark önemli olmamış ama en yüksek canlı ağırlık (12.678,78 g) kontrol grubundan elde edilmiştir. Literatür karşılaştırmaları, üretim için önemli olan kesim haftasındaki, yani 16 haftalık canlı ağırlıklarına göre yapılacaktır. Çok sayıdaki literatür bildirişleri içerisinde Monenti ve ark. (1983), hayvanlarını 133. günlük yaşta kesmesine rağmen ancak 11.630,00 g'lık canlı ağırlığı elde edebilmiştir. Yani araştırmanız bulgularından geridir. İşgüzar, (2002) ise, 18 haftalık bronz hindilerinde erkek dişi karışık olarak ortalama 6.169,00 g gibi düşük bir rakam, ama beyaz hindilerde ise yine karışık ve ortalama olarak 13.830,00 g gibi yüksek bir sonuç elde etmiştir. Burada 18 haftalık sonuçların kaydedilmiş olması bu sonucu doğurmuş olabilir. Öğretmen ve ark. (1993) yerli Bronz hindilerle yapmış oldukları bir çalışmada 16 haftalık canlı ağırlıkların

ortalamasını 3.899,00 g gibi araştırmamız bulgularından çok düşük bir rakam bulmuşlardır. Sarıca ve ark. (1999) ise yine 16 haftalık Amerikan Bronz hindilerinde 4.191,00 g gibi denememiz bulgularının çok altında bir sonuca ulaşmışlardır. şengül, (2001)'de Amerikan Bronzlarında 16 haftalık canlı ağırlık ortalamasını 4.318,00 g gibi düşük bir rakam bulmuştur. Diğer taraftan, Demirulus, (2001)'in bildirişlerinde ise Big-6 Hindilerinin 15. haftalık canlı ağırlıklarında karışık olarak 10.570,00 g olarak yer alması 16. hafta canlı ağırlıklarının araştırmamız bulgularına yakın olacağı kanısını uyandırmaktadır. Sarıca ve ark. (1994) ise, Amerikan Bronz hindilerinin 16. hafta canlı ağırlıklarını mera-1, mera-2 ve kontrol olmak üzere sırasıyla, 12.512,49, 12.854,27 ve 13.844,75 g şeklinde bulmaları araştırmamız sonuçlarını destekler mahiyettedir. Burada genotipler ırklar arasındaki bu kadar farklılıkların büyük ölçüde hayvanların genotipinden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Araştırmada hayvanların canlı ağırlık artışları bakımından ise en iyi sonuçlar, 0-2 haftalar arasında mera-2 (1.273,50 g), 3-4 haftalar arasında kontrol (1060,62 g) ve 6-7 haftalar arasında ise mera-1 grubundan (1143,88 g) elde edilmiştir ($P<0.05$). Araştırmada canlı ağırlık artışları denemenin ortalarına doğru artmış sonra azalmıştır. Burada yine sektör için önemli olan son hafta canlı ağırlık artışları ise denememizde mera-1, mera-2 ve kontrol grupları olarak sırasıyla 102,67, 303,54 ve 235,56 g olarak bulunmuştur. Koçak ve ark., (1990), kapalı tuttuğu hayvanların 16. haftadaki canlı ağırlık artışları 1170,40 g iken meraya saldığı hayvanların canlı ağırlık artışları ortalamaları 1431,0 g gibi araştırmamız bulgularından oldukça yüksek bulmuşlardır. Sarıca ve ark., (1994) ise, 14-16 haftalık Amerikan Bronzlarının canlı ağırlık artışlarını ortalama olarak 675,81 g olarak bulmuşlardır. Diğer yandan Öğretmen ve ark., (1993) ise, Bronz hindilerin 12-16 haftalar arasındaki canlı ağırlık artışlarını ortalama olarak 1295,50 g gibi yüksek bir rakam bulmuşlardır. Araştırmada son hafta canlı ağırlık artışlarının diğer kaynaklardan düşük çıkması bu hayvanların bu yaşlardan sonra beslemenin ekonomik olmadığını göstermektedir.

Yem tüketimler açısından ise denemedeki hayvanlar, mera-1, mera-2 ve kontrol olmak üzere 15-16 haftalarda hayvan başına ortalama yem tüketimleri sırasıyla 6.63, 8.86 ve 7.29 kg olmuştur ($P>0.05$). Yem tüketimlerinde de giderek bir azalma göze çarpmıştır. Sarıecek ve Garipoğlunun bildirişlerinde dişiler için benzer ifadeler kullanıldıysa da erkeklerin yaş ilerledikçe yem tüketimlerine ilerleme olduğu söylenmektedir. Koçak ve

ark. (1990), kapalı kalan hayvanların 16. haftadaki yem tüketimlerinin kümes içindeki Bronz ve Bronz x Betine melezlerinin yem tüketimlerini sırasıyla 6.184 ve 5,542 g, meraya çıkarılan hayvanlarda ise yine aynı sıraya göre 5.863 ve 5.101 g kadar olduğu bildirilmekle araştırmamız bulgularını doğrulamaktadırlar. Sarıca ve ark. (1991) Amerikan Bronz hindilerinde 14-16 haftalar arasında ortalama olarak 2.500 g arasında bulmakla araştırmamızdan daha düşük değerler kaydetmişlerdir. Öğretmen ve ark., (1993) ise kümes içinde tuttuğu hayvanların 12-16 haftalar arasında hayvan başına ortalama yem tüketimi 5.009 g kadar yem tükettiklerini bildirmektedirler. Araştırma sonuçlarında meraya çıkan hayvanlar kümes içine geldiklerinde midelerinde belli bir miktarda yeşil yem bulunduğundan yemliklerdeki yemden, kümes içinde kalan hayvanlar kadar yem yememeleri doğaldır. Zaten bu işlem hayvanların meradan yaralandırılıp, yemden tasarruf sağlamak için yapılmaktadır. Yemden yararlanma sonuçları ise araştırmada kullanılan muamele gruplarına göre sırasıyla 3.51, 3.26 ve 3.73 şeklinde bulunmuştur ($P>0.05$). Şengül ve ark. (2001) 16. haftada 2.90 bulmakla araştırmamız bulgularıyla kıyaslandığında daha iyi, Öğretmen ve ark., (1993) 12-16 haftalarda 3.80 bulmakla yakın, Sarıca ve ark., (1993) 16 haftalık mera-1, mera-2 ve kontrol gruplarının yemden yararlanma oranlarını sırasıyla 2.681, 2.717 ve 3.163 olarak hesaplamakla daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Diğer yandan Koçak ve ark., (1991) ise kapalı tuttuğu hayvanların yemden yararlanma oranlarını 5.01, meraya saldığı hayvanlarınkini ise 3.53 gibi mera kümes farkını bariz bir şekilde ortaya koymuşlardır. Burada en avantajlı grup mera-2 grubu gözükmektedir. Yani hayvanları 15. değil de 16. haftada kesmek daha yararlı olmuştur diyebiliriz. Araştırma bulgularına göre karkas kısımları ve et-kemik oranları bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklar tespit edilemediğinden literatür ışığında yorumlamaya gerek görülmemiştir.

Sonuç

Bu çalışmayla, özel firmalarca şimdye kadar sadece kümes içerisinde entansif olarak beslenebileceği söylenen Big-6 Etçi Beyaz hindilerin, meradan yararlandırma yoluyla yemden tasarruf sağlanarak, daha ekonomik bir şekilde yetiştirilebilecekleri

söylenbilir. Benzer denemelerin, hindileri farklı yaşlarda meraya çıkarma şeklinde tekrarlanmasında yarar vardır.

Kaynaklar

Demirulus, H. 2001. Hindi Yetiştiriciliğinin Ana Prensipleri ve Avantajları. Çiftlik Derg. 209: 72-75.

İşgüzar, E. 2002. Beyaz ve Bronz Hindilerde Gelişme, Karkas Özellikleri ile Et Kalitesi. Çiftlik Derg. Temmuz sayısı: 60-65.

Karabulut, A. ve Şahan, Ü. 1990. Ak 1: Betina Irkı Hindilerin Entansif ve Yarı Entansif Koşullarda Besi Gücü ve Bazı Karkas Özellikleri. U.Ü. Ziraat F. Derg. 7(59-68).

Koçak, Ç., Gönül, T., Sarıcan, C. ve Öz, M. 1990. Bronz ve Betina x Bronz Melezi Hindilerde Gelişme ve Karkas Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg. 14(158).

Monenti, P.C., Tochini A., and Parasini, P. 1983. Performance of Male Turkeys as Selction of age Slaughter. Animal Breed. Abst. 51(5237).

Moran, E.T., Orr, E.L., and Lamond, E. 1970. Production Efficency Breed Grades and Yilds With Large White Turkey as Related to Sex Age. Poultry Sci. 49: (475-493).

Öğretmen, T., Demirel, M., Eratak, S., Çetin M. ve Aydın A. 1993. Farklı Beslme Koşullarının Bronz Hindilerin Gelişme ve Karkas Özellikleri Üzerinde Etkileri. Güneydoğu Anadolu Bölğ. 1ç Hayç Kong. 12- Mayıs 1993. Şanlıurfa: 1-16.

Sarıca, M., Salyam, S.K., ve Öztürk, E. 1991. Yarı Entansif Koşullarda Yetiştirilen Hindilerin Performansları ve En Uygun Kesim Yaşının Belirmemesi Üzerine bir Araştırma. Teknik Tav. Derg. 71: (15-20).

Sarıca, M., Sarıççek, B.Z., Garipoğlu, A.V. ve Karaçay, N. 1994. Değişik Yetiştirme Sistemlerinin Hindilerin Büyüme ve Karkas Özellikleri Üzerinde Etkileri. Tr. J. Of. Vet. And Anim. Sci. 18 (1994): 361-369.

Sarıca, M., Testik, A., Saylam, S.K., Karaçay, N. ve Çelen F. 1999. Amerikan Bronz Hindilerinin Karkas Özellikleri Üzerinde Yetiştirildikleri Bölgenin, Kesim Yaşının ve Cinsiyetin Etkileri. Çiftlik Derg. 185:92-97.

Sarıççek, B.Z. ve Garipoğlu, A.V. 1992. Hindilerin Beslenmesi. Reknik Tavukçuluk Derg. 76:17-28.

SAS, 1985. Sas User's Guide: Statistics, Version 5 Ed. Sas Inst. Inc., Cary, N.C.

Sönmez, R., Sarıcan, C., ve Albaz, A.G. 1971. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Kürsüsünde Yetiştirilen Bronz Hindilerinin Et Verimi ve Yağ Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat F. Derg. 8(73).

Şengül, T. 2001. Bronz Hindilerin Besi Performansı ve Karkas Verimi. Çiftlik Derg. 203: 75-80.

Etlik Piliçlerde Et Kalitesini Etkileyen Kesim Öncesi Stres Faktörleri

Canan KOP, Nuh OCAK

Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun

Özet: Tüketiciler, piliç etinin görsel kalitesini tazeliğine bağlamakta ve bu durum, ürünün satın alınmasında etkili olmaktadır. Etlik piliçlerde kesim öncesi uygulanan bazı işlemler et kalitesini (renk, tekstür, su tutma kapasitesi, raf ömrü ve mikrobiyal stabilite gibi) olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu derlemede, ilk olarak etlik piliçlerde et kalitesini olumsuz etkileyen kesim öncesi stresörler (yakalama, yükleme, taşıma ve aç bırakma) ve bunların etki mekanizmaları açıklanmaya çalışılmıştır. İkinci ve esas olarak kesim öncesi aç bırakmanın et kalitesini nasıl ve ne yönde etkilediği üzerinde durulmuştur. İncelenen literatür bilgilerine göre, et kalitesi ile ilgili ilk olumsuzluğun, stresörün şiddetine bağlı olarak görünümde meydana geldiği söylenebilir. Ayrıca, kesim öncesi aç bırakılan etlik piliçlerde görünümdeki farklılaşmanın fizyolojik bir rahatsızlıktan değil de kesim öncesi aç bırakma stresinden kaynaklandığı, dolayısıyla kesim öncesi stresi azaltabilecek bazı işlemlerin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Etlik piliç, et kalitesi, stresör, aç bırakma.

Preharvest Stress Factors Affecting Meat Quality in Broilers

Abstract: Consumers generally associate visual quality of chicken meat with its freshness and this affects the sale of this product. Preslaughter procedures may affect meat quality characteristics (colour, texture, water-holding capacity, shelf life, microbial stability) negatively in broilers. In this article, firstly, it was aimed to explain preslaughter stress factors such as catching, loading, transportation and feed withdrawal which affect the meat quality negatively in the broilers and their action mechanisms on meat quality. Secondly, it has been focused on how and in which direction preharvest feed withdrawal affects the meat quality. According to the literature, the first negativity was found in the appearance depending on the intensity of the stress factors. Besides, it has been understood that the differentiation in the appearance of broilers fasted preharvest is caused by feed withdrawal stress (not physiological illness), therefore it

has been concluded that some procedures should be carried out to lower the preharvest stress.

Key words: Broiler, meat quality, stressor, feed withdrawal.

Giriş

Kalite, bir ürün veya hizmetin beklenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama eşdeğerliliğine dayanan özelliklerin toplamıdır. Kalite kavramı içerisinde iki öge bulunmakta olup, bunlardan birincisi tüketicinin tatmini (müşteri memnuniyeti), diğeri ise üretimde (hizmette) hatasızlıktır. Tüketici kanatlı etini satın alacağı zaman veya aldığı anda etin rengi, tekstürü, lezzeti, su tutma kapasitesi, besin madde içeriği, raf ömrü, sağlığa uygunluğu ve hazırlama kolaylığı vb. ile ilgili beklentilere sahiptir. Bu sebepten bir ürünün kalitesi onun tüketicinin beklentilerine cevap verebilmesine bağlıdır ve satın alma kararında temel unsurdur. Etin görsel kalitesini oluşturan en önemli öge renktir (Qiao ve ark., 2001). Çünkü, et ve et ürünlerinde renk sadece tüketicinin ilgisini çeken bir özellik (Trampel ve ark., 2005) olmayıp aynı zamanda etin elde edildiği hayvanın sağlığının da bir göstergesidir (Lyon ve ark., 2004). Hayvanın yaşı, cinsiyeti, genotipi, yedirilen yemin cinsi, kas hücreleri arasında dağılmış yağ, etin içerdiği su ve indirgen şeker miktarı ile etin bulunduğu çevrenin ışık miktarı ve işleme tekniklerin et kalitesi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Etlik piliçlerde saydığımız bu faktörlere ilaveten hayvanların yakalanması, taşınması ve kesime kadar bekletme süresindeki yara, bere ve çürükler, kemik kırılmaları ile kesim esnasındaki tüy yolma, temizleme, soğutma, paketlenme ve dondurma gibi faktörler de et kalitesini etkilemektedir (Kanan ve ark., 1997; Brown ve ark., 1998). Günümüze kadar kanatlılarda et kalitesini ve görünümünü etkileyen faktörlerle ilgili birçok araştırma ve derleme yapılmıştır (Çelen ve ark., 2005; Schedle ve ark., 2006; Kim ve ark., 2007). Bu derlemelerin birinde (Lickfett, 2000) etlik piliçlerde kalite kriterleri ile bunları etkileyen faktörleri ve etki derecelerini Çizelge 1'deki gibi bildirmiştir.

Çizelge 1. Karkas ve Et kalitesindeki Değişimin Nedenleri ve Dereceleri

Nitelik	Genotip	Cinsiyet	Yaş	Besleme	Bakım	Nakliye
Etlilik durumu	XX	X	X	XX	X	O
Görünüm	X	O	O	X	XX	X
Karkas verimi	X	X	XX	X	X	X
Kemik oranı	X	X	XX	O	O	O
Yağlılık durumu	X	XX	XXX	XXX	X	O
Gevreklik / sululuk	O	O	X	X	X	XX
Tat	O	X	XX	X	X	X
Raf ömrü	O	O	X	X	O	XX
Pişirme kayıp	O	O	X	O	O	X
Besleyici değer	X	X	XX	XX	O	O

O=hiç etkisi yok, XXX =çok etkili. Lickfett (2000)

Hayvanlara etki eden stressörlerin et kalitesini etkileme derecesi glikoz, laktik asit ve pH arasındaki ilişkiye bağlıdır (King and Chen, 1998). ACTH, kortikosteronun üretim ve salgılanması için adrenal korteksi direkt olarak etkiler ve stres olarak adlandırılan etkiyi ortaya çıkarır. Strese giren hayvanların kas ve karaciğer glikojen konsantrasyonları etkilenmektedir. Özellikle kas glikojen içeriğindeki değişimler, kas pH'sını ve buna bağlı olarak kesim sonrası et rengini, dolayısıyla kalitesini etkilemektedir. Nitekim kas pH'sı kasın myoglobinin içeriği, myoglobinin reaksiyonları, kesimdeki kasın biyokimyasal durumu ve kesim sonrası ölüm sertliğinin gelişimi ile ilişkili bulunmuştur (Allen ve ark., 1997; Çelen ve ark., 2005).

Kanatlı kaslarında ölüm sonrası pH'nın hızla düşmesi (7.0'da 5.8'e; Sosnicki ve Wilson, 1992), ette solgun renk, düşük su tutma kapasitesi, yumuşak ve kuru tekstür meydana gelmesine neden olmakta ve sonuçta PSE (pale, soft ve exudative) et dediğimiz (Barbut, 1997; Allen ve ark., 1998; van Laack ve ark., 2000) tüketici tarafından tercih edilmeyen (Owens ve ark., 2000) problemlili et oluşmasına neden olmaktadır. Bu tür etlerin oluş sıklığı, genetik faktörlere de bağlı olarak (Strasburg ve Chiang, 2003) etlik piliçlerde %5-50, hindilerde ise %5-30 olduğu bildirilmiştir (McCurdy ve ark., 1996; Barbut, 1997; Owens ve ark., 2000; Woelfel ve ark., 2002).

Ette parlaklık (CIE L* değeri) ölçümü ile PSE et, normal etten ayrılabilir (Barbut, 1997; Owens ve ark., 2000). Göğüs etleri L>53 ise normalden daha açık ve sulu, 48<L<53 ise normal, L<46 ise koyudur (Qiao ve ark., 2001). Bu değerler aynı zamanda etin su tutma kapasitesi ile de ilişkili bulunmuştur (McCurdy ve ark., 1996). Hindilerde normalden daha düşük L değerine sahip etlerinin daha yüksek su tutma kapasitesine ve pişirme oranına (Sosnicki ve ark., 1998), yüksek L değerine sahip etlerin ise daha düşük su

tutma kapasitesine ve daha yumuşak tekstüre sahip olduğu bildirilmiştir (Barbut, 1997). Aktin ve miyosin işlenmiş et ürünlerinde su ve yağ bağlayıcı en önemli iki et proteini olup, bu proteinlerin ortalama izoelektrik noktaları 5 civarındadır. Yani kaslarda pH 5 olduğu zaman etin su tutma kapasitesi en düşük olmaktadır (Alkın ve Ovalı, 2006). Kesim öncesi stresörler, pH düşüşünden sorumlu glikolizizi hızlandırmakta ve renk, tekstür ve su tutma kapasitesi ile ilgili kas proteinlerini bozabilmektedir (Smith ve ark., 2001). Hindilerde et rengindeki açıklık ile etin son pH'sı arasında ters ilişki olduğu, düşük pH'lı etlerin yüksek pH'lı etlerden daha soluk olduğu belirlenmiştir (Barbut, 1997).

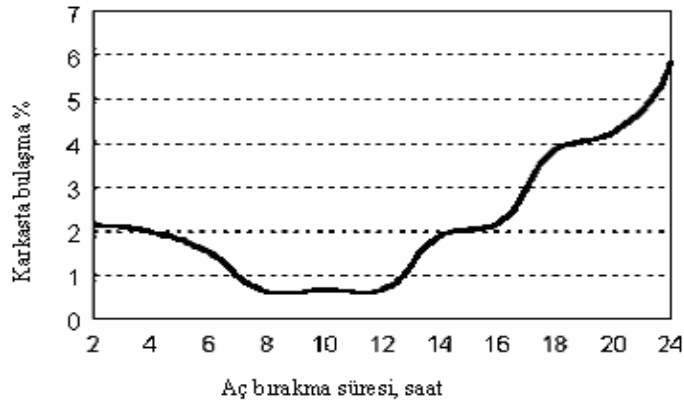
Kesim Öncesi Stresörler ve Etkileri

Etlik piliçlerde kesim öncesi uygulanan aç bırakma, yakalama, yükleme ve taşıma gibi işlemlerin hayvana etki eden stresörler olduğu belirlenmiştir (D'Souza ve ark., 1998; McKee ve Sams, 1998; Owens ve Sams, 2000; Von Borell, 2001). Kesim öncesi uygulanan bu işlemler, karkasta görsel kusurlara (normalden daha açık veya koyu renk, yaralanma ve berelenmeler vs.) neden olmaktadır. Bu kusurlar kasta meydana gelen renk değişimleri ile belirlenebilir. Örneğin yaralanmanın 2. dakikasında kırmızı görünen kaslar 12 saat sonunda koyu kırmızı-mor, 48 saat sonunda sarı-yeşil görünür ve normal rengine ancak 120 saat sonra dönebilir (Gregory, 1992).

Kesim öncesi stresörlerden en önemlisi, kesimden önce hayvanların değişik sürelerde aç bırakılmalarıdır. Kesim öncesi aç bırakmada esas amaç, bağırsak orijinli mikrobiyal bulaşmaları engellemek (Warriss ve ark., 2004) ve az da olsa yem tasarrufu sağlamaktır (Lyon ve ark., 1991). Ancak, aç bırakma hayvanın yaşına, uygulama süresine, karmanın yoğunluğuna, su sınırlamasına, kümes ve kesimhane şartlarına bağlı olarak karkas verimini ve kalitesini etkilemektedir (Bilgili, 2002). Aç bırakmanın yarattığı stres aç bırakmanın zamanına ve süresine bağlı olarak hayvanlarda kortikosteroid düzeyini arttırmakta (Whyte ve ark., 2001), ette pH'yı düşürmekte ve dolayısıyla et kalitesini olumsuz etkilemektedir.

Çok kısa açlık periyodu sindirim sisteminin yeterli düzeyde boşalmasına olanak vermediğinden, kesim esnasında potansiyel dışkı bulaşmasına neden olmaktadır (Şekil 1). Kesim esnasında dolu kursaktan çıkan içerik boyuna doğru akacak, bağırsakların dolu olması da iç çıkarma esnasında parçalanma riskini artırarak karkasın fizyolojik kirlenmesine bunu müteakip biyolojik bozulmasına sebebiyet verecektir. Aksine açlık

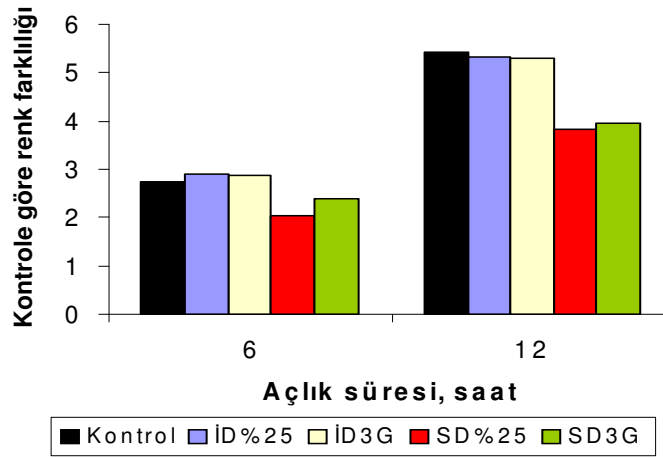
süresinin uzaması da verim kayıplarının artmasına neden olacaktır. Yapılan çalışmalar ile en az mikrobiyal bulaşma, en yüksek karkas verimi, et kalitesi ve iç organ ağırlığı elde etmek için 8-12 saatlik aç bırakmanın uygun olduğu belirlenmiştir (Bilgili, 2002; Ocak ve ark., 2005). Bazı araştırmacılar, (Ngoka ve ark., 1982; Kim ve ark., 2007) kesim öncesi aç bırakmanın kanatlılarda pH, renk ve su tutma kapasitesi gibi et kalite kriterlerini etkilemediğini, bazı araştırmacılar (Burh ve ark., 1998; Fletcher, 2002; Trampell ve ark., 2005; Ocak ve ark., 2005) ise aç bırakma süresince yağ ve protein metabolizmasındaki değişim nedeniyle et kalitesinin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, kesim öncesi aç bırakma, hayvanların iç organlarında su (Knowles ve ark., 1995), yağ ve protein (Knowles ve ark., 1995) kaybına neden olacağından, kas glikojen içeriği ve dolayısıyla pH'nın etkilenmesi nedeniyle (Fletcher, 2002) et kalitesi de olumsuz etkilenebilecektir.



Şekil 1. Aç bırakma, taşıma süresi ve karkastaki mikrobiyal bulaşma arasındaki ilişki (Northcutt, 2000).

Et kalitesi üzerine aç bırakmanın olumsuz etkisini bildiren çalışmalarda genellikle hayvanın bir sağlık göstergesi de olan karaciğer rengi üzerinde durulmuştur. Açlık süresi arttıkça karaciğer renginin L* değerinin azaldığı (Northcutt ve ark., 1997; Burh ve ark., 1998; Trampell ve ark., 2005; Ocak ve ark., 2005) bildirilmiştir. Ocak ve ark. (2005) etlik piliçlerin büyüme performanslarının da kesim öncesi aç bırakmanın et kalitesi üzerindeki etkisini değiştirdiğini (Şekil 2), dolayısıyla bu sonucun, aç bırakmanın karaciğer renginde neden olacağı olumsuzluğu gidermede bir etken olarak kullanılabileceğini de bildirmişlerdir. Diğer taraftan, kesim öncesi aç bırakmadan kaynaklanan olumsuz etkilerin giderilmesi amacıyla beslemeye ilişkin önlemlerde alınabilir. Bu önlemlerin esasını açlık süresince sindirim sisteminde kolayca

çözünebilen besin maddeleri ile besleme oluşturmaktadır (Lyon ve ark., 2004; Trampel ve ark., 2005). Bu dönemde kullanılan besin maddeleri su ile veya karma ile verilebilmektedir. Trampel ve ark. (2005) kesim öncesi aç bırakma periyodunda hayvanlara maltodekstrin veya maltodekstrin+metioninden oluşan karmalar ile yemlemenin karaciğer yağ ve glikojen miktarında aç bırakmanın meydana getirdiği olumsuz etkiyi kaldırdığını, dolayısıyla karaciğer rengindeki olumsuzluğu azatlığını belirlemiştir (Çizelge 2).



Şekil 2. Kesim öncesi aç bırakmanın sınırlı yemlenmiş etlik piliçlerde karkas özellikleri ve karaciğer rengine etkisi (Ocak ve ark., 2005). İD: 14–24. ve SD: 34–41. günlerde sınırlı yemlenen, İD%25 ve SD %25: kontrolün % 75'i düzeyinde yemlenen, İD3G ve SD3G: sınırlı yemleme periyodunun 3., 5. ve 7. günlerinde aç bırakılan.

Çizelge 2. Etlik piliçlerde açlık periyodu süresince maltodekstrin (MD) veya metionin+maltodekstrin (MD+M) ilavesinin karaciğer rengine etkisi

	Kontrol	Aç Bırakma	MD	MD+M	OSH	P
Glikojen, %	3.94	3.20	3.54	3.63	0.26	
Yağ, %	6.38a	4.42b	5.34b	5.05b	0.46	*
L*	54.41a	39.30c	44.69b	41.18c	0.89	***
a*	15.32c	19.25a	17.19b	19.52a	0.50	***
b*	7.44	7.25	6.75	7.00	0.28	

L*=Parlaklık, a*=kırmızılık, b*=sarılık, *: P<0.05, ***: P<0.001 (Trampel ve ark., 2005).

Taşıma stresörünün et rengi ve kalitesini nasıl etkilediğinin araştırıldığı çalışmalarda hayvanın egzoz gazına maruz kalmasının etkili olduğu belirlenmiştir (Sackett ve ark., 1986). Kanan ve ark. (1997) etlik piliçlerde yakalama, yükleme ve taşıma işlemlerinin pH ve kortikosteron seviyesini değiştirerek et rengini olumsuz etkilediğini bulmuşlardır. Yine, Kanan ve ark. (1997) ile White ve ark. (2001)'in çalışmalarında taşıma esnasında *compylobacter spp.*'nin sayısında artış olduğu, ancak hayvanların taşıma sonrası

dinlendirilmeleri ile sakinleştiği, kan kortikosteron seviyesinin, but kası pH'sının ve *compylobacter* türlerinin kontaminasyonunun azaldığı bildirilmiştir. Nakliye ile kanatlı hayvanların strese girerek β -endorphin, kortikosteron, kortizol ve creatine fosfokinaz seviyesinin arttığı belirlenmiştir (Freeman ve ark., 1984; Brown ve ark., 1998).

Freeman ve ark. (1984) taşıma sonrası plazma glikoz içeriğinde bir azalma belirlemelerine rağmen, Warriss ve ark. (1993) ile Savenije ve ark. (2002) taşımış etlik piliçlerin kan glikoz ve laktik asit oranında bir değişim olmadığını gözlemlemiştir. Dolayısıyla, taşımının et kalitesi üzerine etkisi, diğer stresörler ile birleştiğinde daha yüksek olacaktır. Nitekim Nijdam ve ark. (2005) kesim öncesi sadece aç bırakma, aç bırakmaya ilaveten yakalama ve taşıma stresine maruz bırakılan hayvanların ACTH, glukoz, laktik asit ve trigliserid içeriklerini farklılaştırdığını ve dolayısıyla et kalitesini etkilediğini bulmuşlardır.

Sonuç olarak, incelenen literatür bilgilerine göre, et kalitesi ile ilgili ilk olumsuzluğun, stresörün şiddetine bağlı olarak görünümde meydana geldiği söylenebilir. Ayrıca, kesim öncesi aç bırakılan etlik piliçlerde görünümdeki farklılaşmanın fizyolojik bir rahatsızlıktan değil de kesim öncesi aç bırakma stresinden kaynaklandığı, dolayısıyla kesim öncesi stresi azaltabilecek bazı işlemlerin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Alkın, E., Ovalı, B.B. 2002. Kanatlı etlerinde PSE ve PFD problemi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi 4:59-62.
- Allen, C.D., Fletcher, D.L., Northcutt, J.K., Russell, S.M. 1998. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. Poult. Sci. 77: 361-366.
- Allen, C.D., Russell, S.M., Fletcher, D.L. 1997. The relationship of broiler breast meat color and pH to shelflife and odor development. Poult. Sci. 76: 1042-1046.
- Barbut, S. 1997. Occurrence of pale soft exudative meat in mature turkey hens. Br. Poult. Sci. 38: 74-77.
- Bilgili, S.F. 2002. Slaughter quality as influenced by feed withdrawal. World's Poult. Sci. J. 58:123-130.
- Brown, S.N., Warriss, P.D., Nute, G.R., Edwards, J.E., Knowles, T.G. 1998. Meat quality in pigs subjected to minimal preslaughter stress. Meat Sci. 49: 257-265.

- Buhr, R.J., Northcutt, J.K., Lyon C.E., Rowland, G.N. 1998. Influence of time off feed on broiler viscera weight, diameter, and shear. *Poult. Sci.* 77:758-764.
- Çelen, M.F., Alkış, E., Kılınççeker, O. 2005. Kanatlı hayvanlarda et rengi. GAP IV. Tarım Kongresi, 1. Cilt, 21-23 Eylül, Şanlıurfa.
- D'Souza, D.N., Dunshea, F.R., Warner, R.D., Leury, B.J. 1998. The effect of preslaughter handling and carcass processing rate post-slaughter on pork quality. *Meat Sci.* 50: 429-437.
- Fletcher, D.L. 2002. Poultry meat quality. *World's Poult. Sci. J.* 58:131-146.
- Freeman, B.M., Kettlewell, P.J., Manning, A.C.C., Berry, P.S. 1984. Stress of transportation for broilers. *Vet. Rec.* 114: 286-287.
- Gregory, N.G. 1992. Catching damage. *Broiler Industry* 55:14-16.
- Kanan, G., Heath, J.L., Wabeck, C.J., Souza, M.C., Howe, J.C., Mench, J.A. 1997. Effect of crating and transport on stress and meat quality characteristics in broilers. *Poult. Sci.* 76:523-529.
- Kim, D.H., Yoo, Y.M., Kim, S.H., Jang, B.G., Park, B.Y., Cho, S.H., Seong, P.N., Hah, K.H., Lee, J.M., Kim, Y.K., Hwang, I.H. 2007. Effect of the length of feed withdrawal on weight loss, yield and meat color of broiler. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 20:106-111.
- King, Y.T., Chen, T.C. 1998. Chemical and physical characteristics of chicken livers following adrenocorticotrophic hormone-induced stress. *J. Food Sci.* 63:589-591.
- Knowles, T.G., Warriss, P.D., Brown, S.N., Edwards, J.E., Mitchell, M.A. 1995. Responses of broilers to deprivation of food and water for 24 hours. *Br. Vet. J.* 151:197-202.
- Lickfett, V.J. 2000. The influence of feed on the quality of meat. TUYEM 5. Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi. 1-2 Mayıs 2000. Mirega Park Resort Kemer, Antalya.
- Lyon, B.G., Smith, D.P., Lyon, C.E., Savage, E.M. 2004. Effects of diet and feed withdrawal on the sensory descriptive and instrumental profiles of broiler breast fillets *Poult. Sci.* 83:275-281.
- Lyon, C.E., Papa, C.M., Wilson, Jr.R.L. 1991. Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. *Poult. Sci.* 70: 1020-1025.

- McCurdy, R., Barbut, S., Quinton, M. 1996. Seasonal effects on PSE in young turkey breast meat. *Food Res. Int.* 29: 363-366.
- McKee, S.R., Sams, A.R. 1998. Rigor mortis development at elevated temperatures induces pale exudative turkey meat characteristics. *Poult. Sci.* 77: 169-174.
- Ngoka, D.A., Froning, G.W. 1982. Effect of free struggle and preslaughter excitement on color of turkey breast muscles. *Poult. Sci.* 61:2291-2293.
- Nijdam, E., Delezie, E., Lambooj, E., Nabuurs, M.J.A., Decuypere, E., Stegeman, J.A. 2005. Feed withdrawal of broilers before transport changes plasma hormone and metabolite concentrations. *Poult. Sci.* 84:1146-1152.
- Ocak, N., Sivri, F., Erener, G. 2005. Kesim öncesi aç bırakmanın sınırlı yemlenmiş etlik piliçlerde karkas özellikleri ve karaciğer rengine etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana.
- Owens, C.M., Sams, A.R. 2000. The influence of transportation on turkey meat quality. *Poult. Sci.* 79: 1204-1207.
- Owens, C.M., Matthews, N.S., Sams, A.R. 2000. The use of halothane gas to identify turkeys prone to developing pale, exudative meat when transported before slaughter. *Poult. Sci.* 79:789-795.
- Qiao, M., Fletcher, D.L., Smith, D.P., Northcutt, J.K. 2001. The Effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. *Poult. Sci.* 80:676-680
- Sackett, B.A.M., Froning, G.W., DeShazer, J.A., Struwe F.J. 1986. Effect of gaseous preslaughter environment on chicken broiler meat quality. *Poult. Sci.* 65:511-519.
- Savenije, B., Lambooj E., Gerritzen, M.A., Venema, K., Korf, J. 2002. Effects of feed deprivation and transport on preslaughter blood metabolites, early postmortem muscle metabolites, and meat quality. *Poult. Sci.* 81:699-708.
- Schedle, K., Haslinger, M., Leitgeb, R., Bauer, F., Ettl, T., Windisch, W. 2006. Carcass and meat quality of broiler chickens at different starving periods before slaughter. *Veterinarija ir Zootechnika.* 35: 85-88.
- Smith, D.M. 2001. Functional properties of muscle proteins in processed poultry products. In *Poultry Meat Processing.* (Sams, A. ed.) Ch 11, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida. pp. 181-195.

- Sosnicki, A.A., Greaser, M.L., Pietrzak, M., Popiech, E., Sante, V. 1998. PSE-like syndrome in breast muscle of domestic turkeys. A review. *J. Muscle Foods*. 9: 13-23.
- Sosnicki, A.A., Wilson, B.W. 1992. Pathology of turkey skeletal muscle: Implications for the poultry industry. *Food Structure*. 10: 317-326.
- Strasburg, G.M., Chiang, W. 2003. Genetic basis for pale, soft and exudative turkey meat. In Proc. 56th Reciporcal Meat Conference. University of Missouri. June 15-18, Columbia, Missouri.
- Trampel, D.W., Sell, J.L., Ahn, D.U., Sebranek, J.G. 2005. Preharvest feed withdrawal affects liver lipid and liver color in broiler chickens. *Poult. Sci.* 84:137-142
- van Laack, R.L.J.M., Liu, C.H., Smith, M.O., Loveday, H.D. 2000. Characteristics of pale, soft, exudative broiler breast meat. *Poult. Sci.* 79: 1057-1067.
- Von Borrell, E.H. 2001. The biology of stress and its application to livestock housing and transportation assessment. *J. Anim. Sci.* 79: 260-267.
- Warriss, P.D., Wilkins, L.J., Brown, S.N., Phillips, A.J., Allen, V. 2004. Defaecation and weight of the gastrointestinal tract contents after feed and water withdrawal in broilers. *Br. Poult. Sci.* 45: 61-66.
- Warriss, P.D., Kestin, S.C., Brown, S.N., Knowles T.G., Wilkens, L.J., Edwards, J.E., Austin, S.D., Nicol, C.J. 1993. Depletion of glycogen stores and indices of dehydration in transported broilers. *Br. Vet. J.* 149:391-398.
- Whyte, P., Collins, J.D., McGill, K., Monathan C., Mahony, H. 2001. The effect of transportation stress on excretion rates of *Campylobacters* in market-age broilers. *Poult. sci.* 80:817-820
- Woelfel, R.L., Owens, C.M., Sams, A.R. 2002. The incidence and characterization of pale, soft, and exudative chicken meat in a commercial plant. *Poult. Sci.* 81:579-584.

Farklı Kahverengi ve Beyaz Yumurtacı Ebeveynlerin Bazı Performans Kriterleri Bakımından Karşılaştırılması

Cengizhan MIZRAK, Ali Gazi BOĞA, Dr. Tolga ERKUŞ

Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü

Özet: Bu proje, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde bulunan kahverengi ve beyaz yumurtacı saf hatlardan elde edilen ebeveynlerin çeşitli verim özelliklerinin tespiti ve birbirleriyle mukayesesi amacıyla yapılmıştır. Projede 4 adet kahverengi (Line 54 x Colombian, Colombian x Line 54, Barred Rock I ve Barred Rock II), 2 adet de beyaz (Maroon x Blue, Black x Maroon) genotip ile çalışılmıştır. Bu genotiplerde cinsi olgunluk yaşı ve ağırlığı, ilk on yumurta ağırlığı, yumurta verimi ve ağırlığı, yaşama gücü, canlı ağırlık değişimi ile dönem sonu canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. Adı geçen genotiplerden 16 haftalık yaşta kahverengilerden 132'şer adet beyazlardan da 138'er adet olmak üzere toplam 804 adet tavuk çevre kontrollü kümesteki kafeslere yerleştirilmiş ve test 64. hafta sonunda sona erdirilmiştir. Deneme sonunda kahverengi ve beyaz ebeveynler kendi aralarında değerlendirilmişlerdir. Bu değerlendirme sonucunda kahverengi ebeveynler içerisinde cinsi olgunluk yaşı bakımından en yüksek değer BRII den elde edilmiş, diğerleri arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır. Cinsi olgunluk ağırlığı ve ilk on yumurta ağırlığı bakımından BRI ile COLxL54 arasında fark bulunamazken L54xCOL'ın bunlardan daha düşük, BRII'nin ise hepsinden daha yüksek ağırlıklara sahip olduğu tespit edilmiştir. İlk on yumurta ağırlığı incelendiğinde ise BRII nin en ağır olduğu, COLx L54 ve BRI arasında istatistiki bir fark bulunmadığı, L54xCOL'ın ise en düşük ağırlıktaki yumurtayı verdiği görülmüştür. Toplam yumurta verimi bakımından L54xCOL ile BRI en fazla yumurtayı verirken diğer guruplar arasında istatistiki olarak fark çıkmamıştır. Yumurta ağırlığı ortalaması bakımından BRII'nin en ağır olduğu, BRI ile COLxL54 arasında fark bulunmadığı, L54xCOL'ın bunlardan daha düşük olduğu tesbit edilmiştir. Dönem sonu canlı ağırlık ise BRI ve BRII'de diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Beyaz yumurtacı ebeveynler kendi aralarında değerlendirildiğinde ise; Cinsi olgunluk yaşı, ilk on yumurta ağırlığı ve 64 haftalık yumurta verimi bakımından genotipler arasında fark bulunmazken, cinsi olgunluk ağırlığı, yumurta ağırlığı ortalaması ve dönem sonu canlı ağırlık Black x Maron da daha yüksek bulunmuştur.

Comparison of Different Brown and White Layer Parents For Some Performance Criteria's

Cengizhan MIZRAK, Ali Gazi BOĞA, Dr. Tolga ERKUŞ

Ankara Poultry Research Institute

Abstract: In this project, some important yields of the brown and white layer hybrid parents which have developed by Ankara Poultry Research Institute, were compared and tried to ferret out. Four brown parent genotypes (Barred Rock I, Barred Rock II, Colombian Rock x Line 54, Line 54 x Colombian Rock) and two white parent genotypes (Maroon x Blue, Black x Maroon) were studied. The age and live weight in first egg age, first ten egg's weight, total egg production, average egg weight, livability, live weight changes and live weight at the end of the production period of these genotypes were examined. Total 804 birds were bred in the cages of an environmentally controlled poultry house from 132 brown parents and 138 white parents at each afore mentioned genotypes at the age of 16 weeks. Research ended at the age of 64 weeks. At the end of the research, brown and white genotypes analyzed separately. According to the brown genotypes, the best result for the age of first egg was obtained from BRII and the rest of the genotypes did not give statically different values. According to the live weight at first egg age and first ten egg weights, there were no differences between BRI and COLxL54. L54xCOL had lowest and BRII had highest live weight at first egg age and first ten egg weights. At the age of 64 weeks, BRI and L54xCOL genotypes had much more egg production than the others. The best result for the egg weight had obtained from BRII genotype. There were no significant differences between the genotype according to the livability. Live weight at the end of the production period was recorded as highest for BRII and lowest for L54xCOL. There were no differences among the white genotypes according to the age of first egg, first ten egg weight, 64 weeks egg production and livability. On the other hand BlackxMaroon genotype had the highest records for live weight at fist egg age, egg weight and live weight at the end of the production period yields.

Giriş

Ülkemizin yıllık yumurtacı damızlık ihtiyacı yaklaşık 500.000 adet, etçi damızlık ihtiyacı ise 5.000.000 adet olup bunun tamamı ithal edilmektedir. İthal edilen bu damızlıklardan yaklaşık yılda 35-45 milyon adet ticari yumurtacı, 500.000.000 adet de etlik piliç üretilerek ticari işletmelere dağıtılmaktadır. Ülkemizde 10.000 adet etlik piliç, 5.000 adet de yumurtacı işletme mevcut olup bu işletmelerde yıllara göre değişmekle beraber yıllık 10 milyar adet yumurta 1 milyon ton da tavuk eti üretilmektedir. Tavukçuluk sektöründe 2.000.000 insan çalışmakta olup sektörün yıllık cirosu 3 milyar dolar civarındadır. Ülkemiz bazı Avrupa ülkelerinde dahi olmayan modern işletmelere sahiptir. Avrupa Birliği ülkelerine tavuk eti ve yumurta ihraç edebilmek için gerekli tüm şartlar yerine getirilmiş ve izinler alınmıştır. Tavukçuluk sektörü ne kadar gelişirse gelişsin, kendi damızlıklarımızı üretemediğimiz sürece maalesef temelde dışa bağımlılığımız devam etmektedir. Ne kadar modern işletmelerimiz olursa olsun; herhangi bir sebeple damızlık ithalatı yapamamız durumunda, ülkemizde 6 ay içerisinde tüketecek yumurta ve piliç eti bulmamız imkansız hale gelebilecektir. Özellikle son yıllarda dünyada bir çok ülkede görülen ve göçmen kuşların hareketlerine sınırlama getirilmesinin imkansız olması nedeniyle tamamen önlenmesi mümkün görünmeyen Kuş Gribi (Avian İnfluenza), damızlık temin edememe probleminin ülkemiz açısından çok da uzak olmadığını göstermektedir. Tüm ülkeler gibi bizimde, bu probleme karşı acilen önlem almamız gerekmektedir. Olası önlemlerin başında kendi damızlıklarımızın üretimine öncelik verilmesi gelmektedir. Ülkemiz yumurtacı damızlık konusunda oldukça şanslıdır. Çünkü Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü dünyada çok az ülkede bulunan yumurtacı saf hatlara sahiptir. Enstitü uzun yıllardır bu hatlar üzerinde ıslah çalışmalarına devam etmektedir (Göger ve ark., 2003.). Bu proje ile Enstitüde bulunan saf hatlardan elde edilen kahverengi ve beyaz yumurtacı ebeveynlerin birbirleriyle mukayese edilerek tüm performans özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir

Materyal ve Metod

Bu çalışmanın hayvan materyalini 4 adet kahverengi 2 adet de beyaz ebeveyn genotipi oluşturmuştur. İncelenen kahverengi ve beyaz ebeveyn kombinasyonları aşağıda verilmiştir.

Kahverengi Ebeveyn Kombinasyonları	Beyaz Ebeveyn Kombinasyonları
Line 54 x Colombian Rock	Maroon x Blue
Colombian Rock x L 54	Black x Maroon
Barred Rock II	
Barred Rock I	

Ebeveyn kombinasyonlarının üretimi için elde edilen damızlık yumurtalar, kuluçka makinesine eşit sayılarda yerleştirilmiş, çıkan civcivler kodlanarak benzer çevre şartlarında büyütülmüşlerdir. 16 haftalık yaşta, kahverengilerden 132'şer adet, beyazlardan 138'er adet olmak üzere toplam 804 dişi hayvan teste tabi tutulmak üzere tam çevre kontrollü olmayan kümesteki kafeslere tesadüfi olarak yerleştirilmiştir.

Ebeveynlerde aşağıdaki özellikler saptanmıştır:

Cinsi olgunluk yaşı, cinsi olgunluk ağırlığı, yumurta verimi, ilk on yumurta ağırlığı, ortalama yumurta ağırlığı, canlı ağırlık değişimi, dönem sonu canlı ağırlık, yaşama gücü.

Bulgular

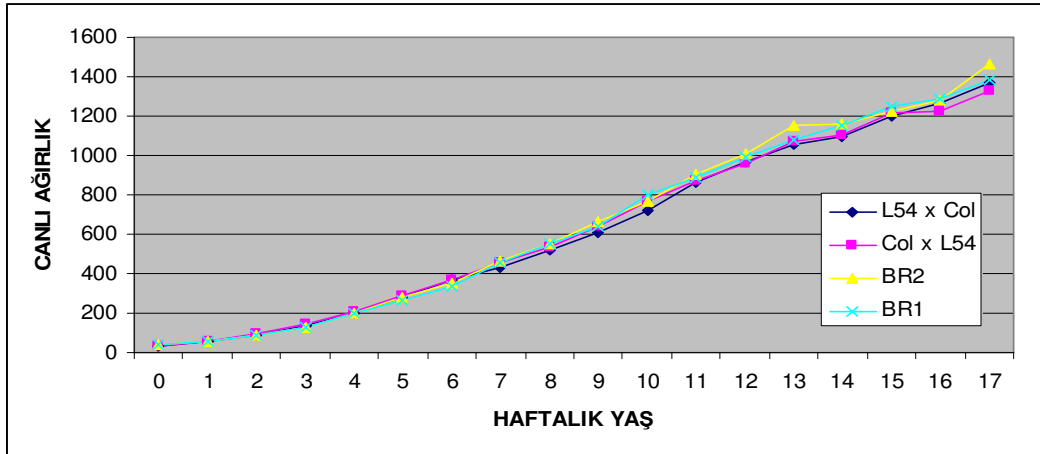
Araştırmada kullanılan 4 kahverengi ve 2 beyaz ebeveyn için elde edilen veriler ayrı ayrı olmak üzere çizelge ve şekillerle özetlenmiştir.

A – Kahverengi Ebeveynler

Ebeveynlerin büyütme dönemi haftalık canlı ağırlık değişimlerinin tespiti için, tüm genotiplere ait civcivlerden günlük yaştan itibaren haftada bir olmak üzere 30'ar adet tartılarak ortalamaları alınmış, değerler Çizelge 1'de özetlenmiş, Şekil 1'de de canlı ağırlık değişimi gösterilmiştir.

Çizelge 1. Kahverengi Ebeveynlerin Büyütme Dönemi Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi (g)

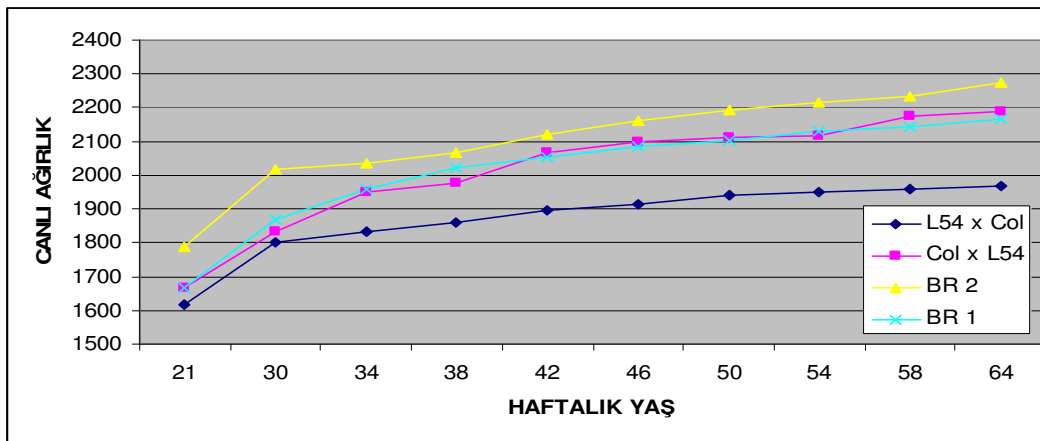
Genotip	Haftalar																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
L54 x																		
Col	36	55	90	139	197	280	367	436	523	605	719	862	967	1056	1094	1201	1262	1372
Col x																		
L54	36	57	95	144	210	288	365	457	538	644	766	871	959	1072	1104	1213	1227	1327
BRII	38	54	88	132	200	278	355	462	555	661	772	906	1009	1154	1163	1225	1283	1465
BRI	37	56	88	130	200	268	336	459	550	642	797	889	990	1080	1156	1245	1291	1384



Şekil 1. Kahverengi Ebeveynlerin Büyütme Dönemi Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi
Ebeveynlerin tavuk dönemi canlı ağırlık değişimlerinin tespiti için daha önceden belirlenen haftalarda, her genotipten 21'er adet tavuk tartılarak ortalamaları alınmıştır. Değerler Çizelge 2'de özetlenmiş, Şekil 2'de de canlı ağırlık değişimi gösterilmiştir.

Çizelge 2. Kahverengi Ebeveynlerin Verim Dönemi Canlı Ağırlık Değişimi (g)

Genotip	HAFTALAR									
	21	30	34	38	42	46	50	54	58	64
L54 x Col	1616	1800	1831	1860	1894	1915	1940	1950	1959	1969
Col x L54	1668	1833	1951	1978	2065	2099	2111	2117	2173	2189
BR 2	1787	2017	2036	2069	2120	2161	2194	2217	2235	2272
BR 1	1667	1870	1960	2024	2055	2085	2103	2132	2142	2165



Şekil 2 - Kahverengi Ebeveynlerin Verim Dönemi Canlı Ağırlık Değişimi

Çizelge 3. Kahverengi Ebeveynlerin Performans Değerleri

Genotip	Cinsi	Cinsi	İlk On	Toplam Yumurta	Yumurta	Dönem	Tavuk
	Olgunluk Yaşı (Gün)	Olgunluk Ağırlığı (g)	Yumurta Ağırlığı (g)	Verimi (64. Hafta) (Adet)	Ağırlığı Ortalaması (g)	Sonu Canlı Ağırlık (64. Hafta) (g)	Dönemi Yaşama Gücü (%)
Line54 X Col	146,7 ^a	1616,5 ^a	41,9 ^a	256,3 ^a	55,8 ^a	1968,8 ^a	96,21
Col X Line54	146,3 ^a	1668,0 ^b	44,0 ^b	246,9 ^b	58,4 ^b	2189,2 ^b	96,97
Barred Rock II	151,2 ^b	1787,0 ^c	46,8 ^c	246,2 ^b	61,0 ^c	2272,4 ^c	97,73
Barred Rock I	145,9 ^a	1667,0 ^b	44,1 ^b	259,2 ^a	57,8 ^b	2165,2 ^{bc}	98,49

* p<0.01

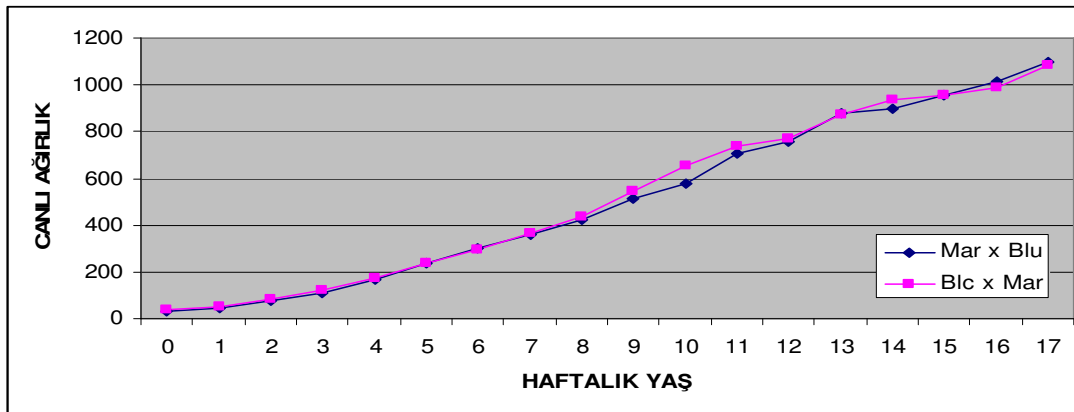
** Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsizdir.

B – Beyaz Ebeveynler

Ebeveynlerin büyüme dönemi haftalık canlı ağırlık değişimlerinin tespiti için tüm genotiplere ait civcivlerden günlük yaştan itibaren haftada bir olmak üzere 30’ar adet tartılarak ortalamaları alınmış, değerler Çizelge 4’de özetlenmiş, Şekil-3 de canlı ağırlık değişimi gösterilmiştir.

Çizelge 4. Beyaz Ebeveynlerin Büyütme Dönemi Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi (g)

Genotip	Haftalar																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Mar x Blu	35	47	79	112	168	235	303	362	422	513	578	704	755	880	896	953	1017	1096
Blc x Mar	36	54	83	124	176	236	296	365	436	545	654	735	773	875	934	956	987	1083

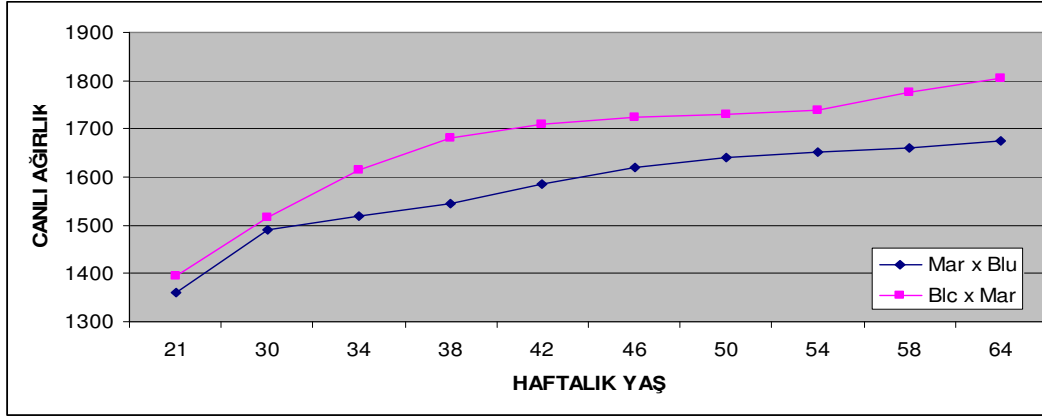


Şekil-3- Beyaz Ebeveynlerin Büyütme Dönemi Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi

Ebeveynlerin verim dönemi canlı ağırlık değişimlerinin tespiti için tüm genotipler cinsi olgunluk yaşından itibaren belirtilen haftalarda 21'er adet tartılarak ortalamaları alınmış, değerler Çizelge 5' de özetlenmiş, Şekil-4' de canlı ağırlık değişimi gösterilmiştir.

Çizelge 5. Beyaz Ebeveynlerin Verim Dönemi Canlı Ağırlık Değişimi (g)

Genotip	21	30	34	38	42	46	50	54	58	64
Mar x Blu	1360	1489	1520	1546	1585	1620	1640	1653	1662	1674
Blc x Mar	1395	1517	1613	1680	1711	1725	1729	1738	1775	1805



Şekil 4. Beyaz Ebeveynlerin Verim Dönemi Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi

Ebeveyn genotiplerde incelenen özelliklere ait ortalama değerler Çizelge 6'da özetlenmiştir

Çizelge 6. Ebeveynlerin Performans Değerleri

Cinsi	Cinsi		Toplam		Dönem Sonu	Verim	
	Olgunluk Yaşı (Gün)	Cinsi Olgunluk Ağırlığı (g)	İlk On Yumurta Ağırlığı (g)	Yumurta Verimi 64 hafta (Adet)			
Maroon X Blue	149,9 ^a	1360,5 ^a	44,4 ^a	252,2 ^a	58,2 ^a	1674,2 ^a	94,21
Black X Maroon	148,5 ^a	1395,7 ^b	45,0 ^a	254,8 ^a	59,4 ^b	1805,3 ^b	97,83

* p<0.05

** Aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsizdir.

Tartışma

64 hafta süren test çalışması sonunda elde edilen değerler genotiplere göre istatistiki analizlere tabi tutulmuş ve analiz sonuçları çizelge 3 ve 6'da özetlenmiştir. Kahverengi yumurtacılar da tabloların ve çizelgelerin incelenmesi sonunda; L54xCOL, COLxL54, BRI ve BRII genotipleri arasında büyütme döneminde canlı ağırlık artışları bakımından farklılık görülmemiş, verim döneminde ise BRII en ağır olurken, L54xCOL en hafif genotip olmuş ve genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Cinsi olgunluk yaşı ve ağırlığı bakımından BRII genotipi en geç yumurtaya gelen ve en ağır olanıdır. İlk on yumurta ağırlığı bakımından BRII en ağır yumurtayı verirken, L54xCOL'da en hafif yumurtayı vermiştir ve aralarındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Toplam yumurta verimi incelendiğinde L54xCOL ve BRI en fazla yumurtayı vermişlerdir. Yumurta ağırlığında ise BRII en ağır yumurtayı verirken BRI ile COLxL54 arasında fark bulunamamış, en hafif yumurtayı da L54xCOL vermiştir. Dönem sonu canlı ağırlıkta ise L54xCOL en hafif genotip olmuştur. Tavuk dönemi yaşama gücü bakımından genotiplerde birbirlerine çok yakın değerler elde edilmiştir. Beyaz ebeveynlerde ise, cinsi olgunluk yaşı, ilk on yumurta ağırlığı, 64 haftalık toplam yumurta verimi ve verim dönemi yaşama gücü bakımından genotipler arasında farklılık bulunmazken, cinsi olgunluk ağırlığı, yumurta ağırlığı ortalaması ve dönem sonu canlı ağırlığın BlackxMaroon genotipinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç

Ebeveynleri birbirleri ile karşılaştırırken beyaz ve kahverengileri ayrı ayrı değerlendirmekte fayda vardır. Kahverengi yumurtacı ebeveynlerden kahverengi tüy renkli hibrit civciv veren L54xCOL ile COLxL54'ü birbirleri ile, siyah tüy renkli hibrit civciv veren BRI ile BRII'yi birbirleriyle, beyaz tüy renkli hibrit civciv veren MaroonxBlue ile BlackxMaroon'u da birbirleri ile karşılaştırmak gerekmektedir. Araştırma sonunda elde edilen veriler incelendiğinde, kahverengi yumurtacılar da BRI ve COLxL54 genotiplerinin, beyaz yumurtacılar da ise MaroonxBlue genotipinin daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Ancak asıl değerlendirmeyi bu ebeveynlerden elde edilen hibrit civcivlerin performans sonuçlarına bakarak yapmak daha doğru olacaktır.

Kaynaklar

Boğa A.G., Koçanaoğulları S., Uysal A., Akdeniz S. 2003. Beyaz Ve Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlardan Elde Edilen Ebeveynler İle Bunların İkili, Üçlü Ve Dörtlü Melezlerinin Çeşitli Verimler Bakımından Karşılaştırılması. Tarım Ve Köyişleri Bak. TAGEM – HAYSÜD Kanatlı Yetiştiriciliği Program Değerlendirme Ve Planlama Toplantısı Sonuç Raporu (Basılmamış). Ankara.

Büyükbebeci İ. , Uysal A. ve Boğa A. G. Grand – Parent Ve Parent Geliştirme İmkanları.

- Göger,H.,Erdurmuş,C.,Yurtoğulları,Ş.,2003. Kanada' dan İthal Edilen Saf Hatların Hat İçi Seleksiyonla Üretilmesi, Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Proje No: Tagem-İy-97-13-03-009 Ankara
- Uysal, A., 1987 İkili Ve Dörtlü Melez Beyaz Hibridler Ve Bunların Ebeveynlerinin Çeşitli Verimler Bakımından Mukayesesi Doktora Tezi Basılmamış Ankara
- Uysal, A., Boğa, A. G.,1990 Yeni Hibrit Ebeveynlerinin Elde Edilmesi Ön Çalışması. Teknik Tavukçuluk Dergisi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 69: 3-9 ANKARA
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983 İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 861, Ders Kitabı ANKARA
- Düzgüneş, O., Kesici, T.,Kavuncu, O., Gürbüz, F.,1987 Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No: 1021 ANKARA

Kanatlılarda Sıcak Stresi ve HSP 70

Demir ÖZDEMİR¹, Mustafa AKŞİT¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Böl.

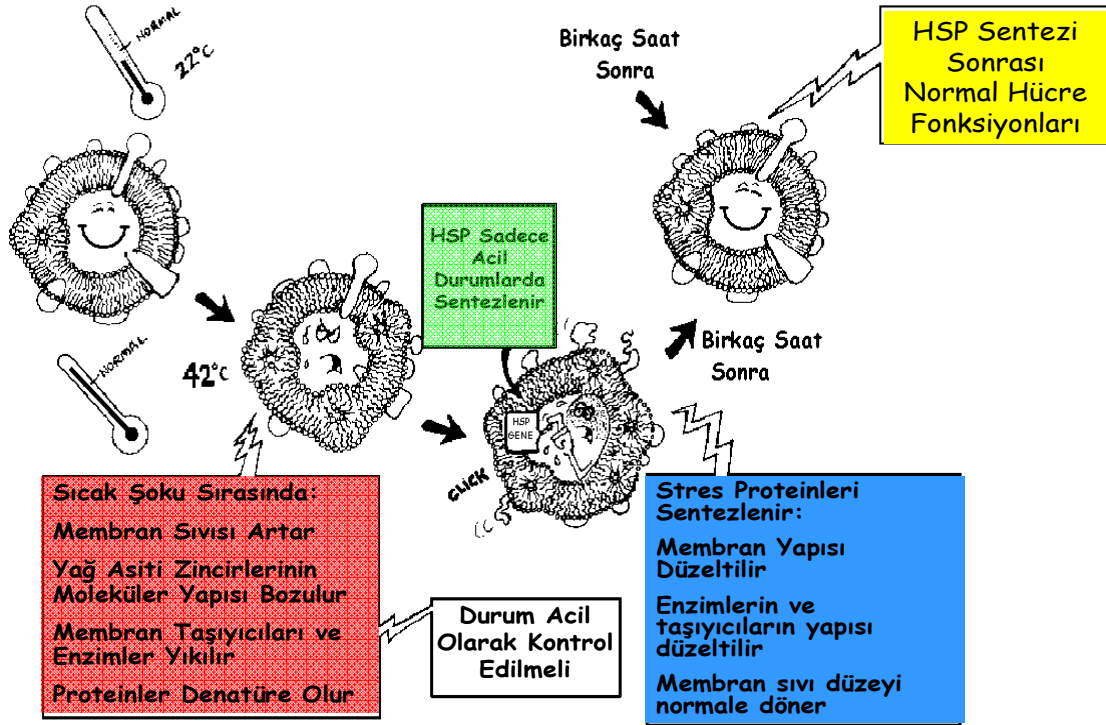
Özet: Sıcak stresinin kanatlı üretimindeki olumsuzluklarına çözüm bulmak amacıyla bugüne kadar birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar daha çok sıcak stresinin belirteci olarak tanımlanan bazı enzimlerin, hormonların ve metabolitlerin plazma konsantrasyonları üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak şimdiye kadar kanatlılarda sıcak stresinin belirlenmesinde kullanılan bu parametrelerin sıcak stresi dışındaki diğer stres faktörlerinin etkisiyle de değişmiş olması nedeniyle son yıllarda birçok alanda kullanılmaya başlanan stres proteinlerinin (HSP:heat shock proteins), kanatlılarda sıcak stresinin saptanmasında da etkin bir gösterge olarak kullanılabilmesi düşüncesini ortaya atmıştır. Kanatlılarda saptanan stres proteinleri arasında sıcağa dayanıklılık bakımından en iyi belirleyicinin HSP 70 olduğu bildirilmektedir, bu nedenle de HSP 70'in hücredeki düzeyleri, hücrenin sahip olduğu sıcağa dayanıklılık gücü açısından güçlü bir belirleyici olarak kullanılabilmesini göstermektedir. Bu derlemede HSP 70'in kanatlılarda sıcak stresinin saptanmasında bir biyo-indikatör olarak kullanılma olanaklarını tartışılmıştır.

Abstract: Many studies have been made to find some solutions for loss in poultry production because of the heat stress. In these researches, the scientists had studied on some enzymes, hormones and plasma concentrations of metabolites to determine the heat stress, but nowadays it is known that these parameters may also change with other stressors except heat. Because of this, it is thought that heat shock proteins (HSP) may be an effective bio-indicator to determine the heat stress. In the literature, it is reported that HSP 70 is the best indicator to determine the heat stress among the heat shock proteins super family because of this it is thought that the levels of HSP 70 in the cell may use as an powerful parameter for determining the thermo tolerance. So the purpose of this commentary is to open debate on the usage of the HSP 70 as biological indicators to determine heat shock response in poultry.

Giriş

Tavukçuluk ülkemizde son yirmi yıl içinde en hızlı gelişen hayvancılık sektörüdür. Bu gelişimde yüksek verimli hibritlerin kullanılmasının payı oldukça büyüktür. Günümüzde uluslararası damızlık şirketlerinin çoğu Kanada, Fransa, Almanya, Hollanda ve İngiltere gibi serin iklim kuşağındaki ülkelerde yer almaktadır. Ancak dünya kanatlı eti ve yumurta üretiminin büyük bir kısmı sıcak iklim kuşağında bulunan ülkelerde gerçekleştirilmektedir. Üretimde kullanılmakta olan bu hibrit genotiplerin optimum çevre koşulları altında, yüksek verim ve hızlı büyüme yönünde ıslah edilmiş olmaları, onların çevre sıcaklıklarına karşı duyarlılıklarını artırmıştır. Serin iklim bölgelerinde optimum koşullar altında geliştirilen yüksek verimli genotiplerde optimum koşullardan uzaklaştıkça önemli verim kayıpları ortaya çıkmaktadır (Daghir, 1995). Sıcak stresinin kanatlı üretimindeki olumsuzluklarına çözüm bulmak amacıyla bugüne kadar birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar daha çok sıcak stresinin belirteci olarak tanımlanan bazı enzimlerin, hormonların ve metabolitlerin plazma konsantrasyonları üzerinde yoğunlaşmıştır (Bogin et al., 1996; Maak et al., 2003). Bu çalışmalarda sıcak stresi ile birlikte piliçlerin rektal sıcaklıklarının (Altan et al., 2000,2003) ve kan kortikosteron düzeylerinin arttığı bildirilmiştir (Edens ve Siegel, 1975; Mahmoud et al., 2004). Kanatlılarda stresin saptanmasında önemli parametreler olarak kabul edilen kan kolesterol ve kreatin kinaz düzeyinde sıcak stresi ile birlikte artışlar görülürken (Puvadolpirod ve Thaxton, 2000; Sandercock et al., 2001; Şahin et al., 2004), kan hematokrit ve T₃ hormonu (3,5,3'-triiodothyronine) düzeylerinde azalmalar saptanmıştır (Yahav et al., 1997; Altan et al., 2000,2003; Maak et al., 2003). Ancak şimdiye kadar kanatlılarda sıcak stresinin belirlenmesinde kullanılan bu parametrelerin sıcak stresi dışındaki diğer stres faktörlerinin etkisiyle de değişmiş olması nedeniyle son yıllarda birçok alanda kullanılmaya başlanan ısı şok proteinlerinin (hsp:heat shock proteins), kanatlılarda sıcak stresinin saptanmasında da etkin bir gösterge olarak kullanılabilceği düşüncesini ortaya atmıştır. Stres proteinleri olarak da adlandırılan ısı şok proteinleri (hsp) ilk olarak, 1962 yılında Ritossa tarafından *Drosophila melanogaster*' in salya hücrelerinde saptanmıştır. Bu proteinler normal şartlar altında yardımcı protein olarak görev yapmaktadırlar. Ayrıca, sıcak stresi, hücresel enerji boşalımı, aşırı iyon konsantrasyonu, hücrenin osmolit dengesinin

bozulması, hypoxia durumu ve çeşitli toksik maddelerin hücre içerisine alınması gibi stres koşullarına karşı da sentezlenerek organizmayı koruma görevlerini üslenmektedirler (Feder&Hofmann, 1999). Günümüzde yapılan çalışmalar sonucunda, stres proteinlerini şifreleyen genler büyük ölçüde belirlenmiş ve üzerinde çalışılan tüm türlerde saptanmıştır. Bu genler üzerinde yapılan çalışmalar sonucu genler sekans sıralarına ve moleküler ağırlıklarına göre gruplara ayrılmışlardır. Bunlar: *hsp 110*, *hsp 100*, *hsp 90*, *hsp 70*, *hsp 60*, *hsp 40*, *hsp 29*, *hsp 27*, *hsp 10 kDa* (kiloDalton) ve küçük hsp aileleridir. Gething (1997), çalışmasında bu gen grubuna ek olarak 7 hsp gen grubunun daha bulunduğunu belirtmiş ancak bu genler henüz tanımlanamamıştır.



Kanatlılarda sıcak stresi sırasında lökositlerde moleküler ağırlıkları 22 ile 90 kDa ağırlığındaki stres proteinlerinin sentezlendiği saptanmıştır (Morimoto ve Fodor, 1984; Wang 1992). Kanatlılarda saptanan stres proteinleri arasında sıcağa dayanıklılık bakımından en iyi belirleyicinin HSP 70 olduğu bildirilmektedir (Li ve Mark, 1989; Givisiez et al., 1999). Aynı zamanda bu çalışmalarda HSP 70 ile sıcağa dayanıklılık

düzeıı arasında logaritmik bir ilişkinin bulunduğu da belirtilmiştir (Li, 1985). Bu nedenle de HSP 70'in hücredeki düzeyleri, hücrenin sahip olduğu sıcağa dayanıklılık gücü açısından güçlü bir belirleyici olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Li ve Mark, 1989).

HSP 70 hücre içerisinde yüksek sıcaklığa karşı tolerans; sıcak şokundan sonra hücre sıcaklığının ayarlanması; sıcak artışından kaynaklanan protein denatürasyonunu önleme; endotoksinlere karşı hücreyi koruma ve hidrojen peroksida karşı direnç sağlamakla görevlidir. Doku ve organlarda ise iskemi sonrası büzülen dokuların iyileştirilmesi; yine iskemi durumunda kalbin korunması gibi görevler üstlenmektedirler (Feder&Hofmann, 1999).

Wang, 1992 yılında laboratuvar şartlarında yaptığı çalışmasında tavukların Hsp 70 sentezleme yeteneklerinin ani sıcak stresine karşı direnç güçleri ile ilgili olduğunu bildirmiştir. Hücre kültürü üzerinde yapılan yoğun çalışmalar, stres proteinlerinin sentezlenmesinin organizmanın sıcağa karşı koyabilme gücüne bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Wang ve Edens, 1998).

Stres koşulları dışında organizmada saptanamayan bu proteinlerin sentezlenmesi, canlıdaki stres düzeyine ve stres faktörünün etkili olduğu süreye bağlı olarak değişmektedir (Wang ve Edens, 1998). Wang ve Edens, (1998) tavuklar üzerinde yaptıkları çalışmada, 25°C' lik ortamdaki tavuklardan alınan kan örneklerinde HSP 70'e rastlamazlarken, 41°C' lik ortamdaki tavukların kan örneklerinde yüksek düzeyde HSP 70 saptamışlardır. Yahav ve arkadaşları (1997), yaptıkları çalışmada etlik piliçlerde 44.5°C'de HSP 70 sentezinin görüldüğünü daha düşük sıcaklıklarda kanatlılarda stres proteininin sentezlenmediğini belirtmişlerdir.

Henüz tüm görevleri tam olarak bilinmemekle birlikte, stres proteinlerinin hücrenel i dengenin (homeostazi) belirlenmesinde çok önemli katkılarının olacağı düşünölmektedir (Craig, 1985; Lindquist ve Craig, 1988). Bu konuda yapılan yoğun araştırmalar, sıcağa dayanıklı genotiplerin elde edilmesinde, ırklar arasında, farklı sıcaklıklarda HSP 70'in sentezlenme farklılığından yararlanılarak daha dayanıklı genotiplerin ışlah edilmesinde önemli ölçüde stres proteinlerinden yararlanılabileceğini göstermektedir (Li ve Laszlo, 1985; Hahn ve Li, 1990; Sanchez ve Lindquist, 1990).

Sıcak iklim kuşağında yer alan bazı ölkelerde sıcak stresinin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik bazı uygulamalar yürütölmektedir. Bu uygulamalardan birisi de

bölgeye uyum sağlamış yerel ırkların adaptasyon yeteneklerini yüksek verimli genotiplerle kombine etmeyi amaçlamaktadır (Arad ve Marder, 1982; Safalaoh, 2001). Son zamanlarda oldukça popüler olan ısı şok proteinlerinin sıcağa dayanıklı genotiplerin seçiminde güçlü bir seleksiyon parametresi olacağı düşünülmektedir. indikatör olarak kullanılması yoluyla sıcağa dayanıklıdır.

Kaynaklar

- Altan, Ö., A. Altan, M. Çabuk, H. Bayraktar, 2000. Effects of heat stress on some blood parameters in broilers. *Turk J Vet Anim Sci.* 24:145–148
- Altan, Ö., A. Pabuçcuoğlu, A. Altan, S. Konyalıoğlu, H. Bayraktar, 2003. Effect of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidation and some stress parameters in broilers. *British Poultry Science* Volume 44, Number 4, pp. 545–550
- Arad, Z., and J. Marder, 1982. Comparison of the productive performance of the Sinai Bedouin fowl the white leghorn and their crossbreds: study under natural desert conditions. *British Poultry Science.* 23:333-338.
- Bogin, E., Avidar, Y., Pech-waffenschmidt, V., Doron, Y., Israeli, B.A., Kevkhayev, E. (1996) The relationship between heat stress, survivability and blood composition of the domestic chicken. *European Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry.*34: 463—469.
- Craig E.A., 1985. The heat shock response. *CRC Crit. Rev. Biochem.* 18:239-280.
- Daghir, N. J., 1995. Present Status and Future of Poultry Industry in Hot Regions. S: 1-9. In *Poultry Production In Hot Climates* Edt. by N. J. Daghir: CAB Int.
- Edens, F.W., and H.S. Siegel, 1975. Adrenal responses in high and low ACTH response lines of chickens during acute heat stress. *General and Comparative Endocrinology.* 25:64-73.
- Feder, M.E., and G.E. Hofmann, 1999. Heat-shock proteins, molecular chaperones, and the stress response: Evolutionary and ecological physiology. *Annu. Rev. Physiol.* 61:243–82.

- Gething M.J., ed. 1997. Guidebook to Molecular Chaperones and Protein Folding Catalysts. Oxford Univ. Press.
- Givisiez, P.E.N., J.A. Ferro, M.I.T. Ferro, S.N. Kronka, E. Decuypere, M. Macari, 1999. Hepatic concentration of heat shock protein 70 kDa (Hsp 70) in broilers subjected to different thermal treatments. *British Poultry Science*. 40: 292—296.
- Hahn G.M., and G.C. Li, 1990. Thermotolerance, thermoresistance, and thermosensitization. In *Stress Proteins in Biology and Medicine* (Edited by Morimoto R.I., Tissieres A. And Georgopoulos C.) pp. 79-100. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, N.Y.
- Li G.C., 1985. Elevated levels of 70,000 dalton heat shock protein in transiently thermotolerant Chinese hamster fibroblasts and in their stable heat resistant variants. *International Journ. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 11:165-177.
- Li G.C. and A. Laszlo, 1985. Thermotolerance in mammalian cells: a possible role from heat shock proteins. In *Changes in Eukaryotic Gene Expression in Response to Environmental Stress* (Edited by Atkinson B.G. and Walden D.B.), pp. 227-254. Academic Press, Orlando, FL
- Li G.C. and J.Y. Mark, 1989. Re-induction of hsp-70 synthesis: an assay for thermotolerance. *International Journal of Hyperthermia*. 5:389-403.
- Lindquist S., and E.A. Craig, 1988. The heat shock proteins. *Annual Review Genet.* 22: 631-637
- Maak, S., A. Melesse, R. Schmidt, F. Schneider and G. Von Lengerken, 2003. Effect of long-term heat exposure on peripheral concentrations of heat shock protein 70 (HSP 70) and hormones in laying hens with different genotypes. *British Poultry Science*. 44:133-138.
- Mahmoud, K.Z., F.W. Edens, E.J. Eisen, G.B. Havenstein, 2004. Ascorbic acid decreases heat shock protein 70 and plasma corticosterone response in broilers (*Gallus gallus domesticus*) subjected to cyclic heat stress. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B*. 137: 35-42.

- Morimoto, R.I. and E. Fodor, 1984. Cell-specific expression of heat shock proteins in chicken reticulocytes and lymphocytes. *Journal of Cell Biology*. 99:1316-1323.
- Puvadolpirod, S., and J.P. Thaxton, 2000. Model of physiological stress in chickens 1. Response parameters. *Poultry Science*. 79:363-369
- Safalaoh, A.C.L. (2001) Village chicken upgrading programme in Malawi. *World's Poultry Science Journal*. 57: 179—188.
- Sanchez Y., and S.L. Lindquist, 1990. Hsp 104 required for induced thermotolerance. *Science*. 242:433-436.
- Sandercock, D.A., R.R. Hunter, G.R. Nute, M.A. Mitchell, P.M. Hocking, 2001. Acute heat stress-induced alterations in blood acid-base status and skeletal muscle membrane integrity in broiler chickens at two ages: Implications for meat quality. *Poultry Science*. 80:418-425.
- Şahin K., M. Önderci, N. Şahin, M.F. Gürsu, J. Vijaya, O. Küçük, 2004. Effects of dietary combination of chromium and biotin on egg production, serum metabolites, and egg yolk mineral and cholesterol concentrations in heat-distressed laying quails. *Biological Trace Element Research*. 101(2): 181-192.
- Yahav, S., A. Shamai, G. Horev, D. Bar-ilan, O. Genina, M. Friedman-Einat, 1997. Effect of acquisition of improved thermotolerance on the induction of heat shock proteins in broiler chickens. *Poultry Science*. 76:1428-1434.
- Wang S., 1992. Steroidal modulation of gene expression for heat shock proteins in domestic chickens. Phd Dissertation, The Graduate School, North Carolina State University, Raleigh, NC.
- Wang S., and F.W. Edens, 1998. Heat conditioning induces heat shock proteins in broiler chickens and turkey poults. *Poultry Science*. 77:1636-1645.

Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Cıvciv Kalitesi

Emine Alkış, M. Fatih Çelen

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van
eminealkis@hotmail.com.tr., celen@yyu.edu.tr.

Özet

Kanatlı endüstrisinde başarıyı artırmanın ilk yolu üretime kaliteli cıvcivle başlamaktan geçer. Etlik piliç yetiştiriciliğinde kaliteli bir cıvciv; yeterli büyüklükte, vücudu sert, güçlü bir bacak yapısına sahip, aktif, göbeği iyi kapanmış olmalıdır. Solunum stresi belirtileri ve morfolojik bozukluk olmamalıdır. Cıvcivlerin çıkış sonrası ilk iki haftalık yaşama gücü yüksek olmalıdır. Yumurtanın döllenmesi ile 1 günlük cıvcivin çiftliğe yerleştirilmesi arasında birçok faktör cıvciv gelişimini ve final kalitesini belirlemektedir. Bunlardan bazıları kontrol edilebilirken, bazıları da kontrol edilemeyen faktörlerdir. Kontrol edilebilen faktörler damızlık yumurtaların depolanması, kuluçka ve cıvcivlerin taşınması ile ilgili faktörlerdir. Kontrol edilemeyen faktörlerden ise yumurta ve kabuk formasyonu, ovipozisyon, ovipozisyon ile kuluçka öncesi muhafaza arasındaki koşullardır.

Bu çalışmada, kaliteli cıvciv üretimini artırmak, işletmeye iyi nitelikli cıvcivler sunmak ve kesim yaşına kadar oluşabilecek kayıpları azaltmak için dikkat edilmesi gereken hususlar irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, cıvciv, kalite

Abstract

Chick Quality in Raising Broiler

Uppermost of success in poultry industry is start production with chick of high quality. Chick of high quality in raising broiler must be adequate size, firm body, has strong leg, active, with a completely sealed navel. There should be no signs of respiratory distress and morfological disorder. Liveability in first two week of posthatch of chicks should be high. Between the fertilisation of the ovum and the placement of the day old chick at the broiler farm, many factors affect development of the chick and determine its final quality. Some of this can be controlled while others cannot. Factors which can be controlled are storage of fertilized egg, incubation and chicks transportation. Factors which can not be controlled are egg and shell formation, oviposition, condition between oviposition and preincubation holding.

In this paper, it was examined that increasing chick of high quality production, offering chick of high quality to broiler farm and points which should pay attention to decrease losses which will be able until slaughter age.

Giriş

Tavukçuluk ürünlerinin daha kısa sürede ve daha ucuza temin edilebilmesi tavukçuluğun gerek tüm tarımsal faaliyetler, gerekse hayvancılık kolu içindeki önemini giderek artırmaktadır. Özellikle yetersiz beslenme sorununun çözümü açısından ele alındığında tavuk etinin sığır etinden daha yüksek bir protein içeriğine sahip olduğu

bunun yanı sıra yağ ve enerji içeriğinin düşük olduğu ve insan sağlığı bakımından daha uygun bulunduğu bilinmektedir. Yumurta ise; protein, vitamin ve çeşitli mineral maddelerce zengin, sindirimi kolay ve lezzetli bir besin kaynağıdır. Tüm bunların yanında tavuk yetiştiriciliği geniş araziye ihtiyaç duyulmaması ve kısa sürede verim sağlanması bakımından da avantaj sağlamaktadır.

Kanatlı endüstrisinde başarıyı artırmanın ilk yolu, üretime kaliteli civcivle başlamaktan geçer. Bu yüzden özellikle üretime civciv büyütme ile başlanılacaksa kesim yaşına kadar oluşabilecek kayıpları azaltmak ve iyi bir final ile sonuçlandırmak için civciv seçimi büyük önem taşımaktadır. Yüksek kaliteli civcivlerden oluşan sürülerde, hayvanların aşı veya olumsuz kümes içi koşullarına karşı hassasiyetleri daha düşük olmakta, hastalıklara karşı bağışıklık sistemleri ise daha güçlü olmakta böylece özellikle civciv büyütme dönemi süresince ölüm oranı düşmekte, sürünün yaşama gücü artmaktadır (Türkoğlu ve ark., 1992). Kaliteli civcivler iyi bir sürü yönetim programıyla kaliteli bir sürüye dönüşecek ve böyle sürülerden yumurtacılar da kaliteli ve uygun ağırlığa sahip yüksek yumurta verimi sağlanırken, etlik piliçlerde de iyi bir karkas kalitesi elde edilecektir. Bunun yanı sıra; civciv kalitesi yemden yararlanma oranı üzerine de olumlu etkide bulunmakta ve hayvanlar kümes içi çevre şartlarına karşı uyum sağlamakta zorlanmayacaklarından uniform bir büyüme ve uniform bir sürü elde edilecektir (Akman ve Şengör, 1997).

Civcivlerde Aranılan Kalite Özellikleri

- Kaliteli civcivde dikkat edilmesi gereken kriterleri şu şekilde sıralamak mümkündür:
- Öncelikle sağlıklı ve kaliteli bir civciv;
- Yeterli büyüklüğe ulaşmış olmalıdır.
- Kemik gelişimi kuvvetli olmalı ve vücudu gereken sertliğe kavuşmuş olmalıdır.
- Etlenmiş ve güçlü bir bacak yapısına sahip olmalıdır.
- Hareketli, aktif olmalıdır.
- Göbeği iyi kapanmış olmalıdır.
- Solunum stresi belirtileri olmamalıdır.
- Gagası eğri, gözü kör, bacağı çarpık vb. herhangi bir morfolojik bozukluğu bulunmamalıdır.
- Çıkış sonrasında ilk iki haftalık yaşama gücü yüksek olmalı, ölüm oranı %1-1.5' i geçmemelidir.
- Sürü iyi bir uniformiteye sahip olmalıdır.
- Bir günlük yaşta yapılacak aşılamalara karşı toleranslı olmalıdır.
- Herhangi bir bakteriyel bulaşma söz konusu olmamalıdır.
- Tüyler canlı ve parlak olmalıdır vb. (Akman ve Şengör, 1997; Funk, 1955).

Civciv Kalitesini Belirleyen Faktörler

Civciv kalitesi damızlık firmalar ile etlik piliç ve yumurta tavuğu yetiştiricilerin üzerinde ilgiyle durdukları bir konudur. Yumurtanın döllenmesi ile bir günlük civcivin çiftliğe yerleştirilmesi arasında geçen dönemde birçok faktör civciv gelişimini ve kalitesini belirlemektedir. Bunlardan bazıları kontrol edilebilirken (çevresel faktörler), bazıları da kontrol edilemeyen faktörlerdir (genetik faktörler).

Civciv Kalitesini Belirleyen Kontrol Edilemeyen Faktörler

Irk Özelliği: Damızlık sürünün genetik yapısı civciv kalitesini etkileyen en önemli faktörlerin başında yer almaktadır. Beyaz yumurtacı ırklarda yumurta verimi fazla ancak yumurta büyüklüğü daha düşükken, kahverengi yumurtacı ırklarında durum tam tersi olup, yumurta verimi beyaz yumurtacı ırklardan daha düşük, yumurtalar ise daha ağırdır. Bu durum kuluçkalık yumurta sayısını ve civciv büyüklüğünü etkilemektedir.

Vücut Sıcaklığı: Tavuğun vücut sıcaklığı yumurta kabuk kalitesi üzerine etki etmektedir. Tavuklarda ter bezi olmadığından vücut sıcaklığı arttıkça soluma sayısı artmakta buna paralel olarak dışarıya verilen CO₂ miktarı da artmaktadır. Vücuttan yüksek miktarda atılan CO₂ miktarı, yumurta kabuğunun yapısını oluşturan CaCO₃ miktarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Yumurtlama Zamanı: Büyük işletmelerde yumurtalar günde 1 veya 2 defa toplanarak depolama ünitelerine götürülmektedirler. Bu sebeple gün içindeki yumurtlama zamanı; yumurtanın makineye konulmadan önceki depolama süresine dolayısıyla yumurtanın kuluçkaya konmadan önceki yaşına ve sürü uniformasına etki etmektedir.

Civciv Kalitesini Belirleyen Kontrol Edilebilen Faktörler

I. Damızlık Sürü İle İlgili Faktörler:

Ebeveyn Yaşı: ebeveyn yaşı; yumurta kabuk kalitesi ile yumurta ve civciv büyüklükleri üzerine etki etmektedir. Civciv çıkış ağırlığının yumurta ağırlığının yaklaşık 2/3' ünü oluşturduğu bilinmektedir. Genç damızlık sürülerden elde edilen yumurtalar küçük, yumurta sarı oranı daha az, por sayısı daha düşük olmaktadır. Yumurta ağırlığına bağlı olarak civciv ağırlığı da düşük olmaktadır. Civcivin beslendiği yumurta sarısı kesesinin az olması ile gelişim yavaşlamakta, kuluçka ve çıkış süresi uzamakta ve çıkan civcivler cılız ve bağışıklık sistemleri düşük olmaktadır. Por sayısının azlığı özellikle erken dönemde ihtiyaç duyulan yüksek O₂ miktarının kabuktan girişini azaltmakta olup, erken dönem embriyonik ölümler gözlenmekte ve düşük çıkış gücü ile sonuçlanmaktadır. Yaşlı damızlık sürülerden elde edilen yumurtalar ise daha büyük, sarı kesesi daha fazla, kabuk kalitesi daha düşük, geniş yüzey alanına bağlı olarak por sayısı daha yüksek olmaktadır. Elde edilen civcivler ise daha büyük, gelişimleri daha hızlı, çıkış süreleri ise daha kısadır. Ancak civcivler, kabuktaki gözenek sayısının fazlalığından dolayı, bakteriyel enfeksiyonlara daha açık olmakta ve geç dönem embriyonik ölümler ile kuluçka sonuçları yine düşük çıkış gücü ile sonuçlanmaktadır. Bu sebeple; 26 haftalık - 62 haftalık yaştaki ebeveynlerin 53 - 70 gr ağırlığındaki döllu yumurtalarının kuluçkalık olarak ayrılmaları tercih sebebi olmaktadır (Erensayın, 1991; Türkoğlu ve ark., 1997; Türkoğlu ve Sarıca, 2004).

Yumurtanın Fiziksel Özellikleri: Yumurtanın büyüklüğü, rengi, şekli ve yumurta kabuk kalitesi civciv büyüklüğünü, civciv kalitesini ve kuluçka randımanını etkilemektedir.

Hastalıklar: Sürüdeki bulaşıcı hastalıklar (salmonella vb) ve yumurta kanalındaki bakteriyel enfeksiyonlar yumurta yoluyla civcive bulaşabilmektedirler.

Beslenme: Damızlık sürünün genetik yapısı, ebeveyn yaşı ve kümes içi çevre şartları ile birlikte rasyon içeriği (Ca, D vitamini vb) yumurta kabuk kalitesi ve büyüklüğü üzerine etki etmektedir. Ayrıca sürünün kötü beslenmesi zayıf, bağışıklık sistemi düşük ve fiziki kusurları olan civcivler ile sonuçlanmaktadır (Kafalılar, 1983).

II. Kuluçkahane İle İlgili Faktörler:

Hijyen: Herhangi bir bulaşmanın önlenmesi açısından kuluçkalık yumurtaların depolandığı depo ortamı, kuluçkahane, kuluçkalık yumurtalar, tablalar, taşıma arabaları vb uyum bir dezenfektanla dezenfekte edilmelidir. Ancak dezenfekte edilen yumurtaların ve tablaların makine içi sıcaklığının düşmemesi ve bakteri gelişiminin önlenmesi için makineye yerleştirilmeden önce ıslak olmamasına dikkat edilmelidir.

Depolama Süresi – Depolama Koşulları: Civciv çıkmayan yumurtaların % 25' inin olumsuz depolama süresi ve olumsuz depolama şartlarından kaynaklandığı bilinmektedir. Yumurtaların 7 günden daha uzun süre depolanmaları arzulanmaz. Depolama süresi uzadıkça (gün) uzayan her gün için kuluçka süresi de yaklaşık 1 saat uzamaktadır. Bu durum hem uniform bir çıkışı engellemekte hem de erken çıkanlarda su kaybına yol açmaktadır. Arzulanan nem oranı % 80 iken, sıcaklık oranı ise 13 -17 °C civarındadır. Ancak depolama sıcaklığı, depolama süresi ile ilişkili olup, depolama süresi uzadıkça sıcaklık düşürülmelidir. Kısa dönem depolamada sıcaklık 15 -16 °C istenirken, 11-12 °C' nin üzerine çıkarılmamalıdır. Yumurtaların uzun süre depolanmaları ve olumsuz depolama şartları halinde yumurtalarda su kaybı olmakta, kuluçka randımanında ve civciv kalitesinde önemli oranda düşmeler olmaktadır. Ayrıca, ovipozisyonda yüksek oranda CO₂ içeren yumurta yumurtlandıktan sonra yapısındaki CO₂'i kaybetmeye başlamaktadır. Depolama süresi uzadıkça yumurtadan CO₂ kaybı artmaktadır ve yumurta P^H' sı yükselmektedir. Bu durum ise; embriyo gelişiminin başlamasını olumsuz yönde etkilemekte ve gelişim gecikmektedir (Erensayın, 1990; Erensayın, 2001; Türkoğlu ve Sarıca, 2004). Elibol ve Okan, 2000' de yaptıkları çalışmada; genç sürülerde depolama süresi ile çıkış gücü arasında önemli bir fark tespit etmezlerken, yaşlı sürülerde depolama süresinin uzaması ile birlikte çıkış gücünün düştüğünü tespit etmişlerdir.

Kuluçkadaki Fiziksel Gereksinimler:

Embriyo gelişimi, yumurtadan çıkış süresi ve civciv kalitesi bakımından kuluçkada sıcaklık, nem, havalandırma, yumurtaların çevrilmesi vb. kuluçkada bazı fiziksel şartların yerine getirilmesi gerekmektedir.

Sıcaklık: Arzulanan optimum sıcaklık değeri inkübasyon döneminde 37.6 °C, çıkış makinesinde ise 37.2 °C civarındadır. Embriyolar 20 °C - 35 °C arasındaki düşük kuluçka sıcaklığına ve 40.5 °C' nin üzerindeki yüksek sıcaklığa karşı çok hassastırlar. Ve bu yüzden kuluçka süresince sağlanması gereken en önemli parametre sıcaklıktır. Optimum değerlerin üzerindeki sıcaklık embriyoların sıcaklık stresine girmelerine yol açar, kuluçkadan çıkış azalır veya yumurta üzerinde çatlaklar oluşacağından deforme civciv sayısı artar. Ayrıca yüksek sıcaklık gelişimi hızlandırır, erken çıkışlara yol açar, düşük kalitede civciv alımı gerçekleşir. Düşük sıcaklık durumunda ise; yüksek

sıcaklığın aksine gelişim yavaşlar, çıkış gecikir, hatta çok düşük sıcaklıklarda embriyo ölümleri ile sonuçlanır.

Nem: Nem kuluçkadan çıkış zamanı ve embriyo gelişimi üzerine etki eder. Yumurtadan suyun uygun oranda buharlaşmasını sağlamak ve aşırı nem kaybını önlemek için arzulanan nem oranı inkübasyon döneminde % 50-55 iken, çıkış döneminde % 70 - 75 civarındadır. Yüksek nem suyun buharlaşmasını azaltırken, düşük nem suyun buharlaşmasını artırmaktadır. Nem arzulanan seviyenin üzerinde ise; yumurtadan su kaybı azalır, gelişim hızlanarak civciv normalden büyük olur ve zamanından önce kuluçkadan çıkar. Düşük nem olması durumunda ise; yumurtadan su kaybı artar, gelişim yavaşlar, civcivler normalden küçük olur, kuluçkadan çıkış süresi uzayarak çıkış gecikir. Her iki durumda da embriyo zarar göreceğinden kuluçka randımanı ve civciv kalitesi düşer. Çıkış döneminde nemin daha yüksek olması istenir. Bu artış, civcivin başını rahatça hareket ettirmesini, kabuğu çatlatmasını sağlar.

Havalandırma: Havalandırma; sıcaklık, nem, O₂ girişi ile CO₂ ve suyun atılması üzerine etki etmektedir. Özellikle yaşlı embriyolarda O₂ ihtiyacı giderek artar. Gerekli O₂ ihtiyacının sağlanması ve oluşan CO₂' nin atılması için sürekli bir hava değişimi gereklidir. İnkübatörlerde CO₂ düzeyinin % 0.5'i, çıkım makinelerinde ise % 1'i geçmesi arzulamaz. Aksi halde embriyonal boğulmalar söz konusu olacağından kuluçka randımanı düşer. Yetersiz havalandırma ile birlikte sıcaklık ve nem yükselerek erken çıkışlar söz konusu olurken, aşırı havalandırma durumunda ise, durum tam tersine dönerek sıcaklık düşer, civcivlerin kuluçkadan çıkış süresi uzar.

Yumurtaların çevrilmesi: Embriyonun yumurta kabuğuna yapışmasını önlemek için yumurtalar inkübasyon döneminde saatte 1 veya günde 6-8 defa 45° açı ile öne - arkaya doğru olmak üzere döndürülür. Daire çizecek şekilde çevrilmeleri durumunda allatois kesesinin zarar görebileceği, 45°' den daha az açı ile çevrilmeleri durumunda ise; kuluçka randımanının düşeceği unutulmamalıdır.

Yukarıda sayılan kuluçka kriterleri dışında oluşabilecek aksaklıkları önlemek amacıyla makinelerin düzenli olarak bakımı yaptırılmaları bununla birlikte; aynı yaştaki ve aynı sürüden elde edilen, yaşı ve ortalama ağırlıkları aynı olan yumurtalar makineye konulmalıdır (Hodgetts, 2000; Şenköylü, 2001; Şeker, 2003).

Kuluçkalık Yumurtaların ve Civcivlerin Taşınması:

Kuluçkalık yumurtalar yükmeden önce araç tümüyle uygun bir dezenfektanla dezenfekte edilmeli, hastalık etkeni taşıyan yumurtalar araçlara yüklenmelidir. Nakliye yardımcı olacak yardımcılar nakliye aracına ve kuluçkahaneye girmeden önce elbise değiştirmeli, el- ayak temizliğine dikkat etmelidirler. Uzun süren nakil süresi, yolculuk sırasındaki sarsıntı veya çevre sıcaklığındaki aşırı düşüş veya yükselmeler kuluçkalık yumurtalarda kuluçka randımanını olumsuz etkilemektedir. Uygun koşullarda taşınmayan civcivler ise fiziksel zarar görebilmektedirler. Örneğin; taşıma ve boşaltma sırasında fazla bekletilen civcivler üşüebilmekte, strese maruz kalabilmekte veya fiziksel zarar görebilmektedirler (Türkoğlu ve ark., 1997; Erensayın, 2001).

III. Yetiştirici İle İlgili Faktörler:

Sürü Yönetimi: İyi uygulanmayan bir sürü yönetimi civciv kalitesi nasıl olursa olsun, hedeflenen sonucu vermez. Bu yüzden, kümeslerin yer seçimi ve yerleşim pozisyonu, optimum kümes içi koşulları (sıcaklık, nem, havalandırma, zararlı gaz konsantrasyonu vb), temizlik ve dezenfeksiyon yöntemleri, uygun bir ilaç - aşılama programı ve iyi bir altlık yönetimi belirlenerek gerekli koşullar yerine getirilmelidir.

Yem ve Su Kalitesi: Hayvan sayısına veya kümes büyüklüğüne bağlı olarak yeterli sayıda suluk ve yemlikler bulundurulmalı, hayvanların yaşına bağlı olarak rasyonun içeriğine ve yapısına, su ve suluk hijyenine önem verilmeli, küçük civcivler iri olanlardan ayrılarak, yeterince su ve tüketmeleri sağlanmalıdır.

Yumurtaların Durumu: Kirli, çatlak veya ıslak yumurtalar, folluklardaki altlığın yetersiz, ıslak veya küflü olması, yere yumurtlama veya yumurtaların elle fazla muamele görmesi, yetersiz personel hijyeni, ortamdaki bakteri yoğunluğunun fazlalığı yumurtalara bakteri girişine sebep olacağından bu etkenlere gereken özen gösterilerek yumurtalara bakteri girişi önlenmeli ayrıca yumurtalardan civciv çıkışları uniform sağlanmalıdır. Yapılan araştırmalar erkencilerin makinede bekleme süresi içinde su kaybettiklerini, geççilerin ise ilk 10 gün ölüm oranının ve bacak problemlerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. (Türkoğlu ve ark., 1992).

Sonuç olarak; yüksek kaliteli civcivlerden oluşan sürülerde bağışıklık sistemi daha güçlü olmakta, çevre koşullarındaki değişimlere ve aşılama programlarına karşı hassasiyet azalmakta ve erken dönemdeki yaşama gücü artmaktadır. Ancak unutmamalıdır ki, gerekli çevresel faktörlerin her birinin kendi optimum değerleri sağlansa bile, bunlar birbirlerinden bağımsız değildir.

Kaynaklar:

- Akman, K., Şengör, E., 1997. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs 1997, İstanbul, s.113 -125.
- Elibol, O., Türkoğlu, M., 2000. Broiler damızlık yumurtalarında kısa süreli depolama ve sürü yaşının kuluçka özelliklerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 6(2): 107-110.
- Erensayın, C., 1990. Kuluçkalık yumurtaların depolanması. Teknik Tavukçuluk Dergisi, Ocak - Mart 1990, Sayı: 67, Ankara.
- Erensayın, C., 1991. Bilimsel- teknik- pratik tavukçuluk kitabı. Cilt II, Tokat.
- Erensayın, C., 2001. Yeni tavukçuluk bilimi kitabı. Nobel Yayın, Ankara.
- Funk, M.E., Irwin, M.R., 1955. Hatchery operation and management. John Willey Sons Inc., New York.
- Hodgetts, B., 2000. Kuluçkada fiziksel gereksinimler. Hatchery Practice, Vol.14, No.6.
- Kafalılar, M.F., 1983. Kuluçka makineleri ve kuluçkacılık kitabı. Ankara.
- Şeker, İ., 2003. Bıldırcınlarda kuluçkalık yumurtaların döllülük oranına ve kuluçka sonuçlarına bazı faktörlerin etkisi. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi, Van, 14(2): 42 - 46.
- Şenköylü, N., 2001. Modern tavuk üretimi kitabı. 3. Baskı. Anadolu Matbaası. İstanbul.
- Türkoğlu, M., Akbay, R., Elibol, O., 1992. Civciv kalitesi ve tavukçulukta verimlilik

- açısından önemi. Tavukçulukta Verimlilik Sempozyumu, 26 -27 Ekim 1992, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997. Tavukçuluk bilimi (Yetiştirme ve hastalıklar) kitabı. Samsun.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 2004. Tavukçuluk bilimi (Yetiştirme ve hastalıklar) kitabı. II. Basım, Ofset Matbaacılık, Ankara.

Etlik Piliçlerde Yem Seçimi Kabiliyeti ve Yetiştiricilikteki Önemi

Hakan YILDIRIM¹, Ömer CAMCI¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antakya

Özet: Bu çalışmada üç farklı genotip (Avian-43, Ross-508 ve Hubbard), değişik yaş grupları (15, 21 ve 28 gün) ve cinsiyetler dikkate alınarak, toplam dört deneme ile etlik piliçlerde yem seçimi kabiliyetinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kontrol grubu hayvanları ticari yemle beslenirken (deneme-1 ve 4’de; 232, 223, 215g HP kg⁻¹), yem seçimi gruplarına konsantre yem (deneme-1, 2, 3 ve 4’de 290g HP kg⁻¹), kırılmış mısır (deneme-1, 2 ve 3’de 87g HP kg⁻¹.) ve dane buğday (deneme-4’de 112g HP kg⁻¹) sunulmuştur. Deneme-1 ve 3; 21 gün boyunca kafeste yürütülmesine karşın, deneme-4’de etlik piliçler 42 gün süresince yerde yetiştirilmişlerdir. Deneme-2’de ise etlik piliçler üç değişik yaş grubuna ayrılarak deneme boyunca kafeste tutulmuştur.

Deneme-1, 2 ve 3’de etlik piliçlerde bireyler arasında yem seçimi kabiliyeti bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir (P<0.05, P<0.01, P<0.05). Bunun yanında yem tüketiminin maksimum ve minimum değerlerine ilişkin aralığın, yem seçimi gruplarında, kontrol grubundaki bireylerden daha fazla olduğu gözlenmiştir. Deneme-4’de yem tüketimi bakımından genotipler arasında önemli farklılık bulunmuştur (P<0.05).

Anahtar kelimeler: yem seçimi, yem seçim kabiliyeti, broiler, genotip, performans

Ability of Food Choice in Broiler and It’s Importance in Raising

Abstract: The present study, it was purposed to determine the differences the ability of food choice in broiler chickens between individuals with four experiments by taking into consideration the sexes, various age groups (15., 21., 28 days of age) and 3 different broiler genotypes (Avian-43, Ross508, Hubbard). While the control chicks were fed commerical food (232, 223, 215g CP kg⁻¹, experiment 1 and 4), choice-fed broiler chickens were offered consantrate food (290g CP kg⁻¹, experiment-1,2,3 and 4), crumbled maize (87g CP kg⁻¹, experiment-1,2 and 3) and Whole Wheat (112g CP kg⁻¹, experiment-4). In Experiment-4 broiler chicks were reared in litter pens for 42 days, whereas and Experiment-1 and 3 were conducted in battery cages for 21 days. In Expariment-2 broiler chickens were divided to 3 various age groups (15., 21., 28 days of age) and holded in battery chage during the experiment.

In Experiment-1, 2 and 3, it was determined that there were differences between individuals in broiler chickens relevant to their ability of food choice ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.05$). Furthermore, in choice-fed groups, it was observed that the distance of the maximum and minimum values of feed consumption were showed larger distribution than control groups. In Experiment 4, it was found significant differences between genotypes in feed consumption ($P<0.05$).

Key words: Choice feeding, ability of food choice, broiler, genotype, performance

Giriş

Etlik piliç yetiştiriciliğinde yem hammaddelerinin rasyonel kullanımına ilişkin olarak yem seçim kabiliyetinin belirlenmesi konularında birçok çalışma yapılmış ve ticari karma yemlerle beslenen hayvanların performansına yakın bir gelişim sağlandığı belirtilmiştir (Holcombe ve ark., 1975; Emmans, 1977; Summers ve Leeson, 1978).

Rose ve Kyriazakis (1991), yemlemede kullanılan %15 oranındaki dane buğdayın, yaklaşık %20 oranında protein ihtiyacını karşıladığını ve verim performansında düşme olmadan protein tüketiminde tasarruf sağlanabileceğini açıklamışlardır. Diğer taraftan, etlik piliçlerin yaşı ilerledikçe metabolik ihtiyaçlarını gidermek amacıyla yem alımında seçici davrandıkları bildirilmiştir (Kaufman ve ark., 1978; Şahin, 1998). Tahılların dane formda ya da kırılarak verilmesinin, daha kuru altlık elde edilmesine neden olduğu (Covasa, 1994), bacak problemleri ve bazı vücut kusurlarıyla, ascites gibi olumsuz klinik belirtileri azalttığı da bildirilmiştir (Julian, 1998). Her ne kadar etlik piliçler, normal bakım besleme koşullarında birbirlerine benzer verim performansları gösterebilir de (Malone ve ark., 1984; Türkoğlu ve Akbay, 1987; Elibol, 1991; Türkoğlu, ve Akın, 1990; Türkoğlu ve ark., 1995), genotipler düzeyinde veya aynı genotip içerisinde bireylerin farklı farklı yem seçimi kabiliyetlerine sahip olabilecekleri düşünülebilir.

Konunun yetiştiricilik ve kanatlı ıslahı açısından önemli noktası; bireylerin sözkonusu farklılıklarının, kalıtsal olarak ebeveynlerden kendilerine geçmiş olabileceği ve bu özelliğin daha büyük ıslah işletmelerinde yem seçim kabiliyeti yüksek bireylerin nisbi oranlarının artırılması yönünde yapılacak uygun bir seleksiyon yöntemine kriter oluşturmasıdır. Bu çalışmada, dane buğday ve kırılmış mısır kullanılarak, değişik yaş gruplarında, üç farklı genotipte ve farklı cinsiyette etlik piliçler üzerinde bireylerin yem seçimi kabiliyeti bakımından fenotipik farklılıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada yapılan dört ayrı denemenin ilk üçü M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde, sonucu ise Hatay İl sınırları içerisindeki özel bir tavukçuluk işletmesinde yapılmıştır. Etlik civcivler aynı tavukçuluk işletmesinden sağlanmıştır.

Kullanılan karma yemlerin yapısı ve "Wende Analiz Yöntemi"ne göre hesaplanmış besin madde içerikleri Çizelge 1.'de gösterildiği gibidir (Anonim, 1974).

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan yemlerin besin madde içerikleri

İlk Üç Denemede Kullanılan Yemler Yem maddeleri	(g/kg)	Kontrol grubu Ticari yem*	Seçmeli yemleme Konsantre yem	Mısır
Başlangıç yemi		1000	682	-
Mısır		-	-	1000
Soya Fasülyesi Küspesi			318	
Toplam		-	1000	1000
Besin maddeleri (hesaplanmış)				
Kurumadde	g/kg	889.6-88.66-89.00**	901	80.9
Ham protein	g/kg	232-223-215**	290	87
Ham kül	g/kg	65-65-65	44.3	25.1
Dördüncü denemede kullanılan yemler				
Yem maddeleri (g/kg)		Ticari yem	Seçmeli yemleme Konsantre yem	Dane buğday
Başlangıç yemi		1000	682	-
Dane buğday		-	-	1000
Soya Fasülyesi Küspesi			318	
Toplam		-	1000	1000
Besin maddeleri (hesaplanmış)				
Kuru madde	g/kg	889.6-88.66-89.00**	901	86.4
Ham protein	g/kg	230-220-210**	290	112
Ham kül	g/kg	65-65-65	44.3	20.5

*Ticari yem (sadece ilk denemede kullanılmıştır)

**Başlangıç, büyütme ve bitiş yemleri (HP)

Kontrol grubundaki etlik piliçlere ilk 10 gün başlangıç yemi (%23 Ham Protein (HP), 3150 kcal/kg Metabolik Enerji (ME)), 11-21. günler arasında büyütme yemi (%22 HP ve 3150 kcal/kg ME) ve 22-42. günler arasında ise bitirme yemi (%21 HP ve 3200 kcal/kg ME) verilmiştir.

İlk üç denemede seçmeli yemleme gruplarına, soya küspesi (SK) kullanılarak HP oranı %29'a çıkarılmış konsantre yemle (KY) birlikte, enerji kaynağı olarak kırılmış mısır verilmiştir. KY'in HP oranının %29'a çıkarılması için SK kullanılmıştır. Bunun için

%22 HP değerine sahip normal ticari karma yeme, HP değeri %44 olan SK'den yaklaşık olarak %31.8 oranında ilave edilerek KY hazırlanmıştır. Son denemede seçmeli yem gruplarına KY yanında dane buğday verilmiştir. Kafeslerdeki hayvanlara ait yem tüketim miktarları bireysel ve günlük olarak tespit edilirken son denemede haftalık belirlenmiştir.

İlk üçdenemede Protein seçimi (PS) ise aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır;

$PS = KY_{tüketimi}(g) \times 29 + mısır_{tüketimi}(g) \times 8.7 / KY_{tüketimi}(g) + mısır_{tüketimi}(g)$
(Formülde, 29; KY'in %HP içeriği, 8.7 ise; mısırın %HP içeriğidir).

İlk deneme, 2x2 faktöriyel tesadüf bloklarına uygun düzenlenmiştir. Seçmeli yemleme grubu 78 (31 erkek ve 47 dişi), kontrol grubu da 15 adet (7 erkek ve 8 dişi) Avian-43 genotipindeki etlik civcivlerden oluşturulmuştur. Denemeye 21 günlük yaşta bireysel kafeslerde başlanmıştır. İkinci deneme, 3x2 faktöriyel tesadüf blokları deneme planına göre düzenlenmiştir. Üç farklı yaş grubu (15, 21, ve 28 gün) kendi içinde erkek ve dişi gruplara ayrılmış, her grupta 8 ve toplamda 48 adet Avian-43 genotipine ait etlik civcivler ilgili günlerde kafeslere yerleştirilmiştir. Üçüncü denemede, üç farklı genotip (Ross-508, Avian-43 ve Hubbard) kendi içinde iki cinsiyet grubuna ayrılarak, her grupta 10, toplamda 60 adet etlik civciv 21 günlük yaşta bireysel kafeslerde denemeye alınmıştır. Deneme planı, ikinci deneme planı ile aynıdır. Son deneme ise 3x2x2 faktöriyel tesadüf blokları deneme planına uygun yapılmıştır. Üç farklı genotipten (Ross-508, Avian-43ve Hubbard) toplam 360 adet etlik civciv, iki farklı yemleme grubundaki (seçmeli yemleme ve kontrol grubu) iki cinsiyette, her tekerrüde 10'ar hayvan bulunacak şekilde üçer tekerrürlü alt gruplara ayrılarak denemeye alınmıştır.

Bireyler arasında yem seçim kabiliyetine ilişkin farklılığın değerlendirilmesinde birinci denemede "İki Faktörlü Tekrar Eden Ölçümlü Deneme Deseni", ikinci ve üçüncü denemelerde "Üç Faktörlü Tekrar Eden Ölçümlü Deneme Deseni"ne ait matematik modeller ve son denemeye ait matematik model aşağıdaki gibidir.

Deneme-I

$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \gamma_{(i)k} + e_{(i)jk}$ şeklindedir.

Y_{ijk} = i. Cinsiyette, j. günde, k. bireye ait gözlem değeri, μ = Populasyon ortalaması, α_i = i. Cinsiyetin etkisi, β_j = j. Günün etkisi, $(\alpha\beta)_{ij}$ = Cinsiyet x gün interaksyonu, $\gamma_{(i)k}$ =i.Cinsiyete ait k. bireyin etkisi, $e_{(i)jk}$ = Tesadüfi hata.

Deneme-II

$$Y_{ijkm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \dots + e_{ijkm}$$

Burada; Y_{ijkm} = i. Yaş grubunun, j. Cinsiyetindeki, k. güne ait m. bireyin gözlem değeri, μ = Populasyon ortalaması, α_i = i. Yaş grubunun etkisi, β_j = j. Cinsiyetin etkisi, $(\alpha\beta)_{ij}$ =Yaş grubu - cinsiyet interaksyonu, e_{ijkm} =Tesadüfi hatadır.

Deneme-III

$$Y_{ijkm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \dots + e_{ijkm}$$

Modelde; Y_{ijkm} = i. Genotipin, j. Cinsiyetindeki, k. güne ait m. bireyin gözlem değeri, μ =Populasyon ortalaması, α_i = i. Genotipin etkisi, β_j = j. Cinsiyetin etkisi, $(\alpha\beta)_{ij}$ =Genotip - cinsiyet interaksyonu ve e_{ijkm} =Tesadüfi hata

Deneme-IV

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + (\alpha\beta)_{ij} + \dots + e_{ijkl}$$

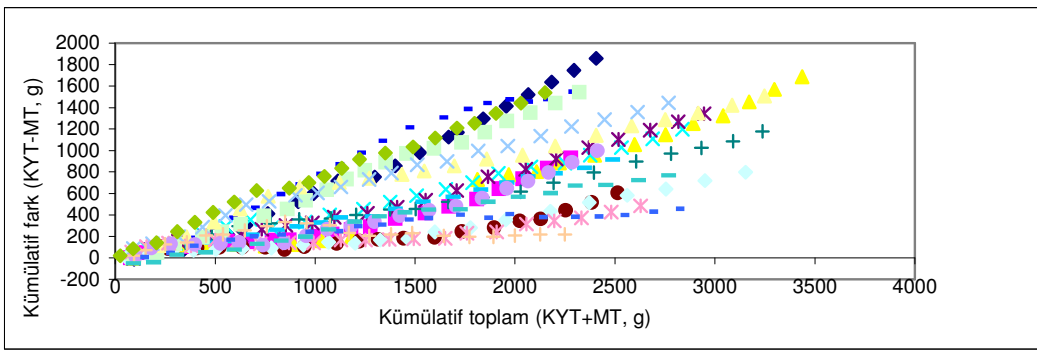
Y_{ijkl} = i. yemleme grubunun, j. cinsiyetindeki, k. bireye ait gözlem değeri, μ =Populasyon ortalaması, α_i = i. Genotipinin etkisi, β_j = j. Yemleme uygulamasının etkisi, δ_k = k. Cinsiyetin etkisi, $(\alpha\beta)_{ij}$ = Genotip-yemleme uygulaması interaksyonu ve e_{ijkl} = Verimi etkileyen diğer tüm etkileri kapsayan tesadüfi (şansa bağlı) hata

Varyans analiz sonucunun önemli olması durumunda “Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi” uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1988). Araştırma verileri SPSSX istatistik paket programı yardımıyla analiz edilmiştir (Özdamar, 1999; SPSSX, 1999).

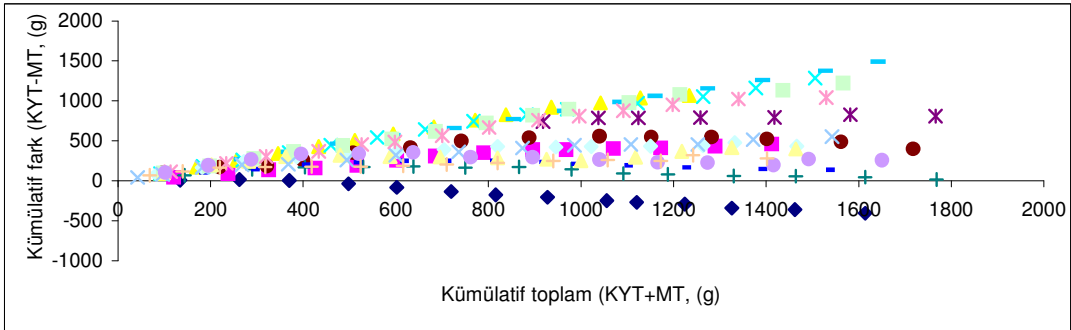
Bulgular ve Tartışma

Deneme I

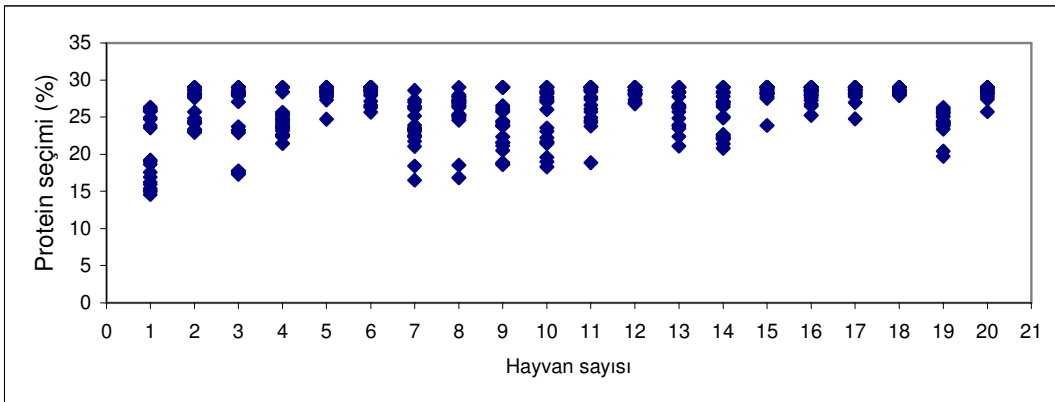
Seçmeli yemleme grubunda konsantre yem ve mısır tüketim oranları erkeklerde sırasıyla 4. 5. ve 6. haftalarda (%73.9, %26), (%68.4, %31.5) ve (%73.0, %26.9), dişilerde ise (%75.4, %24.6), (%75.9), %24.0) ve (%75.4, %24.5) olarak belirlenmiştir. Fakat bu grupta etlik piliçlerin yem maddelerini tercihte gösterdikleri bireysel farklılıklar istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$).



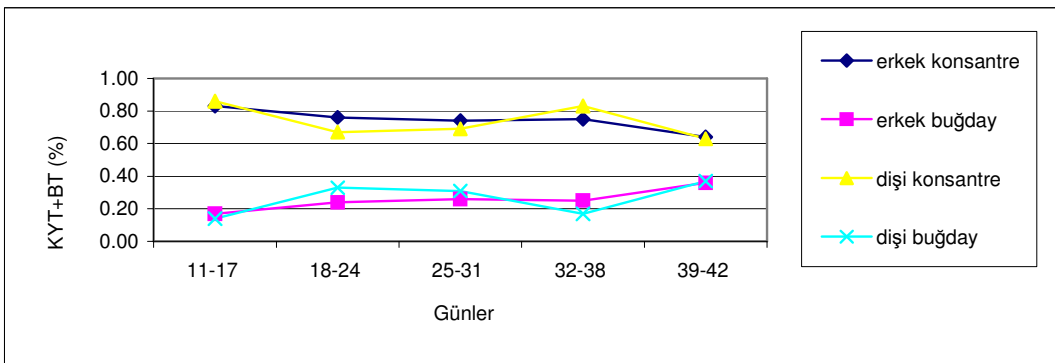
Deneme-1'e ait yem seçimi



Deneme-2'ye ait yem seçimi



Deneme-3'de Hubbard genotipine ait protein seçimi



Deneme-4'e ait kümülatif konsantre yem ve dane buğday tüketimi (Ross-508)

Şekil 1. Denemelere ait yem ve protein seçimleri ve yem tüketimleri

Şekil 1.'de, her bir hat bir hayvanı temsil etmekte ve etlik piliçlerin konsantre yem ve mısır tüketim miktarlarına ilişkin kümülatif toplam ve farkları görülmektedir. Bunun yanında bireylerin protein seçiminde gösterdikleri farklılık istatistik olarak önemli tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Deneme II

Çalışmada 15 günlük yaş grubunun konsantre yem ve mısır tüketimleri erkek ve dişilerde 4. haftada sırasıyla %74.5, %25.4 - %80.6, %19.3, 5. haftada %70.9, %29.0 - %78.7, %21.2 ve 6. haftada ise %67.0, %32.9 - %78.6, %21.3 olarak saptanmıştır. 21 günlük yaş grubunda ise 4., 5. ve 6. haftalarda konsantre yem ve mısır tüketim oranlarının erkek ve dişilerde sırasıyla (%87.0-%12.9 - %88.2, %11.7), (%80.1, %19.8 - %79.6, %20.3) ve (%79.1, %20.8 - %78.4, %21.5) olduğu hesaplanmıştır. Genel ortalama dikkate alındığında en az konsantre yem tüketim oranı 28 günlük yaş grubundaki erkek ve dişi hayvanlarda %69.4 ve %68.8 olarak saptanırken, mısır tüketim oranının %30.5 ve %31.1 olduğu belirlenmiştir. 15 ve 21 günlük yaş gruplarının erkek ve dişilerinde konsantre yem ve mısır tüketimlerine ait genel ortalamalar ise sırasıyla (%70.5, %29.4 - %79.5, %20.4) ve (%81.2, %18.4 - %80.9, %19.0) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak ikinci denemede, etlik piliçlerin bireyler arası yem seçimi farklılıkları önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Şekil 1.'de örnek olarak 28 günlük yaş grubunda, bireyler arasındaki yem seçimi farklılığı gösterilmiştir.

Deneme III

Birinci ve ikinci denemelerde olduğu gibi araştırmanın bu aşamasında da “tekrar eden ölçümlü deneme planı”na göre yapılan istatistik analiz sonucunda etlik piliçlere ait konsantre yem ve mısır tüketim tercihleri genotipler içindeki bireyler arasında önemli saptanmıştır ($P<0.01$). Buna bağlı olarak, protein seçimi bakımından, bireysel farklılıkların istatistiki açıdan önemli olduğu Hubbard genotipine ilişkin olarak ($P<0.05$) Şekil 1.'de gösterilmiştir.

Deneme IV

Ticari şartlarda yürütülen son denemede, her üç genotipin %20 den fazla oranda buğday tükettiği tespit edilmiştir. Avian-43, Ross-508 ve Hubbard genotiplerinin genel ortalama olarak erkek ve dişilerine ait konsantre yem tüketim oranları sırasıyla (%73.5- %74.6), (%70.7-%71.0) ve (%69.5-%70.2) olarak bulunurken, dane buğday tüketim oranları

(%26.4 -%25.0), (%29.2-%28.9) ve (%30.4-%29.7) olarak tespit edilmiştir. Şekil 1.'de Ross-508 genotipine ait erkek ve dişi etlik piliçlerin konsantre yem ve dane buğday tüketim oranları görülmektedir. Bununla birlikte, genotipler içinde kontrol grubu ve deneme grupları arasındaki CA bakımından farkın önemli olduğu tespit edilirken (Avian-43, P<0.05; Ross-508 ve Hubbard, P<0.01), cinsiyetle arasında önemsiz tespit edilmiştir.

Yapılan denemelerle etlik piliçler, sunulan yem maddelerinden ihtiyaçlarına uygun miktarda tercihte bulunabileceklerini ve farklı yem seçim kabiliyetlerine sahip olduklarını göstermişlerdir. Standart çevre şartlarının sağlandığı durumda yem maddelerinin farklı miktarlardaki seçimi ve tüketiminde, bireylerin genotipik değerlerinin de payı olduğu söylenebilir.

Çalışmanın uygun bir seleksiyona kriter olabilecek daha net ispatının yapılabilmesi için, etlik piliçlerin yem seçimi kabiliyetleri bakımından göstermiş oldukları fenotipik varyasyondan yola çıkarak, ebeveynler düzeyinde yem seçim kabiliyetine ilişkin kalıtım derecesinin belirlenmesi gerekmektedir.

Canlı ağırlık ve yemden yararlanma gibi performans özellikleri üzerine, tüketilen birim yem miktarının düşürülmesi de yetiştiricilikte daha ekonomik üretim yapmanın en önemli noktasıdır.

Bu sebeple yem seçimi kabiliyeti konusunun ebeveynler düzeyinde denemeler yapılarak, ıslah çalışmalarında kriter olarak dikkate alınabilecek sonuçlarının aranması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonim 1974. Yem Yönetmeliği. 25.08.1974 Tarih ve 14987 Sayılı Resmi Gazete.
- Bek, Y., ve Efe, E. 1988. Araştırma ve Deneme Metodları I. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. No:71
- Cosava, M. 1994. Diet Selection of Broilers : The use of Wheat in a Choice Feeding Paradigm (Ph. D. Tesis).
- Elibol, O. 1991. Kafeste ve Yerde Broiler Yetiştiriciliğinin Önemli Bazı Özellikler Bakımından Karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış)
- Emmans, G. C. 1977. The Nutrient Intake of Laying Hens Given a Choice of Diets, in Relation to Their Production Requirements. British Poultry Science. 18:227-236

- Holcombe, D. J., Roland Sr. D.A. And Harms, R. H. 1975. The Ability of Hens to Adjust Calcium Intake When Given a Choice of Diets Containing Two Levels of Calcium. *Poultry Science*. 54 : 552-561
- Julian. R.J. 1998. Rapid Growth Problems : Ascites and Skeletal Deformities. in *Broiler*. *Poultry Science*. 77 : 1773-1780
- Kaufman, L. W., Collier, G., Squibb, R. L. 1978. Selection of an Adequate Protein Carbonhydrate Ratio by Domestic Chicks. *Physiology and Behaviour*. 20 : 339-344
- Malone, G., Chaloupka, G., Odor, E., May, D., Merkeley, J., Huff, W., Wabeck, C. and Healt J. 1984. Delmarva Broiler Progeny Test. Delaware Agricultural Experiment Station. Bulletin. No:451
- Özdamar, K. 1999. Paket Programlar ve İstatistiksel Veri Analizi-1. Kaan Kitabevi
- Rose, S.P. and Kyriasakis, I., 1991. Diet Selection of Pigs and Poultry. *Breeding of the Nutritional Society*. 50: 87-98
- Summers, J. D. and Leeson, S. 1978. Dietary Selection of Protein and Energy by Pullets and Broilers. *British Poultry Science*. 19:425-430
- Spssx (1999). SPSS for Windows. Release 10.01 Version. SPSS Inc.
- Şahin, A. 1998. Diet Selection for Protein by Chickens Subjected to Metabolic Manipulation (Doktora tezi).
- Türkoğlu, M. ve Akbay, R. 1987. Türkiye’de Yetiştirilen Çeşitli Ticari Broilerlerin Verimle İlgili Özellikler Bakımından Karşılaştırılması. *Yem Sanayi Dergisi*. 54 : 35-43
- Türkoğlu, M., Akman, N., Elibol, O., ve Erkuş, T. 1995. Türkiye’de Yetiştirilen Farklı Broiler Hibridlerinin Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Yutav’95 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı*. 24-27 Mayıs 1995 İzmir
- Türkoğlu, M. ve Akın, M. 1990. Ülkemizde Yetiştirilen Çeşitli Ticari Broilerlerin Verim ile İlgili Bazı Özellikler ve Önemli İskelet Kusurları Yönünden Karşılaştırılması. *Doğa Türk Vet. Ve Hayv. Dergisi*. 14 : 219-227

Farklı Oksijen İçerikli İçme Sularının Etlik Piliçlerde Bazı Davranış Özelliklerine Etkisi

Ecmel DİNÇER, Cemil TÖLÜ, Ali KARABAYIR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Çanakkale

Özet: Bu çalışmada, oksijen içeriği farklı içme sularını tüketen etlik piliçlerin bazı davranış özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, yeme yönelim, suya yönelim, yatma, aktivasyon, tüy temizleme ve ayakta durma gibi davranış özellikleri ele alınmıştır. İlgili davranış özellikleri haftada iki gün sabah ve akşam olmak üzere doğrudan gözlem yöntemine göre 21'er dakikalık periyotlar boyunca 3'er dakikalık aralıklarla toplam 42 dakika gözlemlenmiştir. Gözlemlerin değerlendirilmesinde toplam 4 haftalık (5.6 saat) veriler kullanılmıştır. Çalışmada ele alınan davranış özelliklerinden yatma davranışının, en fazla sergilenen davranış olduğu, kontrol grubunda 5.44 ± 0.10 hayvan, uygulama grubunda ise 5.79 ± 0.10 hayvan olarak gerçekleştiği ve istatistiksel açıdan da önemli olma eğiliminde olduğu belirlenmiştir ($P=0.07$). Aktivasyon davranışının oldukça az düzeyde sergilenmesine rağmen kontrol grubunda uygulama grubuna göre yaklaşık 2 kat daha fazla olarak gözlenmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0.04$). Suya yönelim davranışı bakımından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmakla birlikte kontrol grubundaki hayvanlar muamele grubundaki hayvanlardan daha fazla düzeyde su tüketmişlerdir ($P=0.01$). Bir başka ifadeyle oksijence zengin içme suyuna sahip hayvanların suya daha az yöneldikleri görülmüştür.

Anahtar kelimeler: İçme suyu, oksijen, etlik piliç, yeme yönelim, suya yönelim

Effects of Drinking Water Differing in Dissolved Oxygen Concentration on Some Behavior Traits of Broiler

Abstract: In this study, the aim is to observe some behavior traits of broilers that are drunk by waters with different oxygen. Behavior traits observed in the study are orientation to food, water and lying, activation, preening, standing. Broilers were observed by a direct observation in 42 minutes a day with 3-minute intervals. In the evaluation of the observation, the data of four weeks were used. It has been found in

study that among the behaviour traits lying behaviour is the most observed one which is 5.44 ± 0.10 birds in the control group and 5.79 ± 0.10 in the treatment group and also statistically has the tendency of importance ($P=0.07$). Although the activation behaviour is on a very low level, it has approximately been observed as double in the control group when compared to treatment group and also statistically found as important ($P=0.04$). In the frame of the tendency of orientation to water, the difference between groups are statistically valuable and the birds in the control group consumed more water than ones in the treatment group ($P=0.01$). To say in a different way, it has been observed that the birds which have water enriched with oxygen have moved to water less.

Keywords: Drinking water, oxygen, broiler, feed intake behavior, water intake behavior

Giriş

Hayvan davranışları farklı yetiştirme koşulları altında değişkenlik göstermektedir (Barbosa ve ark., 2005). Hızlı bir büyüme gösteren etlik piliçler entansif yetiştiricilikte zamanlarının büyük bir çoğunluğunu yatma, yem yeme ve su içme davranışlarıyla geçirmektedirler. Bu sistemde yetiştirilen etlik piliçler diğer yetiştirme sistemlerindeki (ekstansif ve organik yetiştiricilik) bireylerle karşılaştırıldığında aktivasyon (gezinme, eşelenme ve etkileşim), ayakta durma, tüy temizleme gibi doğal yapılarında var olan bu davranış özelliklerini daha az sıklıkta göstermektedirler (Bizeray ve ark., 2000; Weeks ve ark., 2000; Zupan ve ark., 2005). Normal koşullarda etlik piliçler yedikleri yemin iki katı kadar su tüketirler (Şenköylü, 2001). Ancak, hayvanların su tüketimine ayırdıkları süre yem tüketimine ayırdıkları süreden daha kısadır. Yani, hayvanlar zamanlarının daha büyük bir kısmını yeme yönelerek geçirmektedir. Bunun yanında, suyun tüketim miktarı üzerine su sıcaklığının da etkisi bulunmaktadır. İçme suyu sıcaklığının artması su tüketiminde bir azalışa dolayısıyla suya yönelim davranışının azalmasına neden olmaktadır (Ocak, 1995; Xin ve ark., 2002). Dinçer ve ark., (2007) yaptıkları çalışmada, çözülmüş oksijence zengin içme sularını tüketen etlik piliçlerin yem ve suya yönelim davranışlarının daha az sıklıkta görüldüğünü ve buna bağlı olarak da daha az yem ve su tükettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, oksijence farklı içme sularını tüketen etlik piliçlerin bazı davranış özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Deneme Odaları'nda 50 adet Ross-308 etlik civcivi ile yürütülmüştür. Her guruba 25

hayvan gelecek şekilde deneme düzeni oluşturulmuştur. m²'ye 7 civciv gelecek şekilde oluşturulan gruplarda altlık olarak talaş kullanılmıştır.

Denemede 0-3 hafta başlangıç yemi, 3-5 hafta büyütme yemi ve son hafta ise bitirme yemi kullanılmıştır. Hayvanların yem ve su ihtiyaçları askılı plastik yemlikler ve damla tipi suluklar ile karşılanmıştır. İçme sularındaki çözülmüş oksijen miktarının ve sıcaklığının belirlenmesinde oksijenmetre ve pH metre'den yararlanılmıştır. Civcivlere ilk hafta 23 saat aydınlık 1 saat karanlık, son beş hafta da ise, 18 saat aydınlık 6 saat karanlık aydınlatma programı uygulanmıştır. Altı hafta süre ile besiyeye alınan hayvanlara yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir. Aynı şebeke hattından sağlanan içme suları, gruplara farklı su depolarıyla ulaştırılmıştır. Kontrol grubundaki hayvanlara direkt şebeke suyu verilirken, uygulama grubundaki hayvanlara ise şebeke suyuna ilave olarak oksijen tüpü vasıtasıyla 3 l/dak.'lık oksijen verilmiştir.

Çizelge 1. İçme suyundaki çözülmüş oksijen ve sıcaklık değerleri

Grup	Çözülmüş oksijen (mg/l)	Sıcaklık (°C)
Kontrol	5.50	25.5
Uygulama	13.85	24.9

Davranış gözlemleri için her gruptan 24 hayvan şansa bağlı seçilerek 8'erli üç alt grup oluşturulmuş ve gruplar ayrı renklere boyanmıştır. 3. haftadan 6. haftaya kadar toplam 4 hafta boyunca haftada 2 gün 21 dakikalık periyotlar halinde sabah ve akşam olmak üzere toplamda 5.6 saatlik davranış gözlemleri yapılmıştır. Davranış gözlemleri doğrudan gözlem yöntemiyle 3'er dakikalık aralıklarla yapılmış olup, her bir grubu bir gözlemci gözlemiştir. Gözlemci her 3 dakikada bir yeme yönelim, suya yönelim, yatma, yatarak veya ayakta tüy temizleme, aktivasyon (gezinme, etkileşim vb.), ayakta durma davranışlarından her bir renk için kaç adet hayvanın gösterdiğini gözlemleyerek kayıt etmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin analizinde SAS (1999) istatistik paket programının tekrarlamalı analiz yöntemi kullanılmıştır. Davranış özelliklerinin analizinde her bir periyottaki davranış sıklığının ortalaması kullanılmıştır. Davranış özelliklerinden ayakta ve yatarak tüy temizlemenin görülme sıklığı çok düşük olduğundan bu davranış tüy temizleme başlığı altında değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, ele alınan davranış özelliklerinden, yeme yönelim davranışının her bir periyotta görülme sıklığı ortalaması uygulama grubunda 0.88 ± 0.06 hayvan, kontrol

grubunda 0.78 ± 0.06 hayvan olarak bulunmuş, iki grup arasındaki farkın istatistiksel bakımdan önemsiz olduğu görülmüştür ($P=0.28$). Bu durum, istatistiksel açıdan önemli olmasa bile oksijence zengin içme sularını tüketen hayvanların zamanlarının büyük bir kısmını yeme yönelerek geçirdiğini göstermektedir. Suyu yönelim davranışı bakımından kontrol grubunun ortalaması 0.98 ± 0.06 hayvan, uygulama grubunun ortalaması 0.62 ± 0.06 hayvan olarak bulunmuştur. Bu durum, iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu ($P=0.01$), yani oksijence zengin içme sularını tüketen hayvanların suya daha az yönelerek daha az su tükettiklerini göstermektedir (Ocak, 1995; Xin ve ark., 2002; Dinçer ve ark., 2007).

Çizelge 2. Ele alınan davranış özelliklerinin en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}) ile standart hataları (S_x) ve P değerleri.

Davranış Özellikleri	Kontrol $\bar{X} \pm S_x$ (adet hayvan)	Uygulama $\bar{X} \pm S_x$ (adet hayvan)	P
Yeme yönelim	0.78 ± 0.06	0.88 ± 0.06	0.28
Suya yönelim	0.98 ± 0.06	0.62 ± 0.06	0.01
Yatma	5.44 ± 0.10	5.79 ± 0.10	0.07
Aktivasyon	0.27 ± 0.03	0.13 ± 0.03	0.04
Tüy temizleme	0.32 ± 0.03	0.40 ± 0.03	0.23
Ayakta durma	0.19 ± 0.02	0.16 ± 0.02	0.62

Uygulama grubundaki hayvanların (5.79 ± 0.10 hayvan) her ne kadar kontrol grubundaki hayvanlara (5.44 ± 0.10 hayvan) göre biraz daha fazla yatma davranışı gösterdikleri gözlemlenmişse de, bu davranış bakımından gruplar arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemli değildir ($P=0.07$). Aktivasyon davranışı sıklığının kontrol grubunda 0.27 ± 0.03 hayvan, uygulama grubunda 0.13 ± 0.03 hayvan olduğu ve farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($P=0.04$). Oksijence zengin içme sularını tüketen hayvanların aktivasyon davranışı ortalaması kontrol grubu ortalamasının ancak yarısı kadardır. Bu davranış ortalaması, uygulama grubunda ele alınan tüm davranış ortalamaları içerisinde en az sıklıkta görülmüştür. Tüy temizleme davranışının kontrol grubunda 0.32 ± 0.03 hayvan, uygulama grubunda 0.40 ± 0.03 hayvan olduğu ve iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür ($P=0.23$). Tüy temizleme davranışı hayvanların serbest yetiştiricilikte sıkça gösterdiği ve doğal yapılarında var olan bir özelliktir. Bu çalışmaya ait veriler, oksijence zengin suları tüketen hayvanların tüy temizlemeye daha fazla vakit ayırabileceklerini göstermektedir.

Ayakta durma davranışı, kontrol grubunda 0.19 ± 0.02 hayvan, uygulama grubunda 0.16 ± 0.02 hayvan olarak bulunurken, aradaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir ($P=0.62$). Kontrol grubunda, tüm davranış gözlemleri içerisinde, ayakta durma davranışı en az sıklıkta görülmüştür (Bizeray ve ark., 2000; Weeks ve ark., 2000; Zupan ve ark., 2005).

Sonuç

Çalışmada, ele alınan davranış özelliklerinden yatma davranışı, her iki grupta da en yüksek sıklıkta bulunmuş, ancak uygulama grubundaki hayvanların yatma davranışının kontrol grubundaki hayvanlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Yatma davranışı sıklığını, uygulama grubunda yeme yönelim, kontrol grubunda ise suya yönelim davranışı takip etmektedir. Ele alınan tüm davranış özellikleri içerisinde uygulama grubunda aktivasyon, kontrol grubunda ise ayakta durma davranışı, en az sıklıkta görülen davranışlar olmuştur. Uygulama grubundaki hayvanlar kontrol grubundaki hayvanlara göre daha yüksek sıklıkta tüy temizleme davranışı göstermiştir.

Sonuç olarak, oksijence zengin içme suyuna sahip hayvanların suya daha az yöneldiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Barbosa, F.J., Silva, M., Silva I., Coelho, A., Savino, V. 2005. Behavior and performance of broiler strains reared under semi-intensive system with shaded areas. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 7/4
- Bizeray, D., Leterrier, C., Constantin, P., Picard, M., Faure, J.M. 2000. Early locomotor behaviour in genetic stocks of chickens with different growth rates. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 68: 231–242.
- Dinçer, E., Karabayır, A., Mendes, M. 2007. Effects of drinking water differing in dissolved oxygen concentration on growth performance of broiler. *Arch. Geflügelk.* 71(3) (basımda).
- Ocak, N. 1995. Sıcaklık stresi içinde suyun önemi. *Animal Enformasyon.* s.112.
- Sas, 1999. *SAS/STAT User's Guide (Version 6, Fourth Edition)* SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Şenköylü, N. 2001. *Modern Tavuk Üretimi.* 3. baskı. s: 418 ISBN: 975-93691
- Xin, H., Gates, R.S., Puma, M.C., Ahn, D.U. 2002. Drinking water temperature effects on laying hens subjected to warm cyclic environments. *Poult. Sci.* 81: 608–617

- Weeks, C.A., Danbury, T.D., Davies, H.C., Hunt P., Kestin, S.C. 2000. The behaviour of broiler chickens and its modification by lameness. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67: 111-125.
- Zupan, M., Jutta B., Wolf R.M., Štuhec, I. 2005. Broiler behaviour in three different housing systems. In *FAL Agricul.Res.* 2/2005

Van Gölü Havzasında Tüketilen Yumurtaların Ağır Metal İçeriği

Hüsrev Demirulus¹, Fevzi Kılıçel²

¹ Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Van

²Y.Y.Ü. Fen ve Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Van

Özet: Bu araştırma, Van ili ve Van Gölü Havzasında tüketilen tavuk yumurtalarındaki ağır metal içeriği yönünden incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada incelenen yumurta örnekleri, çiftlik ve köy yumurtalarından oluşmaktadır. Çiftlik yumurtaları Van'daki çiftlikler ile Van'a diğer illerden gelen yumurtalardan, köy yumurtaları ise Van Gölüne kıyısı olan köylerden toplanmıştır. Sarı ve ak olarak ayrı ayrı incelenen yumurtalarda Zn, Cu, Cd, Mn ve Ni miktarları belirlenmiştir. Çiftlik yumurtaları içerisinde ağır metal kirliliği en fazla Kayseri'de, en az ise Van ve Akhisar'da gözlenmiştir(P<0.05). Köy yumurtaları içerisinde ise en yüksek ağır metal miktarları Bardakçı, Topaktaş ve Kumluca köylerinde belirlenirken, en düşük ise Reşadiye, Karahan, Aydınlar, Göldüzü ve Gedikbulak'ta hesaplanmıştır (P<0.05).

Anahtar Kelimeler: Tavuk yumurtası, Sarı, Ak, Zn, Cu, Cd, Mn, Ni, FAAS

Abstract: This research was conducted to investigate heavy metals (Zn, Cu, Cd, Mn and Ni) in yolk and ak of hen egg in Van province and Lake Van territory. Eggs examples were collected cities and villages. The highest amount of heavy metals were obtained from Kayseri province (P<0.05), Bardakçı Topaktaş and Kumluca villages. The lowest amount of heavy metals were obtained from Van and Akhisar (P<0.05), Reşadiye, Karahan, Aydınlar, Göldüzü, Gedikbulak (P<0.05).

Keywords: Hen Eggs, yolk, ak, Zn, Cu, Cd, Mn, Ni, FAAS

Giriş

Yumurta insan beslenmesinde önemli bir hayvansal protein kaynağıdır. Ülkemizde yumurta tüketimi yılda kişi başına 150 adete ulaşmıştır (Anonim, 1999a). Bu rakamın 1995 yılında 119 adet olduğu (Anonim, 1996) ve ekonomik sıkıntıların yaşandığı bir dönemde insanların alabildikleri en ucuz ve kaliteli bir protein kaynağı olan yumurtaya olan talebine bağlı olarak daha da artacağı söylenebilir. Bu nedenle insanların çokça tükettiği böylesi bir gıda maddesinin sağlıklı olması da çok önemlidir.

Van'da satılan tavuk yumurtalarının pek çoğu diğer şehirlerden gelmektedir. Van'da sadece 2 adet yumurta çiftliği vardır. Ayrıca köylerde de köy tavuğundan yumurta elde edilmektedir. Van Gölü havzası volkanik bir yapı arz ettiğinden toprakta bazı ağır metallerin fazlaca bulunacağı muhakkaktır. Nitekim yapılan bir araştırmada Van Gölü çevresinde 9 ayrı noktadan alınan toprak numunelerinde Zn, Cu, Cd, Mn ve Ni miktarları ppm olarak sırasıyla 45.64, 22.8, 2.49, 500.00 ve 146.48 şeklinde bulunmuştur (Kılıçel ve ark., 2000). Ayrıca Evsel ve sanayi atıkları ile baca gazlarından çıkan kirlilik te buna katkı sağlamaktadır. Adı geçen ağır metallerin, bu bölgede yaşayan hayvanların yemlerine oradan da ürünlerine geçmektedir. Bu metallerin besinlerde belli bir miktardan fazla olması, canlılarda toksik etki göstermekte ve zehirlenmelere sebep olabilmektedir. Kanatlı hayvanlar, yemlerle aldıkları ağır metalleri yumurtaya da geçirmektedirler (Burger ve Gochfld, 1991). Yumurtada bulunan ağır metallerin belli bir düzeyden fazla olması insan sağlığını tehdit ettiği gibi, yumurta içindeki civcivin de gelişimini olumsuz etkilemektedir (Kaya ve ark., 1996). Zn üzerine yumurtada yapılan çalışmalarda 0.3- 7 ppm, 5 ppm, 2.35 ppm gibi farklı sonuçlar elde edilmiştir (Falchuck and Montorzi, 2001; Murphy, et al., 1975; İnal et al., 2001). Zn eksikliği insanlarda enfeksiyonlara karşı dirençsizlik, tat ve koku duyularında zayıflama ve deride problemlere yol açarken, fazla miktarda alındığında ise ishal, saç dökülmesi, tırnak kırılması, yorgunluk, anemi, mide ve barsak rahatsızlıkları gibi sorunlara da yol açabilmektedir (Anonim, 2002, Berman, 1980). Penninton ve Calloway (1973)'ün çalışmalarında ise taze tavuk yumurtasının tümünde ve akında ve sarısında Cu içeriği sırasıyla 1.0, 3.1 ve 0.5 ppm olarak saptanmıştır. Tanaka et al., (1973) ise Cu konsantrasyonunun ak ve sarı için sırasıyla 0.40 ve 1.32 ppm olarak bildirirken, Scott et al. (1982) tüm yumurtadaki Cu içeriğini 2,5 ppm olarak hesaplamışlardır. Bir başka literatürde ise taze yumurtada Cu miktarı 1.7 ppm olarak bildirilmektedir (Hasetline et al., 1978). Cu içeriği için tolere edilebilecek rakam, bazı literatürde 0,11 ppm olarak bildirilmektedir (Anonim, 1999b). Bakır, kandaki eritrosit ve hemoglobin oluşumunda ve demir emiliminde rol oynar. Eksikliğinde anemi, osteoporoz, depigmentasyon gibi rahatsızlıklar, fazlalığında ise siroz görülür (Anonim, 2003). Cd, insanlar ve hayvanlar için zehirleyicidir (Underwood, 1997). Dünya Sağlık Örgütü kayıtlarında yumurtada tolere edilebilecek Cd, miktarını 1.2ppm olarak bildirilmektedir (Hans et al., 1987). Aşırı Cd alındığında zehirlenme belirtileri olan, baş dönmesi, bulantı, kusma gibi

belirtiler görülmektedir (Dökmeci, İ. 1994). Jeng and Yang (1995)'in ördek yumurtaları üzerine yaptıkları bir çalışmada yumurta sarısında; Cd, ve Cu sırasıyla, 0,38 ppm ve 0,136 ppm, akda ise; 1,78 ppm ve 0,083 ppm olarak bulunmuşlardır. Bu miktarların WHO ve FAO'nun izin verdiği miktarlardan pek yüksek olmadığı ve insan sağlığı açısından bir sakınca oluşturmadığı bildirilmiştir. Sell (1975), yumurta sarısındaki Cd'u 6.0 ppm olarak belirlemiştir. Leach ve ark. (1979) ise Cd içeriğinin yumurta tozunda 5,0 ppm, taze yumurtada ise 0,6 ppm olarak bulmuşlardır. Diğer taraftan Bokori et al., (1995) ise Cd miktarlarını kontrol grubu bıldırcınlarının kuru madde olarak tüm yumurtada, akında ve sarısında sırasıyla 0.165, 0.212 ve 0.107 ppm olarak bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar bıldırcınların yemlerine sırasıyla 75, 150 ve 300 ppm Cd katmışlar ve verilen Cd miktarı arttıkça yumurta veriminde duraksama olduğunu gözlemişlerdir. Hatipoğlu (2001)'in kitabında ise tavuk yumurtasında en fazla 10 ppm Cd bulunması halinde insan sağlığı açısından sakınca oluşturmayacağı bildirilmektedir. Buna göre Sell (1975)'in Cd için bulduğu değer, tehlike sınırlarını aşmış durumdadır. Mn, organizmada mukoza hücresi içerisinden kana demir emilimiyle beraber geçer (Anonim, 2001). Mn doğada maden filizleri şeklinde bulunur. Endüstride pil, seramik, elektrik malzemesi, cam ve hayvan yeminde kullanılır. Organizma için esansiyel bir elementtir. Kolesterol ve yağ asitlerin oluşumunda görev alır. Kandaki normal düzeyi 2.5 ppm'dir. Fazlası zehirlenmeler yol açar (Dökmeci, 1994). Cıvıvlerin maximum büyümeleri için yemlerle 20 ppm alınmalıdır. Maximum yumurta verimi için ise 25 ppm yeterlidir (İnal et al.,2001). Aynı araştırmacıların yaptıkları bir araştırmada yumurta sarısında 0.03 ppm Mn bulunmuştur (İnal et al., 2001). Güvercin yumurtaları üzerine çalışan Gocchfeld (1997) ve Morera et al., (1997) sırasıyla 4.6 ppm ve 2.2 ppm bulmuşlardır. McEllihney, (1994)'in bildirişlerinde ise gıdalarda bulunması gereken mximum Mn düzeyi 0.1 ppm'dir. Diyetle günlük Ni alımı ise 300-600 ppm olarak hesaplanmıştır. Son yıllardaki araştırmalara göre nikelin beslenme için gerekli bir element olduğu anlaşılmaktadır. Nikel eksikliğinin vücut gelişiminde geriliğe ve anemiye sebep olduğu gözlenmiştir. Fazlasının ise zehirlenmelere ve kansere sebep olduğu (Nevin, 1996), gıdalarda normal Ni düzeyinin ise 1.0 ppm kadar olması gerektiği bildirilmektedir (McEllhiney, 1994).

Materyal ve Metot

27 adet örnek toplama merkezinden 10'ar yumurta örneğinin sarı ve akları ayrılarak kendi içinde karıştırılmış ve homojenize edilmiştir. Yumurta akı ve sarısındaki Zn, Cu, Cd, Mn, ve Ni miktarları, hazırlanan çözeltilerinden, atomik absorpsiyon spektroskopisi metoduyla belirlenmiştir (Jeng and Yang, 1995). Elde edilen derişimler kendi aralarında ve standart değerler ile karşılaştırılarak, ağır metal kirliliği boyutları tespit edilmeye çalışılmıştır. Tartılan 1 g örnek (ak ve sarı ayrı ayrı) krozelere konularak etüvde 60 derecede 1 saat kurutuldu. 25 ml H₂SO₄ + 475 ml etil alkol karışımı ile kuruyan örnekler ıslatıldı. Çeker ocak altında örnekler tekrar kuruyuncaya kadar çakmak aleviyle yakıldı. Örnekleri taşıyan krozeler kül fırınında 6 saat 500 derecede yakıldı ve gri bir ül elde edildi. Küller saf su ile ıslatıldı. Islatılan küle 4 ml 3N HCl ilave edildi ve hot plate üzerinde 60 derecede 20 dk tutuldu. Örnekler 50 ml'lik ölçü balonlarına alındı ve hacim saf su ile 50 ml'ye tamamlandı. Bir gece dinlendirilen çözeltiler mavi bant süzgeç kâğıtlarıyla süzüldü. Elde edilen çözeltiler tüplere alınarak AAS cihazında okunmaya alındı.

Metal konsantrasyonları verileri SAS, (1998), istatistik programı kullanılarak doğrusal model yardımıyla analiz edilmiştir. Örnek kaynakları arasındaki farkın önemlilik testi ise Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

Veriler aşağıdaki modele göre analiz edilmiştir:

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_k + e_{ijk}$$

Y_{ijk} =İncelenen özellik

μ =İncelenen özelliğe ait populasyon ortalaması

a_i =Özelliklerin üzerine yerin etkisi

b_j =Özelliklerin üzerine sarı*ak'ın etkisi

$(ab)_k$ =Yer ile sarı-ak etkileşiminin etkisi

e_{ijk} =Şansa bağlı hata terimi

Bulgular

Araştırmada elde edilen rakamlar Çizelge 1 ve 2’de topluca sunulmuştur.

Çizelge 1. Şehirlere Göre Yumurta Sarısı ve Akındaki ağır metal miktarları (ppm)

Şehir	Zn		Cu		Cd		Mn		Ni	
	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak
Van-1	43.06±19.31 ^b	6.55 ±1.76 ^a	6.00±0.17 ^a	6.83±1.10 ^a	0.66±0.58 ^{ab}	0.83±0.91 ^{ab}	2.56±2.20 ^{ab}	1.36±0.66 ^{ab}	2.40±1.27 ^{ab}	1.50±1.97 ^{ab}
Van-2	30.60±0.14 ^{ab}	6.30±2.89 ^a	5.80±1.13 ^a	8.30±0.56 ^{ab}	0.55±0.77 ^a	1.06±0.68 ^{ab}	2.46±0.46 ^{ab}	0.73±0.40 ^a	0.90±1.27 ^{ab}	0.65±0.77 ^a
Kayseri	37.23 ±10.68 ^{ab}	10.40±5.09 ^{ab}	13.96±5.30 ^{ab}	8.30±0.58 ^{ab}	0.86±1.25 ^a	1.10±1.05 ^a	3.00±0.42 ^b	4.60±1.97 ^c	0.66±1.15 ^a	6.23±3.02 ^b
Akhisar	43.90±0.96 ^b	5.46±3.35 ^a	10.25±1.34 ^{ab}	5.60±3.25 ^a	1.50±1.37 ^a	0.93±1.02 ^{ab}	1.46±0.91 ^{ab}	1.56±0.41 ^{ab}	0.63±1.09 ^a	4.06±2.17 ^{ab}
Konya-1	39.60±6.78 ^{ab}	5.53±2.40 ^a	20.10±5.65 ^b	6.30±1.41 ^a	0.40±0.56 ^a	0.76±0.63 ^{ab}	2.70±1.27 ^b	0.40±0.30 ^a	0	2.83±2.62 ^{ab}
Konya-2	39.40±4.90 ^{ab}	13.40±2.26 ^b	19.55±13.22 ^b	6.30±2.12 ^a	2.43±3.21 ^a	0.43±0.05 ^b	2.35±0.35 ^b	2.75±0.49 ^{ab}	0	2.70±0.14 ^{ab}
Konya-3	32.23±1.93 ^{ab}	8.85±1.20 ^{ab}	12.30±8.19 ^{ab}	11.35±2.05 ^b	0.86±0.77 ^a	1.05±0.21 ^{ab}	1.26±1.01 ^{ab}	1.70±0.28 ^{ab}	1.23±2.05 ^{ab}	6.45±1.35 ^b
Konya-4	24.10±8.55 ^a	6.26±2.19 ^a	8.03±6.32 ^{ab}	6.26±1.84 ^a	0.45±0.63 ^a	1.00±0.69 ^{ab}	1.50±1.58 ^{ab}	1.66±1.25 ^{ab}	1.30±1.11 ^{ab}	2.20±3.11 ^{ab}
Çorum	26.56±1.35 ^{ab}	6.13±2.47 ^a	7.56±3.45 ^{ab}	6.03±1.95 ^a	0	1.43±0.92 ^a	0.70±0.96 ^a	1.06±0.70 ^{ab}	3.23±0.81 ^b	3.80±1.96 ^{ab}
Genel Ortalama	35.19±10.01	7.28±3.28	11.08±6.87	6.81±2.09	1.36±0.91	0.95±0.68	1.91±1.21	1.60±1.29	1.39±1.15	3.53±2.59

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 2. Köylere Göre Yumurta Sarısı ve Akındaki ağır metal miktarları (ppm)

Köy	Zn		Cu		Cd		Mn		Ni	
	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak
Bardakçı	154.14±121.12 ^b	159.62±104.67 ^a	1.41±0.83 ^{ab}	2.33±0.93 ^{bc}	0.55±0.09 ^{ab}	0.48±0.11 ^b	8.28±0.72 ^{de}	6.40±1.45 ^d	4.37±1.26 ^{ab}	3.44±0.57 ^{ab}
Topaktaş	151.63±171.88 ^b	93.47±50.41 ^{ab}	3.22±2.96 ^{ab}	3.02±0.88 ^c	0.44±0.17 ^{ab}	0.45±0.13 ^{ab}	9.70±1.18 ^e	6.01±1.87 ^{dc}	3.19±1.06 ^{ab}	3.37±1.36 ^{ab}
Arısu	109.86±102.04 ^{ab}	42.01±35.46 ^{ab}	3.50±2.02 ^{ab}	3.45±2.12 ^{abc}	0.65±0.12 ^b	0.44±0.23 ^{ab}	6.43±0.54 ^{cd}	5.35±0.43 ^{bcd}	3.91±2.91 ^{ab}	1.77±1.11 ^a
Alaköy	90.94±63.35 ^{ab}	88.16±35.89 ^{ab}	3.74±2.83 ^{ab}	1.39±1.36 ^{abc}	0.40±0.11 ^{ab}	0.35±0.12 ^{ab}	7.47±0.91 ^{de}	532±0.95 ^{bcd}	3.21±2.56 ^{ab}	1.78±1.61 ^a
Kumluca	169.48±137.12 ^b	46.92±44.66 ^{ab}	2.79±0.70 ^{ab}	1.07±0.74 ^{abc}	0.45±0.17 ^{ab}	0.45±0.04 ^{ab}	8.11±1.88 ^{de}	6.81±1.92 ^d	5.30±1.83 ^b	4.09±0.13 ^{ab}
Gedikbulak	40.18±13.39 ^{ab}	3.99±0.53 ^c	2.15±2.07 ^{ab}	0.62±0.56 ^{abc}	0.36±0.07 ^a	0.22±0.05 ^a	7.41±1.96 ^{de}	4.47±0.38 ^{bc}	3.41±1.17 ^{ab}	2.81±1.81 ^{ab}
Çolpan	45.06±10.85 ^{ab}	3.53±1.26 ^c	2.76±1.02 ^{ab}	2.28±1.46 ^{abc}	0.42±0.11 ^{ab}	0.34±0.24 ^{ab}	8.06±1.75 ^{de}	6.36±1.77 ^d	2.79±2.08 ^{ab}	2.90±1.78 ^{ab}
Karahan	43.66±66 ^{ab}	5.43±1.96 ^c	4.73±1.36 ^b	0.09±0.05 ^a	0.34±0.30 ^a	0.34±0.02 ^{ab}	7.82±1.62 ^{de}	5.52±0.56 ^{bcd}	3.12±1.66 ^{ab}	2.27±1.49 ^a
Ünseli	39.24±6.03 ^{ab}	5.62±1.82 ^c	3.88±1.54 ^{ab}	0.88±0.56 ^{abc}	0.41±0.05 ^{ab}	0.41±0.09 ^{ab}	8.21±3.01 ^{de}	5.72±0.79 ^{bcd}	2.88±1.49 ^{ab}	3.21±2.22 ^{ab}
Çelebibağ	38.16±6.88 ^{ab}	4.32±0.32 ^c	0.85±0.63 ^a	0.60±0.52 ^{abc}	0.45±0.17 ^{ab}	0.42±0.01 ^{ab}	7.54±1.84 ^{de}	5.33±0.35 ^{bcd}	3.59±0.66 ^{ab}	3.88±1.87 ^{ab}
Aydınlar	54.12±30.51 ^{ab}	1.79±1.74 ^c	4.60±1.14 ^b	0.52±0.51 ^{abc}	0.39±0.06 ^{ab}	0.35±0.13 ^{ab}	4.89±1.66 ^{bc}	5.82±0.97 ^{bcd}	1.86±0.86 ^a	3.10±2.36 ^{ab}
Göldüzü	45.05±13.20 ^{ab}	6.82±3.23 ^c	0.39±0.28 ^a	0.93±0.75 ^{abc}	0.38±0.20 ^{ab}	0.23±0.08 ^{ab}	6.55±0.75 ^{cd}	5.71±1.14 ^{bcd}	3.52±0.71 ^{ab}	1.77±0.77 ^a
Kavuştu	42.21±3.86 ^{ab}	4.62±1.42 ^c	1.43±1.06 ^{ab}	0.86±0.52 ^{abc}	0.43±0.05 ^{ab}	0.31±0.10 ^{ab}	5.53±2.46 ^{bcd}	4.45±0.58 ^{bc}	3.83±1.60 ^{ab}	2.75±1.32 ^{ab}
Karşıyaka	24.26±15.25 ^a	21.79±15.82 ^{abc}	1.76±1.30 ^{ab}	1.55±1.50 ^{abc}	0.42±0.18 ^{ab}	0.31±0.15 ^{ab}	5.15±2.51 ^{bcd}	4.00±2.15 ^{ab}	2.21±2.11 ^{ab}	6.09±3.68 ^b
Sarıkum	33.97±8.41 ^{ab}	3.29±0.51 ^c	1.76±1.62 ^{ab}	0.28±0.21 ^{ab}	0.37±0.11 ^{ab}	0.26±0.03 ^{ab}	5.89±0.71 ^{bcd}	5.17±0.74 ^{bcd}	2.10±0.71 ^{ab}	2.52±2.04 ^{ab}
Reşadiye	24.90±18.34 ^a	6.61±3.64 ^c	5.38±2.35 ^b	2.74±1.39 ^{bc}	0.43±0.11 ^{ab}	0.30±0.06 ^{ab}	2.97±1.39 ^{ab}	1.02±0.55 ^a	3.55±2.15 ^{ab}	3.17±1.22 ^{ab}
Balaban	34.04±10.4 ^{ab}	103.40±80.73 ^{ab}	3.71±1.68 ^{ab}	2.74±0.59 ^{bc}	0.27±0.04 ^a	0.30±0.03 ^{ab}	1.93±0.51 ^a	1.48±0.56 ^a	1.83±2.77 ^{ab}	2.44±2.46 ^a
Çiçekli	34.56±5.26 ^{ab}	73.62±61.21 ^{ab}	3.84±1.27 ^{ab}	3.04±1.08 ^c	0.31±0.08 ^a	0.36±0.15 ^{ab}	1.72±0.41 ^a	1.17±0.56 ^a	1.93±1.70 ^{ab}	2.89±2.10 ^{ab}
Genel Ortalama	65.30±43.43	61.87±32.73	2.71±2.12	1.46±1.40	0.41±0.14	0.35±0.12	6.31±2.59	4.79±1.98	3.05±1.83	3.01±1.81

^{ab}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Çizelge 3. Şehir ve Köylerden Toplanan Yumurtalardaki Ağır Metallerin Genel Ortalamalarının Karşılaştırılması (ppm)

Yer	Zn		Cu		Cd		Mn		Ni	
	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak	Sarı	Ak
Şehir	35.19±10.01 ^a	7.28±3.28 ^a	11.08±6.87 ^a	6.81±2.09 ^a	1.36±0.91 ^a	0.95±0.68 ^a	1.91±1.21 ^a	1.60±1.29 ^a	1.39±1.15 ^a	3.53±2.59 ^a
Köy	65.30±43.43 ^b	61.87±32.73 ^b	2.71±2.12 ^b	1.46±1.40 ^b	0.41±0.14 ^a	0.35±0.12 ^a	6.31±2.59 ^b	4.79±1.98 ^b	3.05±1.83 ^a	3.01±1.81 ^a

^{ab}: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Topum olarak sıkça tükettiğimiz yumurtanın ağır metal içeriğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada Van'a, il içindeki ve dışındaki çiftliklerden gelen yumurtalardaki ağır metal miktarları Çizelge 1'de özetlenmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde Zn bakımından yumurta sarısındaki en yüksek değerler Van'daki bir çiftlik ile Akhisar'dan gelen yumurtalardan, en düşük değer ise Konya'dan gelen yumurtalardan elde edilirken, yumurta akındaki en yüksek değer Konya'dan, en düşük değer ise Van'daki diğer çiftlikler ile Çorum'dan alınan örneklerden elde edilmiştir (P<0.05). Örnekler Cu bakımından ele alındığında sarıdaki ve aktaki en yüksek değerler Konya'daki çiftliklerden, en düşük değerler ise Van'daki çiftlikten ölçülürken, aktaki en düşük rakamsal değerler ise Van, Akhisar, Konya'dan ve Çorum'daki yumurtalarda hesaplanmıştır (P<0.05). Sarıdaki Cd miktarları göz önüne alındığında ise, en yüksek ve en düşük değerler Konya'dan, aktaki en yüksek değer Kayseri'den, en düşük değer ise Konya'dan elde edilmiştir (P<0.05). Ancak Çorumdaki yumurta sarılarında Cd tespit edilememiştir. Yumurtalar Mn bakımından incelendiğinde, sarı ve aktaki en yüksek değerler Kayseri'den, sarıdaki en düşük değer ise Çorumdan alınmıştır (P<0.05). Akta ise en düşük rakam Konya'dan alınmıştır (P<0.05). Ni dikkate alındığında ise, sarıda ve akta en yüksek değer Çorum'dan, en düşük değerler ise Kayseri ve Akhisar'dan elde edilirken (P<0.05), Konya'daki 2 yerden gelen yumurtalarda Ni tespit edilememiştir. Van Gölüne kıyısı olan köylerden toplanan yumurtaların ağır metal içerikleri Çizelge 2'de sunulmuştur. Yumurta sarısındaki Zn en çok Bardakçı, Topaktaş ve Kumluca köylerinde belirlenirken en düşük miktarlar Karşıyaka ve Reşadiye köylerinde gözlenmiştir (P<0.05). Yumurta akında ise Zn, en fazla yine Bardakçı köyünde, en düşük değerler ise diğer köylerin birçoğundaki yumurtalarda belirlenmiştir (P<0.05). Cu miktarları olarak sarıda en çok Karahan, Aydınlar ve Reşadiye'de saptanırken, en düşük değerler Çelebibağ ve Göldüzü'nde belirlenmiştir (P<0.05). Aktaki Cu değerleri ise en yüksek Topaktaş ve Çiçekli'den, en düşük değer ise Karahan'dan elde edilmiştir (P<0.05). Sarıdaki Cd, en çok Arısu ve Çiçekli köylerinden, en düşük ise Karahan'dan elde edilirken (P<0.05), aktaki Cd miktarları ise en yüksek Bardakçı, en düşük Göldüzü'nden alınmıştır (P<0.05). Yumurtalar Mn bakımından ele alındığında ise en çok Topaktaş, en düşük Balaban ile Çiçekli'den alınan yumurtalarda gözlenmiştir (P<0.05). Akta ise en yüksek rakamlar Bardakçı, Kumluca ve Çolpandan, en düşük değerler Reşadiye, Çiçekli ve Balabandan alınmıştır (P<0.05). Yumurta sarısındaki Ni miktarı ise en yüksek Kumluca'dan, en düşük ise Aydınlar'daki yumurtalardan tespit edilirken, aktaki en yüksek değer Karşıyaka'dan, en yüksek ise Göldüzü, Arısu ve Alaköy'den elde edilmiştir (P<0.05).

Tartışma

Şehirlerden elde edilen çiftlik yumurtalarının ağır metal kirliliği bakımından Kayseri başı çekerken, kirliliğin çok az olduğu yer olarak ise Akhisar göze çarpmaktadır. Kayseri’de sanayileşmenin yoğun olması kirliliği arttırmış, Van ve Akhisar’da ise büyük şehirler kadar henüz sanayileşmenin ileri olmamasından dolayı ağır metale daha temiz yumurtalar elde edilmiştir. Çorum’dan alınan yumurtalarda ise Cd, Konya’daki 2 çiftlikten alınan yumurtalarda ise Ni tespit edilememiştir. Buralarda yetişen yem bitkilerinden elde edilen yemlerle ve sularla beslenen tavukların yumurtalarında bu sonuçların çıktığı düşünülmektedir. Köylerden toplanan yumurtalara genel olarak bakıldığında ise ağır metal kirliliği en yüksek Bardakçı, kumluca ve Topaktaş köylerinde, en düşük ise Reşadiye, Karahan, Gedikbulak’ta belirlenmiştir. Bardakçı, Kumluca ve Topaktaş köyleri Van iline ve ana yola en yakın köylerdir. Baca gazları ile eksoz gazları bu köyleri fazlaca etkilediğinden bu sonuçlar ortaya çıkmış olabilir. Diğer yandan Reşadiye, Karahan ve Gedikbulak köyleri ise şehirden ve ana yollardan uzak olmasından dolayı endüstriyel kirlilikten çok daha az etkilenmişlerdir.

Köy yumurtaları ile şehir yumurtaları karşılaştırıldığında ise, Zn, ve Mn bakımından köy yumurtaları şehir yumurtalarından yüksek, Cu bakımından düşük çıkmıştır ($P<0.05$) (Çizelge 3). Cd ve Ni bakımından ise birbirine yakın değerler bulunmuştur. Genellikle köylerde çinko kaplar, sırları kaybolana kadar kullanılması ve bu kaplardan oluşan bulaşık sularının sokağa dökülmesi, tavukların da bu suları içmeleriyle bu sonuç ortaya çıkmış olabilir. Köylerde bakır kaplarının kullanımının azalması, şehirlerde ise, sanayide sıklıkla bakırın kullanılması şehir yumurtaları aleyhine bakır farkının ortaya çıkmasına sebep olmuş olabilir. Köy yumurtalarındaki manganın yüksek çıkması sebebi ise, Van Gölü çevresinin volkanik bir arazi yapısına sahip olmasına bağlanabilir. Yapılan literatür çalışmasında, yumurtadaki ağır metal miktarlarının tolere edilebilecek düzeylerine ilişkin net bir bilgiye rastlanılmamıştır. Bu yüzden araştırmada bulunan rakamlar çeşitli literatür bulgularıyla karşılaştırılmıştır. Araştırmada genel ortalama olarak bulunan yumurta akındaki Zn miktarları (şehir ve köy yumurtalarında olmak üzere sırasıyla 7.28 ± 3.28 ve 61.87 ± 32.73 ppm), Boccia et. Al. (1998)’in bulmuş olduğu miktardan (69.3 ± 4.0 ppm) düşüktür. Yumurta sarısında bulunan Zn miktarı ise (yine aynı sıraya göre 35.19 ± 10.01 ve 65.30 ± 43.43 ppm) İnal et al., (2001)’in bulduğu değerlerden (23.5 ppm) ve Kaya, et al. (2001)’in bulduğu rakamdan (34.42 ± 2.20 ppm) yüksektir. Yukarıda bildirilen değerlerin hepsi de McElliney, (1994) ve Anonim, (2004)’ün bildirdiği değerlerden (sırasıyla 5.0 ve 5.2 ppm) yüksektir. Kılıçel (2004)’in yapmış olduğu bir çalışmada Van ilindeki yol tozlarında 90-372 ppm kadar Zn tespit edilmiştir.

Yumurta sarısındaki bakır miktarı (genel ortalama olarak şehir ve köy yumurtalarında sırasıyla 11.08 ± 6.87 ve 2.71 ± 2.12 ppm), İnal et.al. (2001)'in bulduğu (0.09 ± 0.02 ve 0.11 ± 0.02 ppm) ve Hasetline et al. (1980)'in tespit ettiği rakamlardan (1.7 ppm) yüksek çıkmıştır. USDA, (1999)'nın normlarına göre ise yumurta sarısındaki bakır miktarı 0.2409 ppm'dir. Yumurta akında bulunan bakır miktarı (şehir ve köy olarak sırasıyla 6.81 ± 2.09 , 1.46 ± 1.40 ppm) ise Jeng et al., Yang (1995)'in bulduğu sonuçlar (0.56 ± 1.08 ppm) ile USDA, (1999)'nın önerdiği rakam (0.060 ppm)'dan yüksek çıkmıştır. Bu duruma göre araştırmada elde edilen Cu rakamları normalin üstündedir. Nitekim McEllhiney, (1994)'de gıdalarda bulunması gereken en fazla Cu miktarını 1.0 ppm olarak açıklamaktadır. Bölgede yumurtayı çokca tüketen insanlarda bu açıdan siroz riski bulunmaktadır. Cd miktarı bakımından incelenen yumurtalarda genel ortalama olarak şehir ve köy yumurtalarının sarı ve aklarında sırasıyla 1.36 ± 0.91 , 0.95 ± 0.68 ; 0.41 ± 0.14 , 0.35 ± 0.12 ppm bulunmuştur. Jeng et al., Yang (1995)'in ördek yumurtaları üzerine yaptıkları bir çalışmada yumurta sarısında; Cd , $0,38$ ppm, akde ise; $1,78$ ppm olarak, Bokori et al. (1995) ise bıldırcın yumurtasının beyaz ve sarısında sırasıyla 0.212 ve 0.107 ppm olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar araştırma bulgularına yakındır. Ancak, araştırma bulgularında elde edilen Cd miktarları Mcellhiney (1994)'ün öngördüğü gibi gıdalarda en fazla bulunması gereken 0.01 ppm miktarının üstünde kalmıştır. Hatipoğlu (2001)'na göre ise tavuk yumurtasında en fazla 10 ppm, Hans et al. (1987)'ye göre ise 12 pmm Cd bulunması halinde insan sağlığı açısından sakınca oluşturmayacağını belirtmeleri, diğer taraftan WHO tarafından bildirilen ve yetişkinlerin günde $50 \mu\text{g}$ kadar Cd almanın sakıncalı olmayacağını bildirilmesi (Saldamlı, İ, 1998) ise bölgedeki yumurtaların Cd bakımından tehlike sınırın pek de üstünde olmadığını göstermektedir. Araştırmada yumurtalarda tespit edilen Mn içerikleri (aynı sıraya göre) 1.91 ± 1.21 ile 6.31 ± 2.59 ppm arasında bulunmuştur. Araştırma bulguları USDA, (1999)'nın bulgularından ($0.03-0.662$ ppm) yüksek, Burger., (1994)'nun güvercin yumurtaları için bulduğu rakamlar ($4.2-5.5$ ppm) ise araştırma bulgularının sınırları içindedir. İnsan ve tavşan yumurtasında Mn seviyesi 0.19 ve 0.60 ppm bulunmuştur (Berman, 1980). Bu rakamlar tavuk yumurtası için bulunan değerlerden düşüktür. Köy ve şehir yaşamında Mn içeren atık maddeler çöpe atılmakta, buradan da toprağa karışmaktadır. Bu toprakta büyüyen otlarla beslenen hayvanlara ve ürünlerine de geçmektedir. Nitekim Kılıçel ve ark. (2000)'nın yaptıkları bir çalışmada Van Gölü çevresinde 9 noktadan alınan toprak numunelerinin ortalama Mn içeriği 500.00 ppm gibi yüksek bir rakam çıkmıştır. Bölge volkanik bir yapıda olması ve ayrıca yine aynı araştırmacının yaptığı bir çalışmada Van şehir merkezinin yol tozlarında Mn içeriği $100.00-4000.0$ ppm gibi yüksek bir rakam çıkması (Kılıçel, 2004), bölgedeki yumurtalarda Mn

düzeşinin normalden yüksek çıkmasının anlaşılabilir bir sonucudur. Bölgedeki yumurtalarda son olarak Ni' e bakılmış ve şehir ve köy yumurtalarında sarı ve akta 1.39±1.15 ile 3.53±2.59 ppm arasında bulunmuştur. McElhiney (1994), gıdalarda en fazla 1.0 ppm bulunması gerektiğini bildirmiştir. Buna göre araştırmada bulunan nikel miktarı biraz yüksektir. Şehirde olsun köyde olsun halkımızda henüz pillerin özel bir yerde toplanması kültürünün oluşmamasının bir sonucu olarak pil ve elektronik malzemelerden çözünen Ni toprağa, suya, bitkilere, oradan da hayvanlara geçmektedir. Ayrıca bölgenin volkanik bir arazi olması buna katkı sağlamış olabilir. Nitekim Kılıçel ve ark. (2000)'nın bir çalışmasında 9 farklı topraktaki Ni miktarı ortalama olarak 46.48 ppm bulunmuştur. Ayrıca Kılıçel (2004)' de Van ilinde yol tozlarında Ni miktarını 10.0-50.0 ppm olarak tespit etmiştir. Kılıçel ve Dağ, (2000)'ın çalışmalarında Van şehir merkezindeki 2 farklı elma bahçesindeki toprak numunesinde ise Ni miktarı 317-446 ppm gibi yüksek rakamlar çıkmıştır. Buralardaki ağaçlardan alınan elma numunelerinde ise Ni miktarı 123-144 ppm bulunmuştur. Araştırmada incelenen yumurtalardaki Ni miktarının fazla çıkmasının sebebi buna bağlanabilir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmada incelenen yumurta örneklerindeki ağır metal miktarları, insan sağlığını tehdit edecek boyutlarda olmamasının yanı sıra, civciv embriyosunun gelişimini olumsuz etkileyebileceği söylenebilir. Ayrıca özellikle köylerde üretilen yumurtalardan uzun süre ve yoğun beslenme sonucu bazı ağır metal zehirlenmeleriyle ve kanser vakalarıyla karşılaşılacağı akıldan uzak tutulmamalıdır. Çevrenin temiz tutulması hususunda yetkililer, ilgililer ve vatandaşlara düşen görevler aksatılmadan yerine getirilmelidir. Unutmayalım ki hepimiz bir gemide yaşıyoruz. Bu geminin sorumsuzlar yüzünden batması hepimizi ilgilendirmektedir. Bu yüzden birbirimizi uyarmak zorundayız.

Kaynaklar

Anonim, 1996. ABD Tarım Bakanlığı, Dış Tarım Dergisi Sirküleri, Nisan, 1995. BESD-BİR, 1996 Kayıtları.

Anonim, 1999a. Ekonomik ve sosyal göstergeler. T.C. Başbakanlık DİE. 323s.

Anonim, 1999b. California Egg Commission. 2131 S. Grave Avenue, Suite D. Ontario, California. 91761.

Anonim, 2001. www.hipokrat.org

Anonim, 2002. <http://www.ntmvmsnbc.com/news/163907.asp?cp1=1>

Anonim, 2003. <http://lokman.cu.edu.tr/pediatric/beslenme1.html>.2003-01-23

Anonim, 2004. <http://www.kkgm.gov.tr/Kampanyalar/Yumurta/çizelge.html>

- Berman, E. 1980. Toxic metals and their analysis. Heyden and San Ltd. London, Great Britain.
- Boccia, G.L., Schlemmer, U., Cappeloni, M. And Lulo, G.D. 1998. The inhibitory effect of albumin extracts from white beans on in vitro iron and zinc dialysability: role of phytic acid. *Food Chemistry*. 63(1): 1-7.
- Bokori, J., Fekete, S. Kadar, I. And Albert, M. 1995. Complex study of the physiological role of cadmium. II. Effect of cadmium load on the cadmium content of eggs. *Acta veterinarian Hungarian*. 43(1): 45-62.
- Burger, J., and Gochfeld, M. 1991. Cadmium and Lead in common Terns (Aves: *Sterna hirundo*): Relationship between levels in parents and eggs. *Environ. Asses*. 16:253-258.
- Burger, J. 1994. Heavy metals in avian eggshells: another excretion method. *J. of Toxicology and Environmental Health*. 41: 207-220.
- Dökmeci, İ. 1994. Toksikoloji. Trakya Üniv. Tıp Fak. Farmakoloji A.B.D. Nobel Tıp Kitapevi. 347s.
- Falchuk, K.H. and Montorzi, M. 2001. Zinc physiology and biochemistry in oocytes and embryos. *BioMetals*. 14(3-4): 385-395.
- Gochfeld, M. 1997. Spatial patterns in a bioindicator: heavy metal and selenium concentration in eggs of herring gulls in the New York Bight. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 33: 63-70.
- Hans, G.C., Peter, S.E. und Walter, P.H. 1987. *Toxikologisch-hygienische Beurteilung von Lebensmittel- inhalts-und- zusatzstoffen sowie bedenklicher Verunreinigungen*. ISBN 3-489-6214-5 Printed in Germany. 285p.
- Hasetline, S.D., Mulhern, B.M. and Stafford, C. 1978. Organochlorine and heavy metal residues in black duck eggs from the Atlantic Flyway. *Pesticides Monitoring Journal*. 14(2):53-57.
- Hatipoğlu, M. 2001. *Gıda Rehberi ve Gıda Mevzuatı*. Yayın Matbaacılık Ankara, 782sh.
- İnal, F., Coşkun, B., Gülşen, N. And Kurtoğlu, V. 2001. The effect of withdrawal of vitamin and trace mineral supplements from layer diets on egg yield, and trace mineral composition. *British Poultry Science*. 42: 77-80.
- Jeng, S.L. and Yang, C.P. 1995. Determination of lead, cadmium, mercury and copper concentrations in duck eggs in Taiwan. *Poultry Sci*. 74:187-193.

- Kaya, Ş., Umucalılar, H.D., Haliloğlu, S. ve İpek, H. 2001. Effect of dietary vitamin A and zinc on egg yield and some blood parameters of laying hens. Tr. J. of Vet. Anim. Sci. 5: 763-769.
- Kaya, S., Alabay, B., Baydan, E. ve Altunay, H. 1996. Ağır metallerin tavuk embriyosunda teratojenik etkileri. Çiftlik Derg. 148: 48-60
- Kılıçel, F., Türkdogan, M.K., Dağ, B. ve Ağırtaş, M.S. 2000. Bazı Gastrointestinal Kanser Bölgelerindeki Topraklarda Toksik Ağır Metal Düzeyleri. XIV. Ulusal Kimya Kong. Bildiri Özetleri Kitabı. 336-339.Diyarbakır.
- Kılıçel, F. ve Dağ, B. 2000. Van yöresindeki bazı elma ağaçlarında toksik ve besleyici eser element akışının takibi.XIV. Ulusal Kimya Kong. Bildiri Özetleri Kitabı S.335, Diyarbakır.
- Kılıçel, F. 2004. Van şehir merkezindeki yol tozlarında oluşan ağır metal kirliliğinin mevsimlere göre değişiminin incelenmesi. XVII. Ulusal Kimya Kong. Bildiri Özetleri Kitabı, S.212. Kars.
- Leach, R. M., Wang, K.W. and Baker, D.E. 1979. Cadmium and the food chain : The effect of dietary cadmium on tissue composition in chicks and laying hens. J. Nutr. 109:437-443.
- Morera, M., Sampera, C., Crespo, S., Jover, L., Ruitz, X. 1997. Interand inraclutch variability in heavy metals and selenium levels in Audoin's gull egg from the Ebro Delta, Spain. Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 33: 71-75.
- Murphy, E.W., Willis, B.W and Watt, B.K. 1975. Provisional tables on the zinc content of foods. J. Of American Dietec Ass. 66(4): 345-355.
- McElhiney, R.R. 1994. Feed manufacturing technology. IV. American Feed Indst. Assoc., Inc. 597p.
- Nevin, V., 1996. Toksikoloji. Ankara Üniv. Eczacılık Fak. Yay. No.73. 659s.
- Pennington, J.T. and Calloway D:H. 1973. Copper content of foods. Anim. Diet. Assoc. 63:143-153.
- Saldamlı, İ. 1998. Gıda Kimyası. Hacattepe Üniv. Yay. ISBN: 975-8339-00-1. 520s.
- SAS, 1998. SAS/STAT, Software: hongen and enhanceae. SAS, Ins. Inc. Cri. NCI., .S.A.
- Scott, M.L., Nesheim, M.C. and Young R.J. 1982. Nutrition of the chicken. 3rd ed. Ithaca, NY.
- Sell, J.L. 1975. Cadmium and the laying hen: Apperent absorbtion, tissue distribution and virtual absence of transfer into eggs. Poultry Sci. 54:1674-1678.

- Tanaka, T., Ikebe, K., Tanaka, R. and Kunita, N. 1973. Contents of heavy metals in foods (I)
Food Hyg. Soc. Jpn. 14(2):196-201.
- Underwood, E.J. 1997. Trace elements in human and Animal Nutrition. 4th ed. Academic
Press, New York, NY.
- USDA, 1999. Nutrient database for standart reference. Release 13, November, NDB
No:1124.

Kuşlar neden öter?

Metin Sezer

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tokat

Özet: İletişim, tür ve birey için hayati önemi olan üreme, beslenme ve korunma yeteneklerine doğrudan etkili davranışlar içerisindedir. Ses, çiftleşme döneminde artan, bireyler için üreme ve uygunluk durumu hakkında bilgiler içeren ve potansiyel eşlerine bu bilgileri aktaran haberleşme mekanizmalarından biridir. Erkekler için ötüş diğer erkeklere bölgenin sahiplenildiğini ve dişilere kendisinin müsait olduğunu bildiren bir işarettir. Sesin melodi, frekans, şiddet gibi özelliklerindeki farklılıklar aynı zamanda, bireysel kimlik, sağlık durumu, cinsiyet ve üreme özellikleri hakkında bilgileri içerir. Bu sayede hayvanların eşlerini, ebeveynlerini ve komşularını sadece sesi kullanarak tanıyabilmelerini sağlar. Diğer taraftan stres, toplantı, alarm ve korunma amacıyla kullanılabilir. Zootekni açısından kanarya, keklik ve Denizli horozunda olduğu gibi doğrudan ticari bir karakter olması yanında; özellikle kanatlı yetiştiriciliğinde üreme, döl ve yavru verimi üzerine olan etkileriyle de dolaylı olarak ticari önem arz etmektedir. **Anahtar kelimeler:** hayvanlarda iletişim, ötüş, cinsel seçim, bireysel kimlik.

Why do birds sing?

Abstract: Communication among animals is one of the vital behavioural patterns for both species and individual by affecting directly to the ability of reproduction, feeding and protection from predators. Song, which emitted highly in breeding seasons, is a transmission way of the information about the reproductive status and fitness of the individuals (generally males) to the potential mates. Male's song is a declaration of territory to all other males, and information of his availability to the females. Variations in the specification of song, such as repertory, frequency and amplitude, incorporate the information about the individual identity, health, sex and reproduction attributes of the individual. Hence, animals can recognise their partners, parents and neighbours using only their voice. On the other hand, song can be used for gathering, alarm and protection. For animal science, song is an economic trait like in canary, partridge and Denizli cock, besides that it has indirect economic importance for specifically poultry industry by involving in reproduction, fertility and hatchability.

Keywords: communication, song, sexual selection, individual identity.

Giriş

İletişim, tür ve birey için hayati önemi olan üreme, beslenme ve korunma yeteneklerine doğrudan etkili davranışlar içerisindedir. İletişim, hayvanlar tarafından kullanılan sinyale göre dört grupta incelenir: Sessel, görsel, kokusal ve dokunsal sinyaller (Alcock, 2005). Bir tür tarafından sıklıkla kullanılan sinyaller alıcıların hassaslığıyla doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden iyi görüş yeteneğine sahip hayvanlarda görsel, iyi duyma yeteneğine sahip olanlarda sessel sinyaller haberleşme kanalı olarak seçmişlerdir. Diğer taraftan yaşama ortamı da sinyal ve alıcıların gelişimi üzerine etkili olmaktadır. Örneğin açık alanlarda yaşayan hayvanlarda görsel, ağaçlık alanlarda yaşayanlarda ise görüşteki zorlanmalardan dolayı sessel sinyaller daha çok gelişmiştir.

Ses, genellikle çiftleşme döneminde artan, karmaşık bir haberleşme mekanizması olarak öne çıkan davranışsal işaretlerdir (Andersson, 1994; David ve Hamish, 1995; Matevon, 1996). Genellikle erkekler için üreme ve uygunluk durumu hakkında bilgiler içeren ve bu bilgileri diğerlerine aktaran bir yoldur (Naguib ve Riebel, 2006). Ses, tür tanımlamasını yapacak kadar tek-tip bir özellik göstermektedir. Bu açıdan, morfolojik karakterlere benzer ve davranış çalışmalarında uygun bir sistem olarak karşımıza çıkar. Diğer taraftan tür içindeki bireyler arasındaki farklılıklar, bireysel kimlik, sağlık durumu, cinsiyet ve üreme özellikleri hakkındaki bilgilerin, potansiyel eş ve rakiplerce değerlendirmesine yardımcı olur.

Sesin İşlevi

Bireyler için sesin iki temel işlevi vardır. Birincisi diğerlerine bölgenin sahiplenildiğinin bir bildirisi. Diğer ise sesini duyulabildiği alan içindeki potansiyel eşlere kendisinin müsait olduğunu bildiren bir davetiyedir (Naguib ve Riebel, 2006). Aynı zamanda, kurlaşma dönemi sırasında ve dışında bireylerin eş, ebeveyn, yavru hatta akrabalarını tanıyabilmelerinde, tehlike ve açlık durumunun diğer bireylere haber edilmesinde ve korkutma amaçlı olarak sessel iletişim mekanizması kullanılmaktadır.

Tür ayrımı ve eş seçimi

Birçok hayvan türünde sessel sinyaller eş seçiminde kullanılmaktadır. Bu açıdan ses ayırt edici iki fonksiyonu yerine getirir. Erkek sesleri dişiler tarafından hem kendi türünün erkeklerini tespit etmek hem de tür içindeki erkekler arasından seçim yapmak amacıyla kullanılır (Klappert ve Reinhold, 2001). Kabul edilir seslere sahip olan

erkekler kolay eş bulur ve genlerini gelecek nesillere geçirme şansları artar. Bu şekildeki bir seçimden, rekabeti kazanmış erkek kadar dişiler de fayda görürler. Öncelikle, dişiler kendi genlerinin sonraki nesillerde devamı şansını artırır. Cinsel aktivite seviyesinin bir göstergesi olan sese dayalı yapılan bir seçim dölsüz yumurta üzerine kuluçka riskini de önler. Son olarak, diğer türlerle melezlenmeye engel olunacak ve yaşama şansı düşük veya kısır yavrular üretilmesi engellenecektir.

Erkek-erkek rekabeti

Ötüşleriyle erkekler diğer erkekler sesin iletilebildiği bölgenin sahiplenildiği ve bu bölgede olmalarının hoş karşılanmadığı mesajı verirler. Birçok türde deneysel olarak teyp kayıtlarının çalındığı bölgelere, türün erkelerinin gerçekte bir erkek olmadığını anlayınca kadar girmedikleri tespit edilmiştir (Aubin ve ark, 2004). Buda, sesin bölge tanımlamasında olan önemini ve diğer erkekler tarafından bunun ne demek olduğunu anlaşılabilirliğini göstermektedir. Benzer şekilde ötücü kuşlardan olan iri-gaga (*Pheucticus ludovicianus*) türünde dişi ve erkek kuluçka işini paylaşırlar. Dişiler yuvaya gelip yumurtaya yatmayı geciktiren erkeğe, erkek sesi taklit ederek bölgeye girmiş olabilecek başka erkeklerin olduğunu düşündürür ve yuvaya geldiğinde yatma sırasını devralmasını sağlamaktadır. Ses erkekler açısından rekabet ve dişinin ilgisini çekebilmek için kullanılacağı gibi, her iki işlev için de birlikte kullanılabilir.

Bireysel kimlik

Ses; frekans, melodi, şiddet, uzunluk gibi özellikleri sayesinde bireyler arasında farklılık göstermekte ve bireyin tanımlayıcı özellikleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Deneysel çalışmalar birçok hayvan türünün eşlerini, ebeveynlerini ve komşularını sadece sesi kullanarak tanıyabildiklerini göstermiştir (Mathevon 1996; Aubin ve ark, 2004). Örneğin çalıbülbülleri komşuları olan erkeklerin seslerine kayıtsız kalırken deneysel olarak taklit edilmiş yabancı seslere karşılık verip saldırgan davranışlar sergilemişlerdir (Aubin ve ark, 2004). Zebra ispinozlarının da eşlerini, diğer erkek yada dişilerden sesleriyle ayırt edebildikleri tespit edilmiştir (Vignal ve ark., 2004). Koloni halinde yaşayan ve birçok benzer sessin karıştığı ortamlarda bile, mesela penguenlerde, bireylerin yavru ve eşlerini zorlanmadan ses özelliklerini kullanarak ayırt edebildikleri belirlenmiştir (Aubin ve Jouventin, 2002). Dolayısıyla ses eşler arasındaki bağın oluşumunda ve korumasında da önemli roller almaktadır.

Alarm ve Toplantı

Bireylerin birbirlerini tanıması dışında, ses tehlike anında birbirlerine buldukları durum hakkında bilgi veya diğerlerini uyarma için de kullanılabilir. İsmi çıkardığı çık a dee (çık hadi) şeklindeki melodili sestem alan chickadee (*Poecile atricapilla*) kuşunun sürü üyelerine yırtıcıların varlığını kompleks bir dille anlattığı belirlenmiştir (Templeton ve ark., 2005). Bu türde son “dee” hecesi sayısının yırtıcının büyüklük ve tehlikeli oluşuyla alakalı olduğu belirlenmiştir. Denemede kullanılan kuşların çok tehlikeli baykuş veya atmaca türlerini ortalama dört, daha az tehlikeli olanları iki “dee” hecesiyle haber verdikleri belirlenmiştir. Tehlike oluşturmayan kuşlar, örneğin bıldırcın, konulduğunda ise alarm vermedikleri bildirilmiştir. Çalışmanın devamında bu kayıtların dinletildiği sürünün, verilen sinyale göre toplanma davranışında farklılık olduğunu, yani diğerlerinin de bu çağruları rahatlıkla anlaya bildiğini belirlemişlerdir. Bu çalışma kuşların karmaşık kelime hazinesi üzerinde, bildirilen en açıklayıcı çalışma olmasına rağmen, diğer türlerde de benzeri yapıların çıkacağına işaret etmektedir. Detaylı çalışmalar olmamakla beraber evcil tavuklarda yapılan gözlemler uçan yırtıcılar ve yer yırtıcılarının farklı tipteki seslerle diğerlerine bildirildikleri ve tehlikenin durumuna göre saklamalarına yardım ettiği düşünülmektedir. Kargaların toplantı çağrılarında olduğu gibi, sürü oluşturan kuş türlerinde bu tip alarm bildirimleri, toplanmaya ve kargaşa oluşturarak saldırganı şaşırtarak savuşturmaya yaramaktadır.

Acı ve Korunma

Kuşlar, korunma amacıyla değişik tonlarda sesler çıkartarak buldukları tehlikeden kurtulma yolu olarak kullanabilirler. Neudorf ve Sealy (2002) Kosta Rica ormanlarında 40 tür ile yaptıkları çalışmada, kuşların yırtıcı veya insana yakalandıklarında çıkardıkları acı çığlıklarının; yardım çağrısı, toplantı veya alarm amacından farklı olduğunu bildirmiştir. Dolayısıyla böyle seslere türün bireyleri, diğer tipteki seslere verdikleri tepkileri vermemektedir. Bu seslerin daha ziyade yırtıcıyı şaşırtmak veya diğer yırtıcıların gelmesini ve pençesinde olduğu yırtıcı ile rekabeti sırasında kendisinin kurtulma şansını artırmak için kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer amaçlar

Yavruların ebeveynlerine acıktıklarını veya yetişkinlerin birbirlerine iyi beslenme alanı bulduklarını ifade etmede sessel iletişimi sıkça kullandıkları bilinmektedir. Sesin,

yukarıda bahsedilen ana kullanım alanları ile bireylerin diğerlerinin cinsiyet, içinde buldukları üreme, sağlık ve tehlike bilgilerini almalarına ve yapacakları değerlendirmeye tepkilerini belirlemede kullandığını göstermektedir.

Hayvan Yetiştiriciliğinde Ses

Kanarya, keklik ve bir zamanlar Japonlar için bildircının ticari olarak önemi sesleridir. Ülkemiz gen kaynaklarından olan, dünyaya yeteri kadar tanıtamadığımız ve üzerinde bu konuda akademik çalışma olmayan Denizli ırkı tavuklarımız ise uzun ötüşleri sayesinde varlıklarını sürdürmektedir. Dolayısıyla ses, Zootekni açısından da ticari bir karakter olarak kabul edilmelidir. Evcil kanatlılar üzerindeki çalışmalar yabani formlara oranla oldukça sınırlıdır. Bilinen avantajlarının yanında evcilleştirilme sebeplerinden biri olan ötüş özellikleri ve ötme isteğinin yüksek olması (Yamashina, 1961), bu sınırlı çalışmaları bildircınlar üzerinde yoğunlaştırmıştır. Dünyanın bazı bölgelerinde Japon ve yabani bildircınlar aynı alanı paylaşmalarına rağmen melez bildircınlar bildirilmemiştir (Guyomarc'h ve Guyomarc'h, 1996). Nitekim Collins ve Goldsmith (1998) çalışmalarında erkek Japon ve yabani bildircınların kendi türünün sesine cevap verdiklerini tespit ederek sesin bu türde de iletişim ve bireysel kimlik olarak kullanılabileceğini göstermişlerdir. Leghorn ırkı ile yapılan davranış çalışmalarında sık öten horozların sürü içerisinde daha baskın oldukları, üstünlük sırasında aşağıda olanların daha az öttükleri ve ötmeleri sırasında baskın erkekler tarafından saldırıya uğradıkları belirlenmiştir (Leonard ve Horn, 1995). Aynı çalışmada dominant erkeklerin daha yüksek frekanslarda öttükleri bildirilmiştir. Leonard ve Zanette (1998) dişi tercihi ve erkeklerin dişi ve diğer erkeklere olan tepkilerini inceledikleri çalışmada dişileri gördüklerinde erkeklerin daha fazla ötme eğiliminde olduğunu bildirilmiştir.

Sesin; üreme, döl ve yavru verimi üzerine olan etkileri yabani hayvanlarda yoğun olarak çalışılmaktadır. Evcilleştirilen hayvanlar yabani formdaki çoğu davranış ve yeteneklerini yitirmiş olmalarına rağmen, üreme davranışları verimli bir yetiştiricilik için en uygun düzeyde tutulmalıdır. İlave olarak, diğer ekonomik karakterlerle ses arasındaki olası genetik korelasyonlar doğrudan hayvan yetiştiriciliğinin ilgi alanı içerisinde. Dolayısıyla sesin, takibi ve üreme üzerine olan etkileri ekonomik yetiştiricilik açısından oldukça önemlidir ve bu alanda detaylı çalışmalara geniş şekilde ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Alcock, J. 2005. *Animal Behavior: An Evolutionary Approach*, 8. Baskı. Sunderland, Sinauer.
- Andersson, M. 1994. *Sexual Selection*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Aubin, T., Mathevon, N., Da Silva, M.L., Vielliard J.M.E., Sebe F. 2004. How a simple and stereotyped acoustic signal transmits individual information: the song of the White-browed Warbler *Basileuterus leucoblepharus*. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*. 76: 335-344
- Aubin, T., Jouventin P. 2002. Localisation of an acoustic signal in a noisy environment: the display call of the king penguin *Aptenodytes patagonicus*. *J. Experimental Biol.* 205: 3793-3798.
- Colins, S.A., Goldsmith, A.R. 1998. Individual and Species differences in quail calls(Coturnix c.Japonica, c.c coturnix and a hybrid). *Ethology*. 104:977-990
- David M.L., Hamish G.S. 1995. *Speciation and the Recognition Concept: Theory and Application*. The Johns Hopkins Press, London.
- Guyomarc'h, J.C., Guyomarc'h, C. 1996. Vocal communication in European quail; comparison with Japanese quail. *C. R. Acad. Sci.Paris, Sci. de la Vie*. 319:827-824.
- Klappert, K., Reinhold, K. 2001. Acoustic preference functions and sexual selection on the male calling song in the grasshopper *Chorthippus biguttulus*. *Animal Behaviour*. 65: 225–233.
- Leonard, M.L., Horn, A.G. 1995. Crowing in relation to status in roosters. *Animal Behaviour*. 49:1283-1290.
- Leonard, M.L., Zann, L. 1998. Female mate choice and male behaviour in domestic fowl. *Animal Behaviour*. 56:1099-1105.
- Mathevon, N. 1996. What parameters can be used for individual acoustic recognition by the greater flamingo? *C. R. Acad. Sci. Paris, Sci. De la Vie*. 319:29-32.
- Naguib, M., Riebel, K. 2006. Bird song: a key model in animal communication. In: Keith Brown (ed) *Encyclopaedia for language and linguistics – 2*. Baskı, Elsevier, pp 40-53.

- Neudorf, D.L., Sealy, S.G. 2002. Distress calls in birds of a Neotropical cloud forest. *Biotropica*. 34:129-137.
- Templeton, C.N., Greene, E., Davis, K. 2005. Allometry of alarm calls: Black-capped chickadees encode information about predator size. *Science*. 308:1934-1937.
- Vignal, C., Mathevon, N., Mottin, S. 2004. Audience drives male songbird response to partner's voice. *Nature*. 430(22):448-451.
- Yamashina, Y. 1961. Quail breeding in Japan. *J. Bombay Natl. Hist. Soc.* 38:216-222.

Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Kesim Yaşının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkileri*

İ. Şeker M. Bayraktar, S. Kul, Ö. Özmen

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni A.B.D. Elazığ- TÜRKİYE

Özet: Bu araştırma, erkek Japon bildircinlerinin en ekonomik kesim yaşını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 49 gün boyunca standart bir yemle beslenmiş toplam 220 civciv kullanılmıştır. Bildircinlerde 28 günlük yaştan itibaren canlı ağırlık artışında azalma başlamıştır. Yem tüketimi 35. günden itibaren benzer bir eğilim göstermiştir. Yemden yararlanma oranı 42. günden sonra hızlı bir artış göstermiştir. Karkas randımanı değeri en yüksek 35. günde kesilen bildircinlerde belirlenmiştir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, erkek Japon bildircinleri için ideal kesim yaşının altı haftalık yaş olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Besi performansı, Karkas, Kesim yaşı, Bildircin

*: Bu makale, JAAR (Journal of Applied Animal Research) dergisinde 2007 yılında yayınlanmak üzere kabul edilmiştir.

Abstract: To determine the most economic slaughter age for male Japanese quails a total of 220 quail chicks were fed a standard feed up to 49 days. Rate of live weight gain started decreasing after 28 days of age. Feed consumption showed similar trend after 35 days. However, the feed required for each gram of weight gain exhibited steep increase after 42 days. Dressing percentage was the highest when the birds were slaughtered on 35 days. Considering these results the slaughter of male Japanese quails is recommended at 42 days of age.

Keywords: Fattening performance, carcass, slaughter age, quail.

Giriş

İnsan tüketimi için kaliteli protein sağlamak amacıyla yapılan bildircin yetiştiriciliği giderek artmaktadır. Yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas özellikleri kesim yaşının saptanmasında ekonomik faktörlerdir. Almedia ve ark. (2002) Japon bildircinlerinde 1. hafta ile 7. hafta arasında ortalama canlı ağırlık artışını sırasıyla 15.5 g, 22.4 g, 23.2 g, 21.4 g, 14.0 g, (-)0.02 g ve 1.7 g yemden yararlanma oranını, 12.04 g, 3.40 g, 4.33 g, 5.30 g, 10.63 g, 141.09 g ve 46.28 g olarak bildirmişlerdir. Aynı dönemde yem tüketimi ise sırasıyla 31.3 g, 76.0 g, 100.0 g, 111.7 g, 135.8 g, 166.1 g, ve

149.6 g olarak kaydedilmiştir. Benzer şekilde, Erensayın (2002) Japon bıldırcınlarında 5. haftadan sonra yem tüketiminin azaldığını bildirmiştir. Bu nedenle, belli bir yaştan sonraki yem tüketimi ve ağırlık artışındaki azalma hızı, bıldırcın yetiştiriciliğine devam edilmesinin ekonomik olmadığına kanıtı olarak değerlendirilmektedir. Bu araştırma, erkek bıldırcınlarda optimum kesim yaşının saptanması amacıyla yapılmıştır.

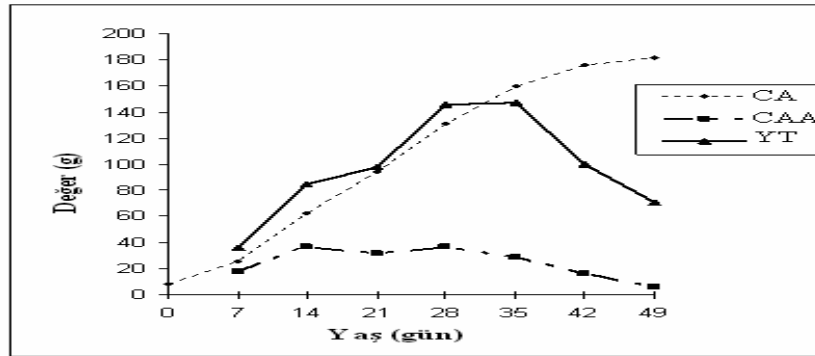
Materyal ve Metot

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı Bıldırcın Üretim Birimi'nden elde edilen 460 adet ve bir günlük yaşta bıldırcın civcivleri 14 gün boyunca ana-makinesinde tutulmuştur. Bu periyot süresince sıcaklık yavaş yavaş oda sıcaklığı seviyesine düşürülmüştür. Bıldırcınlara % 24 HP'li ve 2900 kcal/kg ME içeren yem *ad libitum* olarak verilmiştir. Bütün çalışma periyodu süresince temiz içme suyu sağlanmış ve 24 saat aydınlatma uygulanmıştır. Civcivlerin 14. günde cinsiyet ayrımı yapılmış ve toplam 420 civcivden 220 erkek civciv çalışma için ayrılmıştır. Civcivler her bir kafeste (19 x 20 x 22 cm) 4 bıldırcın olacak şekilde barındırılmıştır. Günlük yem tüketimi ve haftalık beden ağırlıkları tartım yapılarak kaydedilmiştir.

Tartımdan sonra, 35, 42 ve 49. günlerde sırasıyla 32, 34 ve 33 bıldırcın kesim için rasgele seçilmiş, kesimleri yapılmış ve karkas, kalp, taşlık ve karaciğer ağırlıkları belirlenmiştir. Veriler ANOVA ile değerlendirilmiştir. Ortalamalar arası farklılıkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır (Kaps ve Lamberson, 2005). Bütün analizler SPSS kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Windows for SPSS, 1999).

Sonuçlar ve Tartışma

Bıldırcınların canlı ağırlık artışı 4. haftaya kadar artmış daha sonra azalmaya başlamıştır (Şekil1).



Şekil 1. 49 günlük yemleme periyodu süresince erkek Japon bıldırcınlarının Canlı Ağırlık (CA), Canlı Ağırlık Artışı (CAA) ve Yem Tüketimi (YT)

Bu azalma hızı 35. günden sonra artmıştır. Benzer şekilde bıldırcın başına yem tüketimi 35. günden sonra ani bir azalma göstermiştir. Bu azalma büyümede meydana gelen yavaşlama nedeniyle ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde, Erensayın (2002), ayrı olarak yetiştirilen erkek bıldırcınlarda 35. günden sonra yem tüketiminin azaldığını bildirmiştir. Bu durum, kısmen, erkek bıldırcınlarda 30-40 günlük yaşta seksüel aktivitenin başlamasıyla açıklanabilir (Adkins-Regan, 1999). Bu süre içerisinde, hormonal değişimler yem tüketiminde azalmaya neden olabilir. Buna ilaveten bu dönemde sosyal hiyerarşinin başladığı hatırlanmalıdır ki bu durum canlı ağırlık artışında azalmaya neden olan ek bir stres faktörü olabilir. Yemden yararlanma oranı yaşla birlikte artmıştır, ancak 42. günden sonra ani bir artış söz konusu olmuştur. Özellikle bu yaştan sonra bıldırcınların beslenmesinin ekonomik olmadığı düşünülmektedir. Günlük canlı ağırlık artışının azalmasının nedeninin bıldırcınların bu yaş döneminde fizyolojik erginlik seviyesine ulaşmaları olabileceği sanılmaktadır. Bıldırcınlardan en yüksek karkas randımanı 35 günlük yaşta kesilenlerden elde edilmiştir. Bu durum sonraki kesim yaşlarında azalma göstermiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Japon erkek bıldırcınlarında kesim yaşının karkas özellikleri üzerine etkisi

İncelenen özellikler	35.gün	42.gün	49.gün	P	Genel (n=99)	
	(n=32)	(n=34)	(n=33)			
Kesim ağırlığı (g)	157.69±0.44 ^A	173.56±1.59 ^B	179.87±0.87 ^C	**	170.37±1.12	
Karkas randımanı (%)	72.79±0.61 ^B	70.44±0.76 ^A	70.16±0.37 ^A	**	71.07±0.36	
Ağırlık (g)	1.67±0.04 ^A	1.85±0.03 ^B	1.92±0.03 ^B	**	1.81±0.02	
Kalp	Kesim Ağırlığına oranı (%)	1.06±0.02	1.07±0.02	1.07±0.01	-	1.06±0.01
	Karkas Ağırlığına oranı (%)	1.46±0.03	1.51±0.03	1.52±0.02	-	1.50±0.01
Karaciğer	Ağırlık (g)	3.48±0.14 ^A	4.67±0.18 ^B	4.97±0.22 ^B	**	4.32±0.12
	Kesim Ağırlığına oranı (%)	2.21±0.09 ^A	2.71±0.11 ^B	2.77±0.12 ^B	**	2.54±0.07
Taşlık	Karkas Ağırlığına oranı (%)	3.06±0.14 ^A	3.83±0.15 ^B	3.95±0.18 ^B	**	3.57±0.10
	Ağırlık (g)	4.49±0.15	4.75±0.12	4.77±0.15	-	4.67±0.08
Taşlık	Kesim Ağırlığına oranı (%)	2.85±0.10	2.75±0.08	2.65±0.08	-	2.74±0.05
	Karkas Ağırlığına oranı (%)	3.92±0.14	3.89±0.11	3.80±0.12	-	3.86±0.07

-: P>0.05, **:P<0.01

A,B,C: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Bu çalışmada 5., 6., ve 7. haftalarda belirlenen kesim ağırlıkları Yazgan ve ark. (1996) ve Erensayın (2002)'ın 6. hafta bulgularıyla uyumlu olup, bazı çalışma sonuçlarından

düşük (Erkol ve Alarслан, 1998; Ayaşan ve ark. 2000; Erensayın, 2001; Vali ve ark. 2005) ve bazı çalışma sonuçlarından ise yüksek (Cerit ve Altınel, 1998; Özçelik ve ark. 1998; Almedia ve ark. 2002; Vali ve ark. 2005) bulunmuştur. Bu araştırma sonuçları, kesim ve karkas ağırlığının yaşla birlikte arttığını işaret etmesine rağmen, karkas veriminin 6. ve 7. haftada, 5. haftada bulunandan önemli derecede düşük olduğuna işaret etmiştir. Karaciğer ve taşlık ağırlıkları bazı araştırmalarda (Erkol ve Alarслан, 1998; Ayaşan ve ark. 2000) bildirilen sonuçlardan daha yüksek olmasına karşın, kalp ağırlığı benzer değerde bulunmuştur.

Sonuç olarak, erkek Japon bıldırcınları için ideal kesim yaşının altı haftalık yaş olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Adkins Regan E. 1999. Foam Produced by Male Coturnix Quail: What Is Its Function?

The Auk. 116(1): 184-193.

Almedia et all. 2002. Growth Performance of Meat Male Quails (*Coturnix Coturnix Japonica*) of Two Lines Under Two Nutritional Environments. Archives of Veterinary Science. 7(2): 103-108.

Ayaşan ve ark. 2000. Japon Bıldırcınlarında Eşey ve Değişik Sıklıklarda Barındırmanın Besi Özelliklerine Etkisi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 2(1): 47-50.

Cerit, H., Altınel, A. 1998. Japon Bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Çeşitli Verim Özelliklerine Ait Genetik ve Fenotipik Parametreler. İstanbul Üniv. Vet. Derg. 24(1):111-136.

Erensayın, C. 2001. Grup Büyüklüğünün Bıldırcınlarda Besi Performansı Üzerine Etkileri. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 5(3): 85-89.

Erensayın, C. 2002. Cinsiyetlere Göre Büyütmenin Bıldırcınlarda Besi Performansı Üzerine Etkileri. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 6(3): 48-53.

Erkol, H., Alarслан, O.F. 1998. Farklı Sistemlerle Beslenen Etlik Bıldırcınlarda Rasyon Enerji Seviyesinin Bitkisel Yağ Katılarak Artırılmasının Besi Performansı Ve Karkas Randımanı Üzerine Etkileri. Lalahan Hay. Merk. Arş. Ens. Der. 38 (12): 56-68.

Kaps, M., Lamberson, W.R. 2005. Biostatistics for Animal Science. CABI publishing, Cambridge, MA, USA.

- Özçelik, M., Poyraz, O., Akıncı, Z. 1998. Bildircinlarda Kesim ve Karkas Özelliklerine Cinsiyetin Etkisi. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi. 12(2) :133-139.
- SPSS for Windows, 1999. Release 9.0. Standard version. Copyright SPSS Inc.
- Vali, N., Edriss, M. A., Rahmani, H.R. 2005. Genetic Parameters of Body and Some Carcass Traits in Two Quail Strains. International Journal of Poultry Science. 4 (5): 296-300.
- Yazgan ve ark., 1996. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Farklı Yerleşim Sıklığı ve Aydınlatma Programlarının Besi Performansı ve Cinsel Olgunluk Yaşına Etkileri. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci. 20: 261-265.

Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix Japonica*) Cinsiyetlere Göre Yetiştirilmenin Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özelliklerine Etkisi*

Selim KUL, İbrahim ŞEKER, Özge YILDIRIM

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Elazığ-TÜRKİYE

Özet: Bu araştırma, Japon bildircinlerinin cinsiyetlere göre barındırılmasının besi performansı, kesim ve karkas özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Hayvan materyali olarak, 92 adet dişi (ayrı), 92 adet erkek (ayrı), 36'şar adet dişi ve erkek karışık olacak şekilde üç grupta toplam 256 adet civciv kullanılmıştır. Civcivlere, 42 gün boyunca %24 ham proteinli ve 2900 kcal/kg ME'li yem verilmiştir. Aynı barındırılmış grupta cinsiyetler arasında 35. günde haftalık canlı ağırlık artışı ve ortalama canlı ağırlık artışı için, 35. ve 42. günlerdeki ortalama canlı ağırlık artışları ve 14 - 42. günlerdeki canlı ağırlık artışları için istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Aynı barındırılmış grupta cinsiyetler arasında kesim ağırlığı ve karaciğer ağırlığı bakımından farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Cinsiyetler arasındaki farklılıklar karışık barındırılmış grupta 35. ve 42. günde ortalama canlı ağırlıkları ve ortalama canlı ağırlık artışları için, 14 - 42. günlerde canlı ağırlık artışları ve ortalama canlı ağırlık artışları için ve kesim ağırlığı, sıcak karkas randımanı ve karaciğer ağırlığı için istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Dişi bildircinlerde, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri, kesim ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları yüksek aksine yemden yararlanma oranları düşük tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Japon bildircinlerinin cinsiyete göre ayrı barındırılmasının daha avantajlı olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Cinsiyet, besi performansı, kesim ve karkas özellikleri, Japon bildircinleri

*: Bu çalışma, 2006 yılında Archiv für Tierzucht dergisinde yayınlanmıştır (49, 6, 607-614).

Effect of separate and mixed rearing according to sex on fattening performance and carcass characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*)

Abstract: The objective of this study was to investigate the effect of sex of Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*) on fattening performance and carcass characteristics. The quail chicks were divided into three groups, made up of 96 males or

92 females or 36 individuals of each sex, resulting in a total of 256 chicks. The chicks in the groups were raised using the same feeding regime (24% CP, 2900 kcal/kg ME) and housing conditions for 42 days. There were significant ($P<0.01$) differences between male and female groups in weekly live body weight (lbw) gain values on day 35, in average live body weight gain on days 35 and 42, and in lbw gain values between days 14 and 42. Slaughter weight and liver weight were significantly different between groups ($P<0.01$). The differences between the two sex in mixed group in average body weight gain, average lbw on days 35 and 42, average lbw gain, lbw gain between days 14 and 42, slaughter weight, hot carcass yield, and liver weight were found significant ($P<0.01$). Lbw, lbw gain, feed consumption, slaughter weight, hot carcass yield, weights of heart, liver and giblets were higher in female quails while feed conversion rate was lower. As a result, these data suggest that separate raising of male and female Japanese quails might be more advantageous.

Key words: Gender, fattening performance, slaughter and carcass characteristics, Japanese quails

Giriş

Bıldırcınların besi performansını, karkas özelliklerine besi süresinin, genotipin, seleksiyon uygulamasının ve özellikle büyüme döneminde beslenmeleri için kullanılan rasyonun içeriğinin önemli etkileri olduğu bilinmektedir. Bazı araştırmacılar, canlı ağırlığın ve kuluçkalık yumurtaların çıkım ağırlığı ile ilişkili olduğunu (Adedokin ve Sonaiya, 2002; Özçelik ve Özbey, 2004;) canlı ağırlığın seleksiyonla artırılabilirliğini bildirmişlerdir (Mielenz ve ark, 2000; Shahin ve ark., 2000; Brah ve ark., 2001). Bununla birlikte, cinsiyetin bıldırcınların canlı ağırlığı ve besi performansında rolü olduğu bilinmektedir. Örneğin; Shrivastava ve ark. (1995) ayrı büyütülen bıldırcınların 5 haftalık yaşta karışık olarak büyütülenlere göre daha ağır olduklarını bildirmişlerdir. 6 haftalık yaşta ise karışık olarak yetiştirilen gruplarda yer alan erkeklerin en fazla canlı ağırlığa sahip oldukları bulunmuştur. Du Perez ve Slaes (1997), dişilerin erkeklerden daha geç maksimum büyüme noktasına ulaştıkları bildirilmiştir. Konuyla ilgili yapılan diğer bazı çalışmalarda;

Okamoto ve ark. (1989) üç değişik japon bıldırcını hattında yemden yararlanma oranlarını erkekler için 5.41, 5.41 ve 7.54 (g yem/g canlı ağırlık); dişiler için yine aynı sırasıyla 4.38, 4.74 ve 5.74 (g yem/g canlı ağırlık) olarak saptamışlardır. Cerit ve

Altinel (1998) bıldırcınlarda 6. hafta sonunda erkeklerde canlı ağırlık ortalamalarını 159.01 g, dişilerde 179.79 g (ortalama 169.25 g) olduğunu bildirmişlerdir. Ortalama toplam canlı ağırlık kazancını 0-6. haftada 167.64 g, yemden yararlanma oranını ise 3.97 (g/hayvan) olarak bulmuşlardır. Özçelik ve ark. (1998) 5 haftalık süreyle besledikleri bıldırcınlarda dişilerde kesim ağırlığını, sıcak karkas ağırlığını ve sıcak karkas randımanını sırasıyla 111.55 g, 73.22 g ve %65.37; erkeklerde ise yine aynı sırayla 111.38 g, 73.29 g ve %65.64 olarak elde etmişlerdir. Ayaşan ve ark. (2000) Bıldırcınlarda yaptıkları çalışmada 5 haftalık periyod sonunda yemden yararlanma oranlarını dişilerde 3.51, erkeklerde 3.88, karışık grupta ise 3.72 olarak bildirmişler ve dişilerin erkeklerden daha fazla canlı ağırlık kazandıkları, ve daha fazla karkas ağırlığına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Kırmızıbayrak ve Altinel (2001), japon bıldırcınlarında 6. hafta sonu erkeklerde kesim ağırlığını 168.59 g, karkas ağırlığını 122.11 g, karkas randımanını %72.55, dişilerde ise aynı sırayla 213.99 g, 136.46 g ve %64.10 olarak bildirmişlerdir. Bu araştırma, Japon bıldırcınlarının cinsiyetlere göre ayrı ve karışık yetiştirilmesinin besi performansına, kesim ve bazı karkas özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı'ndaki Bıldırcın Yetiştirme Birimi'nde 2003 yılında yürütülmüştür. Toplam 256 bıldırcın (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Kuluçkadan çıkan civcivler tartılmış ana makinelerine yerleştirilmişlerdir. İlk 3-4 gün 32-36 °C de olan oda ısısı, tedricen azaltılarak 10 gün içinde oda ısısına düşürülmüştür. Civcivlere, 14. günden sonra ısıtma uygulanmamıştır. Doğal ışığa ek olarak civcivlere araştırma süresince 24 saat suni aydınlatma uygulanmış, sürekli temiz su içmeleri sağlanmıştır. Civcivler 14. günde tartılmış, tüylerine ve kloakalarına bakılarak cinsiyet tayini yapılmıştır. Civcivler ayrı dişi (92), ayrı erkek (92) ve karışık dişi (36)-erkek (36) olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Her gruptaki hayvanlar 19x20x22 cm'lik kafeslere her kafeste 4'er adet bıldırcın olacak şekilde yerleştirilmişlerdir. Araştırma iki tekerrür olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuna kadar %24 HP ve 2900 kcal/kg ME içeren yem ile *ad libitum* olarak beslenmişlerdir. Bıldırcınlara verilen rasyonun besin madde içerikleri çizelge 1'de verilmiştir. Gruplar erkek, dişi ve karışık olmak üzere 3 grup olarak oluşturulmuştur. Araştırma süresince bıldırcınların, canlı ağırlık ve yem tüketimleri haftalık olarak

belirlenmiştir. Bu verilerden yararlanarak, yem tüketimleri (g), canlı ağırlıkları (g), canlı ağırlık artışları (g) ve yemden yararlanma oranları (g yem/ g canlı ağırlık) hesaplanmıştır. Altıncı hafta sonunda (42 günlük yaşta) toplam 94 bildircının (gruplarda ise 29 adet dişi ve 27 adet erkek (ayrı) ve 19 adet dişi ve erkek (karışık) olmak üzere) kesim ağırlıkları alınıp, bazı karkas özellikleri incelenmiştir (çizelge 1).

Çizelge1. Bildircınlara verilen yemlerin bileşimi ve besin maddeleri içeriği

Ham Madde ve Yem Katkıları	%	Besin Madde	
		İçerikleri	%
Mısır	57.072	Kuru madde	88.23
Ayçiçeği Küspesi	1.855	Ham protein	24.00
Soya Küspesi (44 CP)	35.000	Ham selüloz	3.96
Balık unu	3.888	Ham Kül	5.82
Tuz	0.276	Ham yağ	2.84
DL-Methionin	0.084	Ca	0.80
Vitamin Karışımı*	0.125	P	0.40
Mineral Karışımı**	0.125	Methionin	0.50
Dikalsiyum fosfat	0.690	Lizin	1.36
Mermer tozu	0.885	Linoleik Asit	1.27
ME, Kcal/kg 2900			

ME: Metabolik enerji. * : Her 2.5 kg'ında; 2.000.000 IU vit A, 2.000.000 IU vit D₃, 35.000 mg vit E, 4.000 mg vit K₃, 3.000 mg vit. B₁, 7.000 mg vit B₂, 5.000 mg vit B₆, 15 mg B₁₂, 20.000 mg Niasin,1.000 mg Folikasit, 45 mg Biotin,10.000 mg Cal-D-Pentotenat, 125.000 mg Cholin Chlorid and 50.000 mg vit C. **: Her 2.5 kg'ında; 60.000 mg Fe, 60.000 mg Zn, 5.000 mg Cu, 1.000 mg I, 200 mg Co, 150 mg Se, 80.000 mg Mn.

Veriler aşağıdaki linear model kullanılarak analiz edilmiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$$

Y_{ijk} : İncelenen herhangi bir özelliğin değeri

μ : Beklenen ortalama

a_i : Yetiştirme tipinin etkisi (i=1, 2)

b_j : Cinsiyetin etkisi (j=1, 2)

e_{ijk} : Hata terimi (0, σ^2)

Japon bildircınlarında cinsiyet ve yetiştirme tipinin besi performansı ve karkas özelliklerine etkisini belirlemek için Varyans Analizi kullanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan'ın Çoklu Karşılaştırma Testi'nden yararlanılmıştır (Snedecor ve Cochran 1980). Bu analizler SPSS kullanılarak gerçekleştirilmiştir (SPSS for Windows 1999).

Bulgular

Varyans Analizi sonuçları hem yetiştirme tipi hem de cinsiyetin ortalamaları üzerine etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Tekerrürün etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Cıvcivlerin kuluçkadan çıkım ağırlıkları ortalama 8.25 ± 0.07 g olan cıvcivler

ana makinelerinde tutuldukları birinci hafta sonunda 24.37 ± 0.71 g'a ulaşmışlardır. Bildirincinlerin 14 ve 42. gün arasındaki canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları ile kesim ve bazı karkas özellikleri çizelge 2-6'da sunulmuştur.

Çizelge 2. Cinsiyete göre ayrı ve karışık barındırılan japon bildirincinlerinin canlı ağırlık ortalamaları (g)

		Yaş (gün)				
		14.	21.	28.	35.	42.
		$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$
Ayrı yetiştirilenler						
Dişi	92	61.74±0.82	99.57±1.41 ^{Bc}	134.59±1.67 ^{Cb}	169.75±1.77 ^{Cc}	192.08±2.44 ^{Cb}
Erkek	92	62.19±0.77	95.49±1.07 ^{Bb}	132.71±1.38 ^{Bcb}	160.55±1.35 ^{Bb}	176.67±4.87 ^{Ba}
Ortalama	184	61.97±0.56	97.53±0.90	133.65±1.08	165.15±1.16	184.38±1.63
Karışık yetiştirilenler						
Dişi	36	60.19±1.18	85.81±2.31 ^A	127.81±2.81 ^{AB}	160.75±3.58 ^B	194.22±4.57 ^C
Erkek	36	58.67±1.33	85.19±1.97 ^A	124.78±2.30 ^A	148.75±2.16 ^A	163.19±2.28 ^A
Ortalama	72	59.43±0.89	85.50±1.51 ^a	126.30±1.81 ^a	154.75±2.19 ^a	178.71±3.13 ^a
Genel	256	60.70±1.02	91.524±1.69	129.97±2.03	159.95±2.21	181.54±2.54
P ₁	-	-	**	**	**	-
P ₂	-	-	**	**	**	**
P ₃	-	-	**	**	**	**

-: önemli değil (P>0.05), **: P<0.01

P₁: Ayrı büyütülenlerin ortalamaları ile karışık büyütülenlerin ortalamalarının karşılaştırılmaları

P₂: Ayrı dişi, ayrı erkek ve karışık büyütülenlerin ortalamalarının karşılaştırılmaları (a,b,c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05))

P₃: Ayrı dişi, ayrı erkek ve karışık erkek grupların ortalamalarının karşılaştırılmaları (A,B,C: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05))

Çizelge 3. Cinsiyete göre ayrı ve karışık barındırılan japon bildirincinlerinin ortalama canlı ağırlık artışları (g)

		Yaş (gün)					Ortalama canlı	14 - 42
		21.	28.	35.	42.	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	
		$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	$\bar{X} + S_{\bar{X}}$	
Ayrı yetiştirilenler								
Dişi	92	37.82±1.33 ^{Bc}	35.03±1.49 ^{Aa}	35.152±2.132 ^{Cb}	22.33±2.23 ^{Ab}	32.58±0.58 ^{Cb}	130.34±2.30 ^{Cb}	
Erkek	92	33.30±1.18 ^{Bb}	37.22±1.42 ^{ABab}	27.848±1.321 ^{ABa}	16.12±2.01 ^{Aa}	28.62±0.47 ^{Ba}	114.49±1.88 ^{Ba}	
Ortalama	184	35.56±0.90	36.13±1.03	31.500±1.279	19.23±1.55	30.60±0.40	122.42±1.59	
Karışık yetiştirilenler								
Dişi	36	25.61±2.05 ^A	42.00±1.31 ^B	32.94±1.74 ^{BC}	33.47±3.54 ^B	33.51±1.01 ^C	134.03±4.051 ^C	
Erkek	36	26.53±1.57 ^A	39.58±0.90 ^{AB}	23.97±2.12 ^A	14.44±2.23 ^A	26.13±1.01 ^A	104.53±2.20 ^A	
Ortalama	72	26.07±1.28 ^a	40.79±0.80 ^b	28.46±1.46 ^a	23.96±2.375 ^b	29.82±0.72 ^a	119.28±2.88 ^a	
Genel	256	30.82±1.53	38.46±1.27	29.98±1.83	21.59±2.56	30.21±0.77	120.85±1.40	
P ₁	-	**	**	-	-	-	-	
P ₂	-	**	*	**	*	**	**	
P ₃	-	**	*	**	**	**	**	

-: önemli değil (P>0.05) *: P<0.05 **: P<0.01 P₁: Ayrı büyütülenlerin ortalamaları ile karışık büyütülenlerin ortalamalarının karşılaştırılmaları, P₂: Ayrı dişi, ayrı erkek ve karışık büyütülenlerin ortalamalarının karşılaştırılmaları (a,b,c: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05)), P₃: Ayrı dişi, ayrı erkek ve karışık dişi birlikte erkek grupların ortalamalarının karşılaştırılmaları (A,B,C: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05))

Çizelge 4. Cinsiyete göre ayrı ve karışık barındırılan japon bildircinlarının ortalama yem tüketimleri (g)

Cinsiyet	n	Yaş (gün)				
		21.	28.	35.	42.	14 - 42
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Ayrı yetiştirilenler						
Dişi	92	110.66±3.34	157.51±5.21	175.66±10.82	155.45±16.05	599.28±18.05
Erkek	92	97.40±4.83	146.97±7.36	166.09±8.06	126.77±12.50	537.23±19.19
Ortalama	184	104.03±2.91	152.24±4.53	170.88±6.71	141.11±10.28	568.26±13.59
Karışık yetiştirilenler						
Dişi-Erkek	72	112.97±5.93	137.16±3.99	156.31±5.04	131.25±16.04	537.68±21.39
Genel	256	107.01±2.26	147.21±3.53	166.02±5.06	137.82±8.61	558.06±11.54

Çizelge 5. Cinsiyete göre ayrı ve karışık barındırılan japon bildircinlarının yemden yararlanma oranları (g yem/g canlı ağırlık)

Cinsiyet	n	Yaş (gün)				
		21.	28.	35.	42.	14 - 42
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Ayrı yetiştirilenler						
Dişi	92	2.93±0.44	4.50±0.35	5.00±0.51	6.96±0.77	4.60±0.19
Erkek	92	2.93±0.61	3.95±0.25	5.96±0.54	7.86±0.70	4.69±0.15
Ortalama	184	2.93±0.37	4.23±0.22	5.48±0.37	7.41±0.52	4.65±0.12
Karışık yetiştirilenler						
Dişi-Erkek	72	4.33±0.42	3.36±0.24	5.49±0.45	5.48±0.96	4.51±0.17
Genel	256	3.40±0.29	3.94±0.18	5.48±0.29	6.77±0.46	4.60±0.10

Çizelge 6. Cinsiyete göre ayrı ve karışık barındırılan japon bildircinlarının 42. gündeki kesimde tespit edilen bazı karkas özellikleri

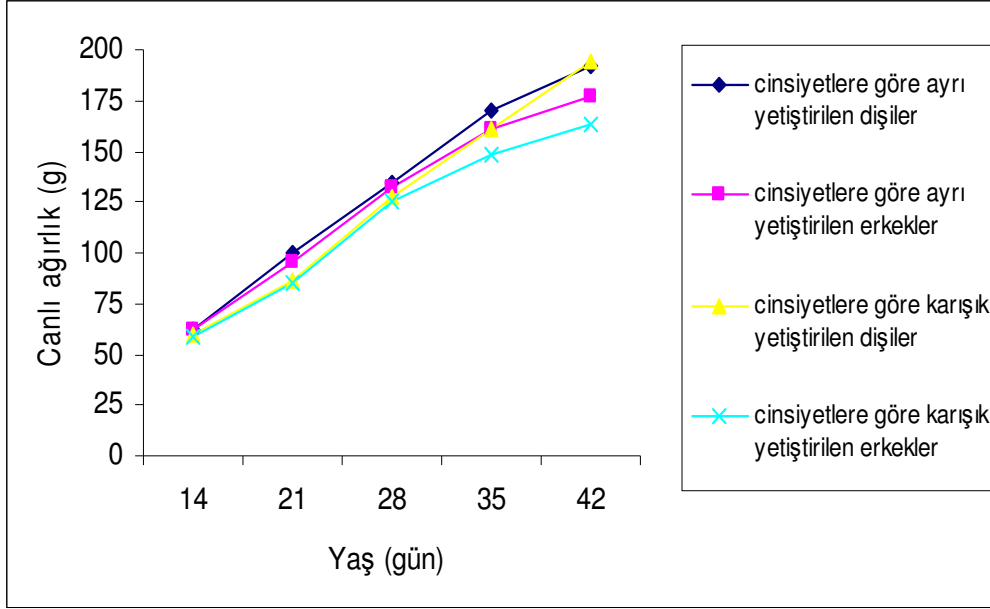
		Kesim ağı.	Sıcak karkas ağı.	Sıcak karkas	Kalp ağı.	Karaciğer ağı.	Taşlık ağı.
		$\bar{Y} \pm S$	$\bar{Y} \pm S$	$\bar{Y} \pm S$	$\bar{Y} \pm S$	$\bar{Y} \pm S$	$\bar{Y} \pm S$
Ayrı yetiştirilenler							
Dişi	29	184.71±3.62 ^{bb}	122.56±2.67	67.45±2.47 ^B	1.89±0.03	5.30±0.30 ^B	4.42±0.22
Erkek	27	168.89±2.28 ^{ba}	121.08±1.56	71.86±0.94 ^B	1.83±0.04	4.52±0.20 ^A	4.34±0.16
Ortalama	56	177.80±2.40	121.82±1.39	69.66±1.38	1.86±0.03	4.91±0.19	4.38±0.13
Karışık yetiştirilenler							
Dişi	19	193.71±3.62 ^C	119.98±2.35	62.06±1.22 ^A	1.81±0.03	5.58±0.22 ^B	4.32±0.17
Erkek	19	165.55±2.48 ^A	119.38±2.52	72.39±1.85 ^B	1.87±0.03	4.28±0.34 ^A	4.22±0.23
Ortalama	38	179.63±2.89 ^b	119.68±1.70	67.23±1.38	1.84±0.02	4.93±0.22	4.27±0.14
Genel	94	178.22±1.87	120.75±1.07	68.44±0.97	1.85±0.02	4.92±0.14	4.33±0.01
P ₁		-	-	-	-	-	-
P ₂		**	-	-	-	-	-
P ₃		**	-	**	-	**	-

-: önemli değil (P>0.05) **: P<0.01

P₁: Ayrı büyütülenlerin ortalamaları ile karışık büyütülenlerin ortalamalarının karşılaştırılmaları, P₂: Ayrı dişi, ayrı erkek ve karışık büyütülenlerin ortalamalarının karşılaştırılmaları (a,b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05))

P₃: Ayrı dişi, ayrı erkek ve karışık dişi karışık erkek grupların ortalamalarının karşılaştırılmaları (A,B,C: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05))

Bıldırcınların canlı ağırlık değişimleri ise şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Araştırma süresince cinsiyetlere göre yetiştirilen bıldırcınların canlı ağırlık değişimleri

Ayrı barındırılan cinsiyet grupları arasındaki 35. günde ortalama canlı ağırlık artışı, 35. ve 42. günlerde ortalama canlı ağırlıkları ve 14-42 günler arasındaki dönemde canlı ağırlık artışları için istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Kesim ve karkas özelliklerinden kesim ağırlığı ve karaciğer ağırlığı için de farklılıklar istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.01$). Dişi ve erkekler arasındaki farklılıklar karışık barındırılmış grupta 35. ve 42. günde canlı ağırlık ortalamaları, canlı ağırlık artışları, ortalama canlı ağırlık artışı, 14-42 günlük dönemde canlı ağırlık artışları için ve kesim ve karkas özelliklerinden ise kesim ağırlığı, sıcak karkas randımanı ve karaciğer ağırlığı için istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Ayrı ve karışık gruptaki dişiler arasındaki farklılıklar, canlı ağırlık ortalamaları için 21, 28, 35. günlerde, canlı ağırlık artışları için 21, 28 ve 42. günde, kesim ve karkas özellikleri bakımından ise kesim ağırlığı, sıcak karkas randımanı için istatistiki olarak önemli ($P<0.05$, $P<0.01$) tespit edilmiştir. Ayrı ve karışık gruptaki erkekler arasındaki farklılıklar, canlı ağırlık ortalamaları için 21, 28, 35 ve 42. günde, canlı ağırlık artışları için 21. gün ve ortalama canlı ağırlık artışı ve canlı ağırlık artışları için 14- 42. günlük dönemde istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Kesim ve karkas özellikleri bakımından ise hiçbirisi için önemlilik saptanmıştır.

Cinsiyeti dikkate almadığımızda ayrı büyütülen grup ile karışık büyütülen grup arasında canlı ağırlık ortalamaları için 21, 28, ve 35. günlerde, canlı ağırlık artışı için 21 ve 28. günde, yemden yararlanma oranları için 21, 28 ve 42. günlerde istatistiki olarak önemli ($P<0.05$, $P<0.01$) farklılıklar saptanmış ancak kesim ve karkas özellikleri bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmada yem tüketimleri için ayrı büyütülen erkek ve dişiler arasında, karışık büyütülen dişi ve erkekler arasında ayrı ve karışık büyütülen erkek ve dişiler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Ayrı yetiştirilen grupta kesim ve sıcak karkas ağırlıkları, sıcak karkas randımanları, kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları ortalamaları sırasıyla 176.80 g, 121.82g, %69.66, 1.86 g, 4.91 g ve 4.38 g olurken, karışık yetiştirilen grupta ise sırasıyla 179.63 g, 119.68 g, %67.23, 1.84 g, 4.93 g ve 4.27 g bulunmuştur.

Tartışma

Araştırmada cinsiyete göre ayrı ve karışık yetiştirilen grupların canlı ağırlıkları 21-35. gün arasında ayrı yetiştirilen grup lehinde önemli farklılıklara sahip olmuş, 42. günün sonunda ise bu farklılık yine ayrı grup lehinde olmakla birlikte önemini kaybetmiştir. Çalışma süresince hem ayrı gruptaki hem de karışık gruptaki dişiler bütün haftalarda erkeklerden daha fazla canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Bu sonuç, Shrivastava ve ark. (1995), Du Perez ve Slaes (1997), bildircinler için bildirdikleri sonuçlarla uyum göstermiştir. Ortalama canlı ağırlık artışları bakımından da dişiler erkeklerden daha yüksek canlı ağırlık kazancı sağlamışlardır. En yüksek canlı ağırlık artışı erkekler arasında ayrı erkekler ve dişiler arasında da karışık dişiler kazanmışlardır. Ayrı ve karışık barındırılan erkekler arasındaki farklılıklar önemli düzeyde gerçekleşmiştir. Ayrı grubun ortalama canlı ağırlık artışı karışık grubun canlı ağırlık artışından yüksek değerde bulunmuş ancak farklılık önemli olmamıştır. Araştırmada dişilerin erkeklerden daha fazla canlı ağırlık kazanmaları daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir (Ayaşan ve ark. 2000). Ayrıca her iki cinsiyette de en hızlı canlı ağırlık artışının 14-28. günler arasında gerçekleştiğini bildiren Ayaşan ve ark. (2000)'in sonuçlarıyla bu araştırma sonucu uyum içinde tespit edilmiştir. Ancak Shrivastava ve ark. (1995)'nin bildircinlerde karışık gruptaki erkekler ile ayrı yetiştirilen dişilerin en fazla canlı ağırlığa sahip olduklarını bildirdikleri sonuçlarla bu araştırma bulguları farklılık göstermiştir.

Araştırmada ayrı grupta bütün haftalarda genel olarak dişiler erkeklerden daha fazla yem tüketmişlerdir. Ayrı grubun ortalama yem tüketimi ile karışık grubun ortalama yem tüketimi kıyaslandığında ise karışık grubun daha az yem tükettiği ancak bunun istatistik olarak önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Ayaşan ve ark. (2000), nın bildircinlar için elde ettikleri sonuçlarla uyum içinde bulunmuştur. Yemden yararlanma oranları bakımından dişiler erkeklerden ve karışık yetiştirilenler ayrı yetiştirilenlerden daha düşük değerlere sahip olarak bulunmuştur. Dişilerin erkeklerden daha düşük yemden yararlanma oranına sahip olması daha önce yapılmış bazı çalışmalara benzerlik göstermiştir (Okamoto ve ark. 1989, Ayaşan ve ark. 2000). Araştırmada bildircinların kesim ağırlığı ve sıcak karkas ağırlığı ayrı ve karışık gruptaki dişilerde erkeklerden daha yüksek belirlenmiş, kesim ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli olan farklılık sıcak karkas ağırlığı için önemini kaybetmiştir. Sıcak karkas randımanı için ise erkekler dişilerden daha yüksek değerlere ulaşmışlardır. Genel olarak bu sonuçlar beklentilerle uyum içerisinde bulunmuştur. Bildircinlarda erkeklerin 36. günde, dişilerin ise 42. günde cinsel olgunluğa eriştikleri bildirilmiştir (Koçak 1985). Cinsel olgunluktan itibaren dişi hormonlarının da etkisiyle, dişilerde yağlanma hızı erkeklere nazaran daha fazla olmaktadır. Ve erkeklerle kıyaslandığında dişiler daha hızlı bir şekilde daha yüksek bir canlı ağırlığa ulaşabilmektedirler. Cinsel olgunluk çağında kesilen bildircinlarda kesim öncesi canlı ağırlığın ve karkas ağırlığının dişilerde erkeklerden daha fazla olması çoğu araştırma bulgularıyla desteklenmektedir (Ayaşan ve ark. 2000, Kırmızıbayrak ve Altinel 2001). Erkeklerde canlı ağırlığın dişilerden düşük olmasına karşın sıcak karkas randımanının daha yüksek olması, erkeklerde kemiklerin daha iri (Koçak 1985) ve iç organların daha hafif olması ile açıklanabilir. Bu bulgu da yine çoğu araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içinde belirlenmiştir (Özçelik ve ark. 1998, Kırmızıbayrak ve Altinel 2001). Genel olarak kalp, karaciğer ve taşlık ağırlıkları dişilerde daha yüksek değerlere sahip bulunmuştur. Yalnızca karaciğer ağırlığı için cinsiyetler arası farklılık önemli düzeyde gerçekleşmiştir. İç organların (kalp, karaciğer ve taşlık) dişilerde daha yüksek değerlere sahip olması, dişilerin erkeklerden kesim ağırlığı ve sıcak karkas ağırlığı bakımından daha yüksek değerlere ulaşmış olmasından kaynaklanmıştır. Benzer bulgular Özçelik ve ark. (1998) ve Ayaşan ve ark. (2000)'nin çalışmalarında da elde edilmiştir. Özçelik ve ark. (1998) bu araştırma sonuçlarından farklı olarak karkas ağırlığını erkeklerde daha yüksek bildirmiştir. Bu farklılığın

araştırmacıların besi süresini 5 haftayla sınırlamış olmalarından ve bakım-besleme koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir. Bu araştırma neticesinde bıldırcınlarda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve kesim karkas özellikleri üzerine cinsiyetin etkisi önemli bulunmuştur. Dişilerin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri, kesim ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, karaciğer, kalp, taşlık ağırlıkları yüksek, yemden yararlanma oranları düşük tespit edilmiştir. Bıldırcınlarda daha yüksek canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve kesim karkas özellikleri dikkate alındığında cinsiyetlerine göre ayrı yetiştirmenin tavsiye edilebileceği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Adekodin,S.A., Sonaiya, E.B (2002). Crossbreeding Nigeria indigenus with dahlem red chickens for improved productivity and adaptability. Arch.Tierz., Dummerstorf. 45(3):297-305.
- Ayaşan T., Baylan M., Uluocak A.N., Karasu Ö (2000). Japon bıldırcınlarında eşey ve değişik sıklıklarda barındırmanın besi özelliklerine etkisi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi. 2(1): 47-50.
- Brah, G.S., Chaudhary M.L., Sandhu, J.S.(2001): Direct and correlated responses to selection for 4-week body weight in two lines of Japanese quails. Arch. Tierz. Dummerstorf. 44(1): 99-108.
- Du Perez J.J., Slaes J (1997). Growth rate of different sexes of the European quail (Coturnix coturnix). British Poultry Science. 38:314-315.
- Kırmızıbayrak T., Altınel A (2001). Japon bıldırcınlarının (Coturnix coturnix Japonica) önemli verim özellikleriyle ilgili bazı parametreler. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Dergisi. 27 (1):309-328.
- Koçak Ç. (1985). Bıldırcın üretimi. Ege Zootekni Derneği Yayın No: 1. İzmir, Bilgehan Pres., İzmir.
- Mielenz, N., Ditmar, E., Schüler, L (2000). Effectiveness of genetic evaluation with transformed data by using damdaughter pairs of Japanese quails. Arch. Tierz. Dummerstorf. 43(3): 299-309.
- Okamoto S., Nagata S., Kobayashi S., Matsuo T (1989). Effects of photoperiod and cage density on growth and feed conversion in large and small quail lines selected for body weight. Japanese Poultry Sci. 26(3): 150-156.

- Özçelik, M., Özbey O (2004). The effect of the high environmental temperature on some blood parameters and the laying performance of Japanese quails with different body weights. Arch. Tierz. Dummerstorf. 47(1):93-98.
- Özçelik M., Poyraz Ö., Akıncı Z (1998). Bıldırcınlarda kesim ve karkas özelliklerine cinsiyetin etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 12 (2):133-139.
- Shahin, K.A., Shemeis, A.R., Abdallah, O.Y., Saleh, K (2000). Selection index alternatives for increases marketing, body weight with minimum concomitant reduction in body bone percentage-recourse to tissue dissection on Japanese quail. Arch. Tierz., Dummerstorf. 43(5):535-543.
- Shrivastava S.K., Ahuja S.D., Bandyopadhyay U.K., Singh R.P (1995). Influence of rearing mixed and separate sexes on growth performance and carcass yield of Japanese quail. Indian Journal of Poultry Science. 30(29): 158-160.
- Snedecor G.W., Cochran W.G (1980). Statistical method. Seventh edition. (The Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A).
- SPSS for Windows (1999). Release 9.0. Standard version. Copyright SPSS Inc.

Kınalı Kekliklerde (Alectoris Chukar) Bazı Yumurta Özelliklerinin ve Bu Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi

Sezai ALKAN¹ Kemal KARABAĞ¹ Taki Karşlı¹

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 07059 Antalya

Özet: Bu araştırmada kınalı kekliklerde (Alectoris Chukar) bazı yumurta özellikleri ile bu özellikler arasındaki ilişkilerin saptanması amaçlanmıştır. Araştırmada yumurta özellikleri olarak yumurta ağırlığı, yumurta eni, yumurta boyu ve yumurta şekil indeksi incelenmiştir. Yumurta ağırlığı, yumurta eni, yumurta boyu, yumurta şekil indeksi ve çıkış ağırlıkları sırasıyla 21.40 ± 0.057 g; 30.90 ± 0.030 mm; 41.54 ± 0.053 mm; 0.74 ± 0.00105 ve 13.40 ± 0.111 g olarak belirlenmiştir. Üzerinde durulan özellikler arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Yumurta ağırlığı ile yumurta eni ve boyu arasında sırasıyla 0.773 ve 0.729 gibi oldukça yüksek sayılabilecek pozitif ilişki bulunmuştur. Ayrıca, yumurtanın eni ve boyu arasında da pozitif yönlü önemli bir ilişki (0.399) belirlenmiştir. Buna karşın, yumurta şekil indeksi ile yumurta boyu ve yumurta ağırlığı arasında ise sırasıyla -0.759 ve -0.215 gibi negatif yönlü ve önemli ilişki saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kınalı Keklik (Alectoris Chukar), Yumurta özellikleri

Determination of Some Egg Traits and Relationships Among the Egg Traits in Chukar Partridge

Abstract: The aim of this research is determine the some egg traits and relationships among the egg traits in chukar partridge. Egg weight, egg length, egg width, egg shape index were investigated in this research. Egg weight, egg width, egg length, egg shape index and hatching weight were determined as 21.40 ± 0.057 g; 30.90 ± 0.030 mm; 41.54 ± 0.053 mm; 0.74 ± 0.00105 ve 13.40 ± 0.111 g, respectively. There were found a significant correlations among the these traits. There were found a significant positive correlations between the egg weight with egg width (0.773) and with egg length (0.729). Also, there was found significant correlation between the egg width and

egg length as 0.399. But, there were found negative significant correlations between the egg shape index with egg length (-0.759) and with egg weight (-0.215).

Key Words: Chukar Partridge (*Alectoris Chukar*), Egg traits

Giriş

Dünyada hem yabani hem de evcilleştirilmiş bir çok keklik türü vardır. Bu kekliklerden ticari üretime en iyi adapte olanı kınalı kekliklerdir. Kınalı keklik adı altında toplanan keklikler; Kınalı keklik (*A. Chukar*), Kaya kekliği (*A. graeca*), Arap kekliği (*A. Melanocephala*), Avrupa kekliği (*A. Rufa*) ve Berberi kekliği (*A. berbery*) dir (Kırıkçı ve ark. 2002; Turan, 1990; Kızıroğlu, 1983; Özçelik, 1995). Bu kekliklerden en çok üzerinde çalışılmış olanlar Kınalı ve Kaya keklikleridir (Woodard ve ark.,1982; Yannakopoulos, 1992; Çetin ve ark.1997; Kırıkçı ve ark.1999).Keklikler günümüzde av turizmine materyal olmalarından dolayı ekonomik önem taşımaktadırlar. Üretilen ve özel avlamlara salınan kekliklerden önemli miktarlarda gelir elde edilmektedir. Böyle avlamlarda Türkiye’de kurulmaya başlanmıştır (Çetin ve ark.2001). Keklik yetiştiriciliğinin ekonomik olmasında uygun barınak, yeterli hayvan sayısı ile bir erkekle çiftleştirilecek ideal damızlık dişi hayvan sayısı önemli yer tutmaktadır. Bu etmenler hem işletmede teknik başarıyı artıracak hem de yem giderlerindeki azalmayla birlikte işletme karlılığını artıracaktır (Çetin ve Kırıkçı, 2001). Türkiye’de en yaygın olarak bulunan keklik, Kınalı kekliktir. Ancak, aşırı avlanma, gerekse de çevre kirliliği gibi nedenlerle Kınalı kekliklerin nesillerinin tükenme noktasına gelmesi, bu hayvanının av sektörüne sokulmasından ziyade korunmasını gerekli hale getirmiştir. Bu hayvanların korunmasında tüm topluma görevler düşmektedir (Çetin ve ark. 1997). Kınalı kekliklerin erkek ve dişilerinin görünüşleri aynı olmakla birlikte, erkekler ayaklarında bulunan mahmuzlarla dişilerden ayrılabilir. Bununla birlikte, bazı dişilerde küçük ve zayıf mahmuzlara raslanabilmektedir (Çetin ve ark.1997). Kınalı keklikler yaklaşık 16 haftalık yaşta cinsi olgunluğa ulaşırlar. Keklikler sadece ilkbahardan yaz sonuna kadar yumurtlar ve yumurtlama periyodu yaklaşık olarak 10 hafta kadar devam eder.

Bu çalışmada, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü Hayvancılık İşletmesi’nde yetiştirilen Kınalı kekliklerin bazı yumurta özelliklerinin ve bu özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Hayvan materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde yetiştirilen Kınalı keklikler (*Alectoris chukar*) kullanılmıştır

Yem Materyali

Kekliklere büyüme döneminde enerjisi 2850 Kcal/kg metabolik enerji ve proteini %24 , gelişme döneminde ise enerjisi 2800 kcal/kg metabolik enerji ve proteini %21 olan karma yem serbest olarak verilmiştir. Karma yemlerin hammadde içerikleri çizelge 1'de verilmiştir.Yem karması hazır alınmayıp gerekli yem hammaddeleri alınarak işletmede bulunan yem ünitesinde hazırlanmıştır.

Çizelge 1.Denemede Kullanılan Karma Yemin Bileşimi

Büyütme Yemi		Gelişme Yemi	
Hammadde	Oranı (%)	Hammadde	Oranı (%)
Mısır	53.6	Mısır	57.32
Soya Fasulyesi Küspesi	25.94	Soya Fasulyesi Küspesi	19.35
Ayçiçeği Küspesi	10	Ayçiçeği Küspesi	9
Et-Kemik Unu	8	Et-Kemik Unu	9
Bitkisel Yağ	1.85	Bitkisel Yağ	1.14
Vitamin	0.2	Vitamin	0.4
Lisin	0.16	Lisin	0.19
Metiyonin	0.10	Metiyonin	0.14
Mineral	0.10	Mineral	0.20
Tuz	0.05	Tuz	0.10
		Mermer Tozu	3.16

Yöntem

Çalışmada kullanılan yumurtalar işletmede bulunan Kınalı kekliklerden Mart-Ağustos ayları arasında toplanmış ve numaralanmıştır.Toplanan yumurtalar öncelikle dijital terazi ile tartılmış, daha sonra ise tartılan yumurtaların enleri ve boyları dijital kumpas ile ölçülmüştür. Daha sonra ise yumurtalar kuluçka makinesine konulmuştur.Kuluçka makinesinin sıcaklık ve nem değerleri giriş ve çıkış bölümlerinde sırasıyla 37.8⁰C ; % 60-65 ve 37.2⁰C ve %75-80 olarak ayarlanmıştır. Kuluçka süresinin sonunda çıkan civcivler bireysel olarak tartılmıştır.

Elde edilen veriler Minitab for Windows paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir (Anonim, 2000).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Kınalı kekliklerin (*Alectoris Chukar*) bazı yumurta özellikleri ve bu özellikler arasındaki ilişkiler Çizelge 2 ve 3’de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Kınalı kekliklerin bazı yumurta özellikleri

Özellikler	N	Ortalama	Minimum	Maksimum
Yumurta ağırlığı (g)	689	21.40±0.057	15.30	31.20
Yumurta Eni (mm)	689	30.90±0.03	28.43	33.20
Yumurta boyu (mm)	689	41.54±0.053	36.74	47.58
Yumurta şekil indeksi	689	0.74±0.0010	0.52	0.84

Çizelge 2’de görüldüğü üzere, yumurta ağırlığı (g), yumurta eni (mm), yumurta boyu (mm) ve yumurta şekil indeksi sırasıyla 21.40±0.057 g, 30.90±0.03 mm, 41.54±0.053 mm ve 0.74±0.0010 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen yumurta ağırlığı, Yannakopoulos, (1992) (20.4g), Kırıkçı ve ark., (1999) (20.38-21.20 g) ve Çetin ve ark., (1997) (18.99-19.31 g) tarafından bildirilen değerlerden daha yüksek, buna karşın Çetin ve ark., (2001) (21.67 g) ve Woodard ve ark., (1982) tarafından bildirilen değerlerden (22.5g ise daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 3. Yumurta özellikleri arasındaki ilişkiler

Özellikler	Yumurta eni	Yumurta boyu	Yumurta ağırlığı
Yumurta boyu	0.399**		
Yumurta ağırlığı	0.773**	0.729**	
Yumurta şekil indeksi	0.258**	-0.759**	-0.215**

** : (P<0.01)

Çizelge 3’te verildiği gibi, yumurta şekil indeksi ile yumurta boyu arasında negatif yönde önemli ve yüksek bir ilişki saptanmıştır (-0.759). Yani, yumurta boyu arttıkça, yumurta şekil indeksi azalmaktadır. Benzer ilişki yumurta şekil indeksi ile yumurta ağırlığı arasında da belirlenmiştir (-0.215). Yumurta ağırlığının artmasına bağlı olarak yumurta şekil indeksi düşmektedir. Yumurta ağırlığı ile yumurta eni (0.773) ve yumurta boyu arasında (0.729) yüksek ve pozitif yönlü ilişki saptanmıştır. Yumurtanın eninin ve boyunun artması, yumurta ağırlığının artmasına neden olmaktadır. Yine, yumurta eni ile yumurta boyu arasında önemli ilişki saptanmıştır (0.399). Yumurta eninin artmasına bağlı olarak yumurta boyu da artmaktadır. Sonuç olarak, ülkemizde keklik yetiştiriciliğinde nisbeten geç kalınmış olsa da, son yıllarda entansif yetiştiriciliği yavaş da olsa giderek artmaktadır. Bu sürecin yavaş olmasında bazı faktörler etkili olmuştur. Bunlar arasında, bu hayvanların entansif yetiştiriciliğine dair bilgilerin istenilen düzeyde olmaması, evcilleştirilme işleminin özellikle tavuk ve bıldırcına göre daha az olması, araştırma kurumlarının bu hayvanların yetiştiriciliğiyle yeterince ilgilenmemesi ve ayrıca keklikten

bıldırcınlarda olduğu gibi bir çiftlik hayvanı olarak yararlanılabileceğinin yeterince düşünülmemesi, düşünülse bile istenilen düzeyde faaliyete geçirilememesi gibi sebepler sayılabilir. Bu nedenle, Kınalı keklik üzerinde entansif şartlarda bakım-besleme, davranış özelliklerinin belirlenmesi, duyarlı oldukları hastalıkların araştırılması ve özellikle yumurta verimlerini arttırıcı yönde seleksiyon çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Anonim, 2000. Minitab Release 13.0. Minitab Inc.
- Çetin, O., Kırıkçı, K., Gülşen, N.,1997. Farklı bakım şartlarında kınalı kekliklerin (A. Chukar) bazı verim Özellikleri. Veteriner Bil.Der. 13(2):5-10
- Çetin, O., Kırıkçı, K., Günlü, A., Yılmaz, A.2001.Kaya kekliklerinin (A.A.graeca) 2. yaş verim performansları. I.Doğuanadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu, 21-24 mayıs, 2001, Van.
- Çetin, O. 2000. Kaya kekliklerinin (A.greaca) farklı kesim yaşlarında büyüme, besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 2(2):41-44.
- Kırıkçı, K., Tepeli, C., Çetin, O., Yılmaz, A. 2002. Kekliklerin (A.graeca) yumurta ve bazı kuluçka verimleri üzerine farklı ham protein içeren rasyonların etkisi. Vet.Bil.Derg. 18(1-2):53-55.
- Kırıkçı, K., Tepeli, C., Çetin, O., Günlü, A., Yılmaz, A. 1999. Farklı barındırma ve aydınlatma şartlarında kaya kekliklerinin (A.graeca) bazı verim özellikleri. Vet.Bil.Derg. 15(1): 15-22.
- Kızıroğlu, İ. 1983. Türkiye kuşları. T.O.K.B. Tabii hayatı koruma genel müdürlüğü yayınları.
- Özçelik, M.1995. Kuşlar dünyası. Bilim ve teknik. 328: 66-73.
- Turan, N.1990.Türkiye'nin av ve yaban hayvanları:Kuşlar. Orman Gen.Müd.Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayınları.
- Woodard, A.E., Abplanalp, H., Snyder, L., 1982.Inbreeding depression in the red-legged partridge. Poultry sci. 61: 1579-1584.
- Yannakopoulos, A.L.,1992. Greek experiences with game birds. Anim.Breed. Abstr. 60: 3375.

Ross 308 Erkek Etlik Piliçlerde Bazı Özellikler İçin Büyüme Modelleri

Ecmel Dinçer, Elif Arslan, İ.Erbil Ersoy, Mehmet Mendes

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 17020 – Çanakkale

Özet: Bu çalışmada, Ross 308 erkek etlik piliçlerde canlı ağırlık ve diğer bazı özellikler bakımından gözlenen büyümenin tanımlanması için büyüme eğrileri oluşturulmuştur. Yapılan analizler sonucunda canlı ağırlık, incik genişliği, incik uzunluğu ve vücut uzunluğunun yaşa (hafta) göre değişiminin Gompertz modeli ile göğüs kemiği uzunluğu, göğüs genişliği ve göğüs çevresi bakımından sergilenen büyümenin ise doğrusal büyüme modeli ile tanımlanmasının yeterli olabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Büyüme eğrisi modeli, etlik piliç, iterasyon, vücut ölçüleri

Growth Curves for Body Weight and Some Body Measures of Ross 308 Broiler Chickens

Abstract: This study was done to investigate the growth characteristics of Ross 308 broiler chickens for some other body measurements such as shank length, shank width, breast width, breast width, breast bone length, and breast circumference as well as body weight. Results of analyses suggest that the Gompertz growth model fitted the weight-age, shank width-age, and shank length-age and body length-age data very well while the linear growth model fitted the breast bone length-age, breast width-age and breast circumference-age data very well with the R^2 , MSE and DW estimates.

Key words: Growth curve model, broiler, iteration, body measurements

Giriş

Ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan çiftlik hayvanlarında üzerinde durulan özellik ya da özellikler bakımından büyümenin tanımlanması önemli bir konudur (Anthony ve ark., 1991; Akbaş, 1995). Çünkü, söz konusu özellik ya da özelliklerin zamana bağlı olarak nasıl bir değişim gösterebileceklerinin tanımlanması yetiştiricilere pek çok pratik bilgiler sağlayabilir. Bu amaçla değişik büyüme modelleri geliştirilmiştir (Yang ve ark., 2006; Dinçer ve ark., 2007). Büyümenin tanımlanmasında kullanılacak büyüme modelleri çalışılan hayvan türü, ırk, cinsiyet, yetiştirme sistemi gibi faktörlere göre değişebildiği gibi üzerinde durulan özellik (lere) göre de değişiklik gösterebilmektedir. Buna karşın uygulamada daha ziyade canlı ağırlık artışı bakımından sergilenen büyümenin modellenmesine yoğunlaştığı dikkati çekmektedir (Grossman ve Bohren, 1982; Grossman ve Koops, 1988; Reed ve ark., 1999; Gresteau ve ark., 2000; Ali ve

Brenoe, 2002). Halbuki canlı ağırlığın yanında canlı ağırlıkla ilişkili olabilecek diğer bazı özellikler bakımından sergilenecek büyümenin de tanımlanması, söz konusu hayvanların genel olarak nasıl bir büyüme gösterebilecekleri hakkında bilgi vermesi bakımından oldukça önemlidir (Tzeng ve Becker, 1981; Grossman ve Koops, 1988; Sorensen ve ark., 2003). Bu noktadan hareketle Ross 308 broilerlerin canlı ağırlık artışının yanında incik uzunluğu, incik genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs genişliği ve göğüs kemiği uzunluğu gibi 6 vücut ölçüsü bakımından da nasıl bir büyüme sergiledikleri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini Ross 308 hattından 30 erkek civciv oluşturmuştur. Bu civcivler 7. günden 21 günlük yaşa kadar Ad libitum olarak beslenen grup (AD), %20 düzeyinde yem kısıtlaması uygulanan grup (YK) ve 09:00-15:00 saatleri arasında yem sunumu yapılmayan grup (YY) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Tüm gruplarda 22. günden itibaren ad libitum yemlemeye geçilmiştir. Yemler plastik yuvarlak yemlikler ile hayvanlara sunulmuştur. Tüm gruplarda su, denemenin başından sonuna kadar ad libitum olarak damla tipi suluklarla karşılanmıştır. Denemede 0-3 hafta başlangıç yemi, 3-5 hafta büyütme yemi ve son hafta ise bitirme yemi kullanılmıştır. Deneme süresince benzer iklim koşullarının uygulandığı gruplarda aydınlatma programı olarak 23 saat aydınlık 1 saat karanlık uygulanmıştır. Hayvanlarda günlük olarak kaydedilen canlı ağırlık artışları ve haftalık olarak alınan vücut ölçüleri değerleri, 5g hassas terazi, dijital kumpas ve mezure yardımıyla alınmıştır.

Büyüme Modelleri

Bu çalışmada önce ele alınan özelliklerin yaşa bağlı olarak gösterdikleri değişimin tanımlanmasında kullanılması uygun olan büyüme modelini belirlemek için üç parametrelili logistic model, Richards's, Gompertz, Monomolecular, Von Bertalanffy ve doğrusal büyüme modellerinden yararlanılarak büyüme parametreleri tahmin edilmiştir. Uygun modelin belirlenmesinde R^2 , hata kareler ortalaması (HKO) ve Durbin-Watson (DW) istatistiklerinden yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda canlı ağırlık, incik genişliği, incik uzunluğu ve vücut uzunluğu bakımından sergilenen büyümenin Gompertz modelinden yararlanılarak, göğüs kemiği uzunluğu, göğüs genişliği ve göğüs çevresi bakımından sergilenen büyümenin ise doğrusal modelden yararlanılarak tanımlanabileceği görülmüştür. Analizlerin yapılmasında NCSS istatistik paket

programından yararlanılmıştır (Hintze, 2001). Gompertz (1) ve doğrusal model (2) aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır.

$$W(t) = A \exp [-\exp (-b (t-k))] \quad (1)$$

$$W(t) = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon \quad (2)$$

Buradaki $W(t)$ üzerinde durulan özellik bakımından söz konusu hayvanın t.haftadaki beklenen değerini, A : Ergin yaş değerini, b : büyüme oranını, k : nispi büyüme katsayısını ya da ele alınan özellikler bakımından maksimum artışın olduğu yaş, β_0 : regresyon sabitini, β_1 : regresyon katsayısını ve ε : rastgele hata terimini göstermektedir (Emmans, 1989; Ersoy ve ark., 2006; Ersoy ve ark., 2007).

Bulgular ve Tartışma

Söz konusu özellikler bakımından sergilenen büyümenin tanımlanmasında kullanılan Gompertz ve doğrusal büyüme modeline ilişkin parametre tahminleri Çizelge 1 de, haftalara göre olgunlaşma dereceleri ise Çizelge 2 de verilmiştir. Söz konusu özelliklere ilişkin büyüme eğrileri ise Şekil 1-7 de verilmiştir.

Çizelge 1. Büyüme modellerine ilişkin parametre tahminleri

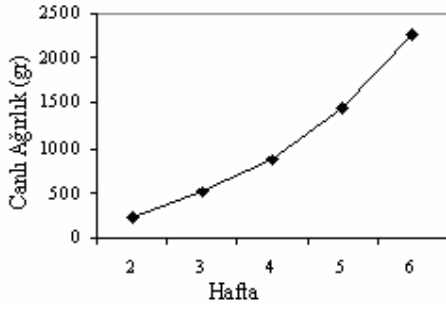
Özellikler	Büyüme Modeli	A (g)	b	k (per week)	R ² (%)	HKO	DW
Canlı Ağırlık	Gompertz	3889.41±101.14	0.04±0.01	27.63±1.56	98.53	256.32	1.23
İncik Genişliği	Gompertz	44.89±11.82	0.23±0.06	3.43±1.18	95.32	1.42	1.86
İncik Uzunluğu	Gompertz	90.62±33.57	0.18±0.07	2.14±0.98	94.79	4.07	2.06
Vücut Uzunluğu	Gompertz	56.27±18.66	0.23±0.07	3.23±1.49	95.31	2.36	1.94
Özellikler	Büyüme Modeli	β_0	β_1	R ² (%)	HKO	DW	
Göğüs kemiği Uzunluğu	Doğrusal	4.48±1.49	19.49±0.45	98.54	12.06	1.56	
Göğüs Genişliği	Doğrusal	27.18±1.68	6.41±0.51	88.94	15.44	2.32	
Göğüs Çevresi	Doğrusal	12.58±0.47	4.06±0.14	96.61	1.23	1.88	

Çizelge 2. Haftalara göre olgunlaşma dereceleri (%)

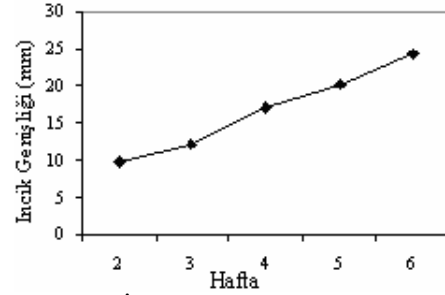
Hafta	Canlı Ağırlık	İncik Genişliği	İncik Uzunluğu	Vücut Uzunluğu	Göğüs kemiği Uzunluğu	Göğüs Genişliği	Göğüs Çevresi
2	0.06	0.22	0.28	0.20	0.31	0.20	0.19
3	0.13	0.27	0.38	0.25	0.44	0.24	0.25
4	0.22	0.38	0.42	0.39	0.54	0.30	0.29
5	0.37	0.45	0.48	0.44	0.63	0.37	0.35
6	0.58	0.54	0.53	0.52	0.72	0.43	0.40

Çizelge 1 incelendiğinde canlı ağırlık, incik genişliği, incik uzunluğu ve vücut uzunluğu bakımından sergilenen büyümenin Gompertz modelinden yararlanılarak, göğüs kemiği uzunluğu, göğüs genişliği ve göğüs çevresi bakımından sergilenen büyümenin ise

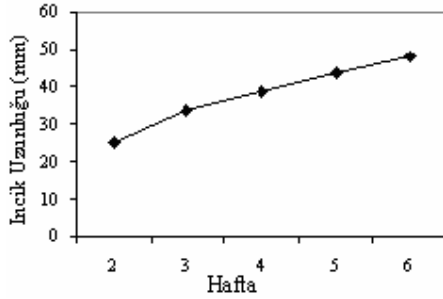
doğrusal modelden yararlanılarak tanımlanabileceği görülmüştür. Bu noktadan hareketle yürütülen bu çalışma sonucunda tespit edilen 7 özellik bakımından sergilenen büyümenin genel olarak Gompertz ve doğrusal büyüme modelleri ile modellenmesinin yeterli olabileceği görülmüştür. Bu bulgular, pek çok yazarın bildirdiği “büyüme eğrisi modelleri incelenen özelliğe göre farklılık gösterir” bulgularını desteklemektedir (Grossman ve Bohren, 1982; Koops ve Grossman, 1991; Ersoy ve ark.,2007).



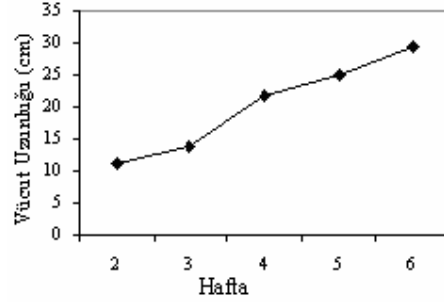
Şekil 1. Canlı ağırlık için büyüme eğrisi



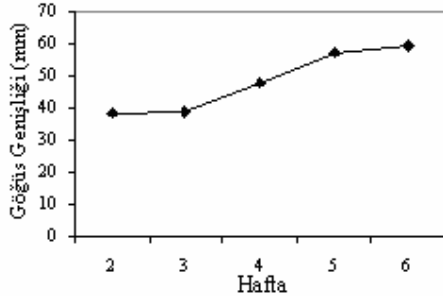
Şekil 2. İncik genişliği için büyüme eğrisi



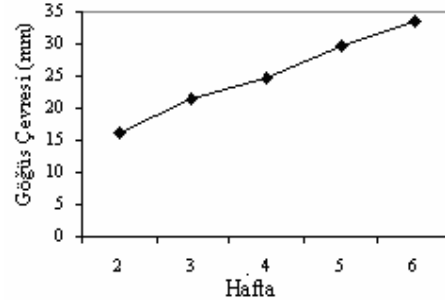
Şekil 3. İncik uzunluğu için büyüme eğrisi



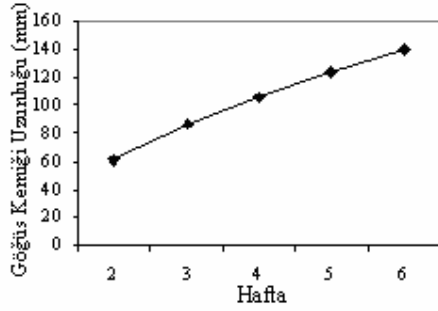
Şekil 4. Vücut uzunluğu için büyüme eğrisi



Şekil 5. Göğüs genişliği için büyüme eğrisi



Şekil 6. Göğüs çevresi için büyüme eğrisi



Şekil 7. Göğüs kemiği uzunluğu için büyüme eğrisi

Büyüme hızları (b-parametre değerleri) incelendiğinde söz konusu hayvanların incik genişliği ve vücut uzunluğu bakımından aynı büyüme hızına sahip oldukları görülür. İncik uzunluğu bakımından da bunlara yakın bir büyüme hızı sergilenmiştir. Hayvanların canlı ağırlık artış hızları ise, incik genişliği, vücut uzunluğuna ve incik uzunluğu göre daha düşük tahmin edilmiştir. Canlı ağırlık bakımından 0.04 olarak tahmin edilen büyüme hızı Yang ve ark. (2006) yaptıkları çalışma ile benzerlik gösterirken, Koops ve Grossman (1988) yaptıkları çalışmadan biraz daha düşüktür. Bu özellikler bakımından maksimum artışın gerçekleştiği yaşlar (k) incelendiğinde, söz konusu hayvanlar yaklaşık 2 haftalık yaşta iken incik uzunluklarında, 3 haftalık yaşta iken vücut uzunluğu ve incik genişliklerinde ve yaklaşık 4 haftalık yaşta iken de (28 günlük yaşta iken) canlı ağırlıklarında maksimum bir artışın olabileceği tahmin edilmiştir. Bu bulgular genel olarak Ersoy ve ark., (2006), Dinçer ve ark., (2007) ve Ersoy ve ark., (2007) yaptıkları çalışma bulgularını destekler niteliktedir.

Hayvanların bu dört özellik bakımından ne oranda ergin yaştaki değerlerine (degree of maturity=DM) ulaştıkları incelendiğinde, bu hayvanların incik genişliği, incik çevresi ve vücut uzunluğu bakımından benzer bir olgunlaşma derecesine sahip oldukları görülür. Diğer taraftan her ne kadar canlı ağırlık bakımından gözlenen DM değerlerinin ilk dönemlerde diğer özelliklere göre daha düşük olduğu gözleniyorsa da, 6. haftanın sonunda en fazla DM değeri canlı ağırlık bakımından gerçekleşmiştir. Bu durum söz konusu hayvanların canlı ağırlık bakımından daha hızlı bir olgunlaşma gösterdiklerinin bir göstergesidir. Göğüs kemiği uzunluğu, göğüs genişliği ve göğüs çevresi bakımından büyümenin tanımlanmasında doğrusal modelin kullanılmasının daha uygun olduğu görülmüştür. Bu özelliklerin yaşa göre değişimini ortaya koymak amacıyla oluşturulan doğrusal büyüme modeli parametreleri incelendiğinde; yaştaki bir haftalık artışa karşılık

göğüs kemiği uzunluğunda 19.49 mm, göğüs genişliğinde 6.41 mm ve göğüs çevresinde ise 4.06 mm lik bir artışın beklendiği görülür. Bu üç özellik bakımından haftalık olarak gözlenen olgunlaşma dereceleri (Degree of Maturity) incelendiğinde, göğüs kemiği uzunluğu bakımından gözlenen olgunlaşma derecesinin, göğüs genişliği ve göğüs çevresi bakımından gözlenen olgunlaşma derecesinden daha yüksek olduğu görülür. Göğüs genişliği ve göğüs çevresi bakımından gözlenen olgunlaşma dereceleri ise birbirine yakındır. Bu bulgulardan hareketle ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi kanatlılarda da büyümenin tanımlanmasında kullanılacak büyüme eğrisi modelinin çalışılan özellikten önemli düzeyde etkilendiği sonucuna varmak mümkündür.

Kaynaklar

- Akbaş, Y. 1995. Comparisons of growth curve models. *Journal of Animal Production*. 36: 73-81.
- Ali, K.O., Brenoe, U.T. 2002. Comparing genotypes of different body sizes for growth-related traits in chickens. Live weight and growth performance under intensive feed-restricted extensive systems. *Acta Agric. Scand., Sect. A. Animal Sci.* 52:1-10.
- Anthony, N.B., Emerson, D.A., Nestor K.E., Bacon, W.L. 1991. Comparison of growth curves of selected populations of turkeys, quail and chickens. *Poultry Science*. 70: 13-19.
- Dinçer, E., Karabayır, A., Mendeş, M. 2007. Effects of drinking water differing in dissolved oxygen concentration on growth performance of broiler. *Archiv für Geflügelkunde*. 3 (71) (in press).
- Emmans, G.C. 1989. The growth of turkeys. In recent advances in turkey science (ed. C.Nixey and T.C. Grey), pp. 135-166, Butterworths, London.
- Ersoy, I.E., Mendeş, M., Aktan, S. 2006. Growth Curve Establishment for American Bronze Turkeys. *Arch.Tirez*. 49 (3): 293-299.
- Ersoy, I.E., Mendeş, M., Keskin, S. 2007. Estimation of the parameters of linear and nonlinear growth curve models at early growth stage in California Turkeys. *Archiv für Geflügelkunde*, 4 (71) (in press).
- Grasteau, S.M., Piles, M., Varona, L., De Rochambeau, H., Poivey, J.P., Blasco, A., Beaumont, C. 2000. Genetic analysis of growth curve parameters for male and

- female chickens resulting from selection on shape of growth curve. *Journal of Animal Science*. 78 (10): 2515-2524.
- Grossman, M., Bohren, B.B. 1982. Comparison of proposed growth curve functions in chickens. *Growth*.46:259-274.
- Hintze, J. 2001. NCSS and PASS Number cruncher statistical systems. Kaysville, Utah. www.NCSS.com.
- Koops, W.J., Grossman, M. 1991. Applications of a multiphasic growth function to body composition in pigs. *J. Anim. Sci.*69: 3265-
- Koops, W.J., Grossman, M. 1988. Multiphasic analysis of growth curves in chickens. *Poult. Sci.* 67: 33-42.
- Reed, J.M., Gray, E.M., Lewis, D., Oring, L.W., Coleman, R., Burr, T., Luscomb, P. 1999. Growth pattern of Hawaiian stilt chicks. *Wilson Bull.* 11 (4): 478-487.
- Sørensen, K., Grossman, M., Koops, W.J. 2003. Multiphasic Growth Curves in Mink (*Mustela vison*) Selected for Feed Efficiency. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Sciences*. 53 (1): 41-50.
- Tzeng, R.Y., Becker, W. A. 1981. Growth patterns of body and abdominal fat weights in male broiler chickens. *Poultry Science*. 60:1101-1106.
- Yang, Y., Mekki, D.M., Wang, L.Y., Yu, J.H., Wang, J.Y. 2006. Analysis of fitting growth models in Jinghai mixed-sex yellow chicken. *International Journal of Poultry Science*. 5 (6):517-521.

Yumurtacı Tavuklarda Canlı Ağırlığın Performans ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri

Özlem KOÇER, Nurinisa ESENBUĞA

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni bölümü, Erzurum

Özet: Lohmann ırkı hibrit ticari yumurta tavuklarında canlı ağırlığın performans ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, 44 haftalık yaşta toplam 288 adet Lohmann Beyaz Yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Deneme başında tavuklar tartılarak ortalamanın standart sapmasına göre hafif (<1500 gr), orta (1500-1750 gr) ve ağır (>1750 gr) olmak üzere her bir kafeste 4 tavuk bulunan, 24 alt gruptan oluşan üç gruba ayrılmışlardır. Deneme 36 hafta sürdürülmüştür. Denemede kullanılan yem ve su ad libitum olarak verilmiştir. Çalışmada canlı ağırlığın performans özellikleri üzerine etkisi önemli bulunmuş fakat kırılma mukavemeti ve sarı rengi dışındaki yumurta kalitesi özellikleri üzerine olan etkisi ise önemsiz olmuştur. Canlı ağırlığı hafif olan grupta orta ve ağır tavuklardan oluşturulan gruplara göre daha düşük yumurta ağırlığı saptanmıştır. Fakat hafif grubun yumurta verimi ağır gruptan çok önemli ($P<0.01$) düzeyde yüksek bulunmuştur. Ağır grupların yem tüketimlerinin hafif gruptan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Canlı ağırlık artışına paralel olarak yumurta ağırlığı artmış; ak, sarı ve kabuk oranları diğer bir ifade ile yumurta yapısı değişmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Yumurtacı tavuk, Canlı ağırlık, Performans, Yumurta kalitesi

The Effect of Body Weight on Performance and Egg Quality Laying Hens

Abstract: This study was conducted to investigate the effects of body weight on performance and egg quality of Lohmann white laying hens. A total of 288 Lohmann white layers, 44 wks of age, were allocated randomly three groups, each formed 24 replicate cages as subgroups, comprising of four hens. At the beginning of experiment, hens were weighed up individually and groups were classified to be light (<1500 gr), medium (1500-1750 gr) and heavy (>1750gr) as to standard deviation of mean. The study was conducted over a period of 36 wks. Feed and water were offered ad libitum in the experiment. This study emphasized that body weight affected the laying

performance but had no significant affect on egg quality traits except for shell strength and yolk color of hens. Egg weight was determined to be lower in the group with low body weight than those of medium and heavy groups. However, egg production in light group was higher ($P<0.01$) than that of heavy group, feed intake was found to be higher in medium and heavy groups than that of light group. As body weight increased, egg weight increased, but parameters such as albumen, yolk and egg shell rates which are indicator of composition of an egg didn't changed.

Keywords: Laying hen, Body Weight, Performance, Egg Quality

Giriş

Kanatlı yetiştiriciliğinde yumurta verimi ve tüketilen yem miktarı ya da yemden yararlanma kabiliyeti, ekonomik yetiştiriciliğin en önemli iki kriteridir. Bununla birlikte yumurta verimi ve yumurtaya ait bazı özellikler kanatlılarda yetiştiriciliğin devamlılığının sağlanmasında mutlak etkili faktörlerdir (Nazlıgül ve ark., 2001).

Tavukçulukta yumurta üretiminin artırılmasına yönelik çalışmalar tavuk başına ortalama yumurta veriminin sayıca yükseltilmesi ve kalitesinin iyileştirilmesidir. Yumurta üretim amacıyla kullanılan ticari yumurta sürülerinde yumurta veriminin belirli bir seviyeye getirildiği ancak her zaman arzu edilebilir yumurta ağırlığına ulaşamadığı, bunlarında değişik faktörlerin etkisi altında olduğu bilinmektedir. Yumurta büyüklüğü ve yem tüketimini etkileyen ana faktörlerden birisi canlı ağırlıktır. Canlı ağırlığın artırılması yönünde yapılan seleksiyon uygulamaları, kanatlılarda yumurta veriminde azalışı, yumurta ağırlığında ise artışı beraberinde getirmiştir. Fazla kilolu tavukların daha ağır fakat daha az yumurta vermelerinin iki nedeni vardır; daha iri yumurta sarısı ovule etmeleri, buna bağlı olarak yumurtalıklarının çok hızlı bir şekilde işlevini yitirerek devreden çıkmasıdır (Hasan, 2005). Değişik seleksiyon yöntemleri ile yumurta üretiminde oluşan bu seviye sürekli zorlanmakta ve gelecekte ekonomik kazanç sağlayacak seleksiyon kriterleri üzerinde çalışılmaktadır. Bunlar içerisinde yumurta verimi ve yumurta ağırlığı, yumurta iç kalitesi ile yemden yararlanma oranının artırılması gibi özellikler ele alınmaktadır (Sarıca ve Testik, 1993).

Materyal ve Yöntem

Araştırmamız Atatürk üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinin Tavukçuluk şubesinde yürütülmüş ve araştırmada 44 haftalık yaşta toplam 288 adet Lohmann Beyaz yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Araştırma üç katlı kafes sistemli (46x46x50 cm), derin altlıklı, doğal havalandırmalı ve pencereleli bir kümeste yürütülmüştür. Toplam 288 adet sağlıklı görünüme sahip tavuk tartılarak ortalamanın standart sapmasına göre hafif (H:<1500gr), orta (O:1500–1750 gr) ve ağır (A:>1750 gr) olmak üzere üç değişik gruba ayrılmışlardır. Hayvanlar alt gruplara rastgele dağıtılarak deneme “Tesadüf Parselleri Deney Tertibine” göre yürütülmüştür. 36 hafta sürdürülen denemede yem ve su adlibitum olarak verilmiş ve hayvanlar alt grup yemlemesine tabi tutulmuşlardır. Yem tüketimi ve yumurta üretimi günlük olarak, yumurta ağırlığı iki haftada bir kez yapılan tartımlarla, canlı ağırlık ise aylık olarak yapılan tartımlarla tespit edilmiştir. Bu değerlerden faydalanılarak 1 kg ve 1 düzine yumurta için yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti, ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi ve sarı rengi yumurta kalite parametreleri her ayda bir yapılan gruptan rast gele seçilen 12 yumurta örneği alarak 24 saat bekletildikten sonra Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme bölümü laboratuvarında belirlenmiştir. İç özelliklere ait bazı değerlerin elde edilmesinde aşağıda belirtilen formüller kullanılmıştır (Yörük, 2003; Silverides,1994).

Şekil indeksi(%)= [Kısa eksen uzunluğu(mm)/Uzun eksen Uzunluğu(mm)].100

Ak indeksi(%)=[kırılan yumurta akının yüksekliği(mm)/kırılan yumurta akının uzunluğu ve genişliğinin ortalaması(mm)].100

Sarı indeksi(%)=[kırılan yumurta sarısının yüksekliği(mm)/kırılan yumurta sarısının çapı(mm)].100

Haugh birimi=100log[Ak yüksekliği(mm)+7.57-1.7 yumurta ağırlığı^{0.37} (g)]

Araştırmadan elde edilen performans ve yumurta kalite özellikleri ile ilgili değerlere ait verilerin varyans analizleri ve önemli bulunan ortalamaların önem kontrolleri SPSS 10.01 (1996) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Araştırma Sonuçları

Araştırmada farklı ağırlık gruplarına (hafif, orta ve ağır) ayrılan Lohmann beyaz yumurtacı ticari tavuklarında ağırlığın performans özelliklerine ait değerleri çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme gruplarının performans özelliklerine ait ortalamalar

	CA (kg)	YT (g)	YV (%)	YYO	YA (g)	HY (%)
Hafif	1572.45c	115.19 b	82.81 a	2.17 c	66.58c	0.95
Orta	1710.,47b	116.58 ab	79.78 b	2.26 b	67.54b	0.96
Ağır	1846.50a	118.09 a	76.65 c	2.34 a	68.84a	1.15
SE	6.72	0.67	0.54	0.02	0.19	0.10
ANOVA						
Grup(G)	0.0001	0.009	0.001	0.0001	0.0001	0.317
Zaman(Z)	0.0001	0.001	0.001	0.0001	0.0001	0.0001
G x Z	0.193	0.906	0.836	0.097	0.736	0.828

CA= canlı ağırlık; YT= yem tüketimi; YV= yumurta verimi; YYO= yemden yararlanma oranı (1 kg yumurta için tüketilen kg yem); YA= yumurta ağırlığı; HY= hasarlı yumurta

Gruplar arasında yem tüketimi bakımından meydana gelen farklılıklar çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Leeson and Summers, (1987) ile Erensayın, (2000) canlı ağırlıkla yem tüketimi arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Harms ve ark., (1982) canlı ağırlık artışına bağlı olarak yem tüketiminde arttığını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar Balcıoğlu ve ark., (2005)'nin araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Ağır grupların yem tüketimlerinin hafif gruplardan daha yüksek olması, ağır grupların hafif gruplara göre yaşama payı gereksinimlerinin ve abdominal yağ oranlarının daha yüksek olması ile açıklanabilir. Ayrıca yumurta ağırlığı da yem tüketimini etkileyen faktörlerden biri olması nedeniyle hafif grubun yem tüketimi ağır gruplardan düşük olmuş olabilir. Canlı ağırlığın yumurta verimi üzerine etkisi çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En yüksek yumurta verimi düşük canlı ağırlık grubundan elde edilmiştir. Yüksek canlı ağırlık grubundaki hayvanlar daha ağır yumurta üretmelerine rağmen yumurta verimleri düşük olmuştur ($P<0.01$). Marks, (1979), Nestor and Bacon, (1982), İnal ve ark., (1996), Erensayın, (2000), Şeker ve ark., (2005)'nin yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar mevcut çalışmadan elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Yemden yararlanma oranına canlı ağırlığın istatistiki olarak çok önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızla paralel olarak Akbay, (1980) ve Erensayın, (2000) düşük canlı ağırlıklı hayvanların yemden yararlanma oranlarının daha iyi olduğunu Harms ve ark., (1982) ise yemden yararlanma oranının canlı ağırlık arttığında azaldığını tespit etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen rakamların istatistiksel analiz sonuçlarından hafif, orta ve ağır tavuklarda canlı ağırlığın yumurta ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Hafif olan grupta orta ve ağır gruplara göre daha düşük yumurta ağırlığı saptanmıştır. Bu sonuçlar canlı ağırlığın artışına bağlı olarak yumurta ağırlığının arttığını bildiren araştırma bulguları ile benzerlik göstermiştir (Harms ve ark., 1982; Leeson ve Summers, 1987; İpek ve ark., 2003). Literatür

bildirilerinde dişi kanatlılarda vücut ağırlığı ile yumurta ağırlığı arasında yüksek düzeyde bir genetik ilişki olduğunu, ağır hayvanların yumurtalarının daha ağır olduğunu bildirmişlerdir (Akbaş, 1980; Nestor ve ark., 1982; Altan ve ark.,1998; Türkmüt ve ark.,1999; Balcıoğlu ve ark.,2005). Lohmann beyaz yumurtacı tavuklarda Şekil indeksi, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, sarı rengi, sarı indeksi, ak indeksi ve haugh birimine ait bulgular çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2.Deneme gruplarının yumurta kalite kriterlerine ait ortalama değerler

	YA (g)	Őİ (%)	KM (kg/cm ²)	KK (mm)	KA (g)	SR	Őİ (%)	AI (%)	HB
Hafif	66,6b	74,53	1,32a	0,38	8,54	7,81b	41,60	7,92	79,58
Orta	67,8b	73,49	1,14b	0,38	8,38	8,08a	41,54	8,08	80,47
Ağır	69,6a	73,72	1,12b	0,37	8,65	7,90ab	42,06	7,50	78,12
SE	0,48	0,60	0,04	0,05	0,09	0,82	0,38	0,19	0,75
ANOVA									
Grup(G)	0,01	0,433	0,001	0,765	0,098	0,051	0,573	0,076	0,09
Zaman (Z)	0,01	0,676	0,0001	0,268	0,002	0,001	0,001	0,01	0,01
GxZ	0,66	0,323	0,081	0,547	0,434	0,194	0,146	0,041	0,38

YA= yumurta ağırlığı; Őİ= Şekil indeksi; KM= kırılma mukavemeti; KK= kabuk kalınlığı; KA= kabuk ağırlığı; SR= sarı rengi; Őİ= sarı indeksi; AI= ak indeksi; HB= Haugh birimi

Yumurta iç kalite özelliklerinden haugh birimi ve ak indeksinin düşük hatlarda daha iyi olduğu saptanmıştır. Şekil indeksi bakımından hatlar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Kabuk ağırlığı bakımından da gruplar arasında önemli bir fark belirlenmemiştir. Bu çalışmada, yumurta Şekil indeksi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, tavuklarda canlı ağırlığın yumurta Şekil indeksini önemli derecede etkilemediği (P>0.05) tespit edilmiştir (Uluocak,1996; Altan ve ark., 1998). Kırılma mukavemeti ile ilgili sonuçlar canlı ağırlığın artışına bağlı olarak azaldığını bildiren araştırma bulguları ile benzerlik göstermiştir (Akbaş ve ark., 1996; Basmacıoğlu ve Ergül, 2000). Genel olarak hafif, orta ve ağır tavuklarda elde edilen kabuk kalınlıkları arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur (P>0.05).

Yumurta iç kalite özelliklerinden Haugh birimi, ak indeksi ve sarı indeksi’nde gruplar arasında farklılıkların önemsiz (P>0.05) olduğu belirlenmiştir. Ancak zamanın etkisinin önemli olduğunu (P<0.01) Uluocak ve ark., (1996), Nazlıgöl ve ark., (2001) ile Şeker ve ark., (2005) yaşla birlikte haugh birimi, ak indeksi ve sarı indeksinde azalmalar olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, yumurta ağırlığı ile hayvanın vücut ağırlığı arasında olumlu bir ilişki olduğu ve büyük yumurtaların sürüdeki büyük tavuklardan elde edildiği saptanmıştır. Yumurta verimi ile yumurta ağırlığı arasındaki ilişki olumsuz olup verim miktarı arttıkça yumurta ağırlığı azalmıştır.

Canlı ağırlıktaki artışa bağlı olarak yumurta ağırlığı artarken ak, sarı ve kabuk oranlarının diğer bir ifade ile yumurta yapısının değişmediği görülmüştür. Yem tüketiminin vücut ağırlığı ile ilişkisi nedeniyle, küçük yapılı hayvanların daha az yem tükettikleri, bu tip yumurtacı hatların yumurta ağırlığı dışında yaşama gücü, yemden yararlanma kabiliyeti, yumurta verimi ve yumurta kalitesi bakımından normal büyüklükteki yumurtacı hatlardan daha üstün olduğu, kümeste daha az yer kapladıkları ve işletmenin karlılığını artıracığını söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- Akbaş, Y., Altan, Ö., Koçak, Ç. 1996. Tavuk yaşının tavuk yumurtasının iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkileri. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 20: 455–460.
- Akbay, R. 1980. Leghorn tavuklarında düşük canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun diğer özellikler üzerindeki etkileri. VII. Bilim Kongresi, Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Tebliğleri, 29 Eylül–3 Ekim 1980, İstanbul, 193–209.
- Altan, Ö., Oğuz, İ. 1996. Canlı ağırlık yönünden seçilmiş ve seçilmemiş bıldırcın (*coturnix coturnix japonica*) hatlarında sıcak stresinin asit-baz dengesi ve kimi yumurta verim özellikleri üzerine etkileri. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 20: 211-214.
- Altan, Ö., Oğuz, İ., Akbaş, Y., 1998. Japon Bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun ve yaşın yumurta özelliklerine etkileri. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 22: 467–473.
- Balcıoğlu, M.S., Karabağ, K., Yolcu, H.I., Şahin, E. 2005. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlığa göre iki yönlü seleksiyonun eşeyssel olgunluk yaşı ve bazı verim özellikleri üzerine etkisi. GAP. IV. Tarım Kongresi, 21–23 Eylül, Şanlıurfa.
- Basmacıoğlu, H., Ergül, M., 2000. Yumurta tavuklarında yumurtanın kolesterol içeriği ile diğer bazı özelliklerine etki eden etkenler üzerinde bir araştırma. International Animal Nutrition Congress, Bildiriler Kitabı Proceedings 4–6 September, Isparta Türkiye (TÜBİTAK).

- Erensayın, C. 2000. Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk, Yumurta tavukçuluğu. 2. cilt, 346–347.
- Harms, R.H, Costa, P.T. and Miles, R.D. 1982. Daily feed intake and performance of laying hens grouped according to their body weight. Poultry Sci., 61, 1021-1024.
- Hasan, A. 2005. Veteriner hekim el kitabı, doğum ve jinekoloji, evcil kanatlı hayvanların reproduktif özellikleri, <http://hasanali.com/arsiv/?k=51>
- İnal, Ş., Dere, S., Kırkçı, K., Tepeli, C. 1996. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlığa göre yapılan seleksiyonun yumurta verimi, yumurta ağırlığı, fertilité, kuluçka randımanı ve yaşama gücüne etkileri. Vet. Bil. Derg. 12(2):5-14.
- İpek, A., Şahan, Ü., Yılmaz, B. 2003. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık, erkek dişi oranı ve anaç yaşının yumurta ağırlığı ve kuluçka sonuçlarına etkisi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg. 17(1): 13-22.
- Leeson, S. and Summers, J.D. 1987. Effect of immature body weight on laying performance. Poultry Sci. 66: 1924-1928.
- Marks, H.L. 1979. Changes in unselected traits accompanying long-term selection for four-week body weight in Japanese Quail. Poult. Sci. 58: 269-274.
- Nazlıgül, A., Türkyılmaz, K., Bardakçioğlu, E.H., 2001. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) bazı verim ve yumurta kalite özellikleri üzerine bir araştırma. Türk J. Vet. Anim. Sci. 25: 1007-1013.
- Nestor, K.E. and Bacon W.L. 1982. Divergen selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 3. Correlated responses in Mortality, Reproduction Traits and Adult Body Weight. Poultry Sci., 61, 2137–2142.
- Sarıca, M. ve Testik , A.1993. Beyaz yumurtacı yerli otosex hibritlerin yumurta kalite özellikleri üzerine bir araştırma. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi. 13–14 Mayıs 1993, İstanbul.
- Silverides, F.G. 1994. The haugh unit correction for egg weights valid for eggs stored at room temperature. Poult. Sci. 73:50-55
- SPSS 1996. Institue N.C.,U.S.A
- Şeker, İ., Kul, S., Bayraktar, M., Yıldırım, Ö. 2005. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) yumurta verimi ve bazı yumurta kalite özelliklerine yaşın

etkisi (effect of layer age on some egg quality characteristics and egg production in japanese quail. <http://www.veteriner.istanbul.edu.tr/vetfakdergi/yayinlar/2005-1/makale-13.pdf>

Türkmüt, L., Altan, Ö., Oğuz, İ., Yalçın, S. 1999. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun üreme performansı üzerine etkileri. Türk J. Vet. Anim. Sci. 23: 229–234.

Uluocak, A.N., Nacar, H., Cebeci, Z., Baylan, M. 1996. Bıldırcın yumurtalarında yaşla birlikte bazı kalite özelliklerindeki değişim. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi. Cilt-1, 18-20 Eylül, İzmir.

Yörük, M.A., Bolat, D. 2003. The effect of different enzym supplementations on the performance of laying hens fed with diets based on corn and barley. Turkish J. of Vet. and Anim. Sci. 27:787-796.

Mobil Arıcılık Sistemi

**Feyzullah KONAK, Hasan ESE, Turgay NAMDAR, Şeref CINBIRTOĞLU,
Ahmet KUVANCI**

Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Özet: Bal arıları kolonilerinin zengin floradan ve farklı bölgelerdeki nektar akımı dönemlerinden azami ölçüde yararlanarak verimliliğini arttırmak için “Mobil Arıcılık Sistemi” geliştirilmiştir. Böylece Türkiye’de ilk kez dorseye sabitlenen mobil arıcılık sistemi (D-MAS), gezgin arıcılık şartlarında denemesi yapılmıştır. Sistem, arı nakliyesinde kovan yükleme-indirme olayını ortadan kaldırması ile yıl içerisinde nektar akım dönemlerine göre daha çok yer değişikliği yapılmasını sağlaması ve üretim etkinliği yüksek olan yeni koloni yönetimi uygulamasıyla verimliliği artırarak gezgin arıcılıkta önemli bir ihtiyacı karşılayacağı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Balarısı, D-MAS (Mobil Arıcılık Sistemi), gezginci arıcılık, flora, nektar, koloni yönetimi.

Mobile Beekeeping System

Abstract: For maximum utility of honeybee colonies from the rich flora of Turkey and nectar flow seasons on different regions, consequently increasing their productivity, a new trailer-mounted apiary system (D-MAS) was developed. This system is tested for mobile beekeeping conditions for the first time in Turkey. During this training; firstly adaptation of bee colonies to the system and then its capacity for honey and pollen production were investigated.

The foresight in this project is that the new system removes loading on/off of hives to trucks, makes it possible carry hives to suitable places for utilizing nectar flow through the year, and by means of effective colony management it increases productivity, therefore it will serve an important need of mobile beekeeping.

Keywords: Honeybee (*Apis mellifera L.*), D- MAS (Mobile beekeeping system), mobile beekeeping, Flora, nectar, colony management.

Giriş

Arıcılık, balarısı (*Apis mellifera L.*) kolonilerinin buldukları yörelere göre, nektar akımının en bol olduğu dönemlerde kolonilerin ergin arı popülasyonunun en üst düzeye ulaştırılması ve bu popülasyonun bal, balmumu, arı sütü, propolis, arı zehiri, ana arı,

oğul ve paket arı gibi arı ürünleri üretimi ve/veya bitkilerin polinasyonu amacıyla kullanılması, yönetilmesi amacıyla yapılan bir faaliyettir (Genç 1996). Türk Standartları Enstitüsü “TS 12723 Sayılı Standardında”; gezginci (Göçebe) arıcılık, faal arı kovanlarının verimini artırmak amacıyla, buldukları yerden daha verimli ve daha uygun yer veya yerlere taşınmasıdır şeklinde tanımlanmaktadır.

Türkiye arıcılıkta, 4 milyon koloni varlığı ile Dünyada 2. sırada, 70000 ton dolayında bal üretimi ile de 4. sırada, FAO 2005 verilerine göre kovan başına bal verimi ise 15 kg civarında bulunmaktadır. Ülkemizde 20.000 ailenin arıcılığı bir meslek olarak yaptığı ve bu grup içinde 5000 ailen gezginci arıcılık yaparak ticari anlamda gelir sağlamakta olduğu tahmin edilmektedir (Genç 2002).

Türkiye, Avrupa-Sibirya, İran-Turan, Akdeniz fitocoğrafik bölgelerinin kesişme noktasında bulunmaktadır (Davis ve ark., 1971). Bitki türü bakımından oldukça zengindir. 9209 doğal tohumlu bitkiden 2981 tanesi endemiktir (Davis 1965-1985; Davis ve ark. 1988; Güner ve ark. 2000). Bu nedenle Türkiye'nin her bölgesi arıcılık yapmaya uygun olup bu bölgeler iklim flora, fauna, arı popülasyonları gibi değişik ekolojik özelliklere sahiptir (Kaftanoğlu 1998). Ülkemizin bu flora kaynaklarından yıl boyunca nektar akımı olmakta, ancak arıcılar bu nektar akımının 1-3 aylık döneminden yararlanabilmektedir. Zengin floraya rağmen arıcılıkta kovan başına verim düşüklüğüne, öncelikle nakliye zorlukları nedeniyle floraya duyarlı gezgin arıcılık yapılamayışı, yanlış koloni yönetimi ve ekipman yetersizliği sebep olmaktadır.

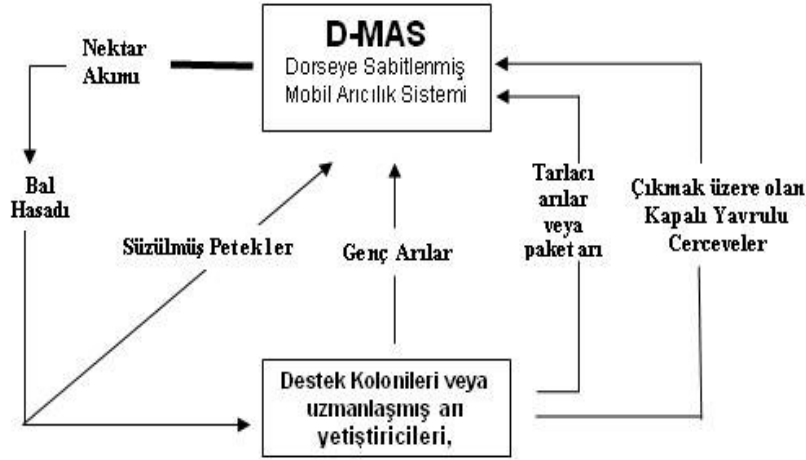
Bu nedenle verimsiz birçok koloniden üretim kapasitesi yüksek koloniler oluşturularak etkin koloni yönetimi ve çiçeklerin yoğun nektar salgıladığı zamanlarda en yakın mesafede uygun konaklama planlaması ile yüksek üretim sağlamak için mobil arıcılık sistemi (D-MAS) geliştirildi. Böylece gezgin arıcılıkta büyük sorun olan nakil işlemlerinde arıların yerleştirileceği geniş alan bulma, uzak mesafe nakillerinde arıları dinlendirmek için araçtan kovan indirme-yükleme, kovan ve çerçeve çakma, baraka (arıcı evi) kurma gibi tüm zorlukları ortadan kaldırmaktadır. D-MAS, modern arıcılığı geliştirme konusunda ülkemizde orijinal ve ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır.

Materyal ve Yöntem

D-MAS için 10,5 metre uzunluğunda 3 akslı bir dorse satın alınarak üzerine 2 ana bölümde 5 dikey ve 13 yatay olmak üzere toplam 130 adet kovan, 4 kişinin kalabileceği arıcı evi, su ve bal deposu bulunan, arka kısmındaki kapağına çadır kurulabilen ve

kolonilerin bakımı servis yolundan yapılan mobil arıcılık sistemine dönüştürüldü. Sistemin dış yüzeyi arıların seçebileceği farklı renklerle boyanan ahşap malzeme ile kaplandı. Kovan bölümlerini dikey olarak birbirinden ayıran yan paneller yapıldı. Kovanlar, 20 çerçeve kapasitesinde polen tuzaklı olarak özel tasarımla imal edildi. Kolonilerin bakımı için hareketli ve her kovana göre ayarlanabilen "bakım aracı" yapıldı.

D-MAS, bitkilerin nektar salgılama döneminde özel koloni yönetimi ile üretim etkinliği yüksek arı kolonisi popülasyonu oluşturarak kısa sürede etkin çalışma alanları içinde öncelikle süzme bal üretimi amacı ile tasarlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için sürekli üretim yapabilecek koloni varlığına ve ortalama her ay başka bir flora alanında üretim yapılması gerekmektedir. Uygun zamanda üretim kabiliyeti yüksek koloninin sürekliliği için işletme içinden veya işletme dışından yoğun kuluçka faaliyetinde bulunan kolonilerden amaca uygun arılı çerçeve, gözden çıkmak üzere olan kapalı yavrulu çerçeve veya paket arıcılık işletmelerinden sağlanacak ergin arı destekleri ile karşılanması gerekmektedir. D-MAS da polen tuzaklı kovan kullanılması, kuluçka faaliyetinin 5 çerçevelik bölümle sınırlandırılması ile petek gözlerinin sadece bal depolanmasında kullanılarak üretimde artış sağlanmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Mobil Arıcılık Sisteminin Çalışma Prensibi.

Her bal hasadından sonra kabarmış petekli çerçeveler tekrar kullanılmasıyla da nektar sezonunda arıları petek kabartma işleminden uzak tutarak zaman ve enerji kayıpları ortadan kaldırılmaktadır. Ayrıca D-MAS kovanlarında kovan altından ve arka kapak

kısından yapılan havalandırma sayesinde nektarların hızlı olgunlaştırılması sağlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Maliyeti

Bu çalışma, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal araştırmalar Genel Müdürlüğü ve Ordu İli İl Özel İdaresi tarafından desteklenerek tamamı 111000 YTL harcama ile gerçekleşmiştir. Harcamaların %14,4'ü dorse alımına, % 35 dorse üzerine sistemin yapımına, %13,6'sı özel alet ekipmana, %27'si arı kolonisi alımına ve %10'u da nakliye ücreti ödemelerinde kullanıldı.

Mobil Arıcılık Sisteminin Uygulama Çalışması

D-MAS'ın arazi uygulaması 29 Mayıs ile 30 Ağustos 2005 tarihleri arasında Amasya, Sakarya ve Edirne'de gerçekleştirildi. Amasya'da arı kolonileri D-MAS'a aktarıldı, Sakarya'da arı kolonilerinin D-MAS a adaptasyonu ve koloni yönetimi ile ilgili çalışmalar yapıldı, Edirne'de de bal üretimi gerçekleştirildi (Şekil 3.1).

Amasya'da 30 Mayıs tarihinde D-MAS kovanlarına, 2–4 farklı koloniden 4–8 çerçevesi kapalı yavrulu olmak üzere 12–14 çerçeveli yeni arı kolonileri oluşturuldu. Kovan içine, farklı kolonilerden alınan arılar arasına ahşap ızgaralar yerleştirilerek birbirleri ile temas etmesi önlendi. Arı ölümleri meydana gelmemesi ve yeni koloninin uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlamak için aynı günün akşamı Sakarya'nın Hendek ilçesi Karadere Köyü mevkiine nakil yapıldı. Daha sonra destek kolonisi amacı ile kullanılacak koloniler Amasya'dan Karadere köyüne getirildi.



Şekil 3.1. Mobil Arıcılık Sisteminin Arazi şartlarındaki Görünümü

Sakarya 'da kolonilere yapılan ilk kontrolde öncelikle kovan içinde bulunan koloni birleştirme kontrplakları çıkarılarak yeni çerçeve düzenlemesi yapıldı. Kolonilerin pratik yönetimi için kovanların 10. ve 15. çerçeve sonrasına ana arı ızgaraları

yerleştirilerek ana arı ve yavrulu çerçeveler bu bölüme yerleştirildi. Sakarya'da koloni kondüsyonları tespit edilerek 15 çerçevenin altında 24 koloni bulunduğu ve kolonilerin kondüsyon ortalamasının 17 çerçeve olduğu, kolonilerden 2'si aşırı hırçın özellikte, 2 adet de anasız koloni bulunduğu görüldü.

Karadere köyünde konaklama süresi 38 gün oldu. Bu süre içinde meteorolojik durum yağışlı ve serin olması nedeniyle arıların ara dönemler halinde ancak 18 gün çalışabildiği için kolonilerde gelişme beklenirken ciddi popülasyon azalmaları gözlemlendi. Bu nedenle 17-18-19-20-21 ve 22 Haziran da D-MAS kolonilerinin açık yavruları destek konisinin kapalı yavrulu çerçeveleri ile yer değiştirildi ve gereken kolonilere 2'şer ve 3'er adet arılı ve kapalı yavrulu çerçeve desteği yapıldı. O günlerde diğer bölgelerinde meteoroloji durumları benzer şekilde olduğu için yer değişikliğine lüzum görülmedi.

Sakarya'da 4 Haziran günü arılarda besin yetersizliği görüldü ve besleme amaçlı koloni başına ½ kg arı keki verildi. 6 Haziran günü kovan uçuş delikleri önünde anormal sayılabilecek miktarda arı ölüsü görüldü. Çevre araştırması yapıldığında arıların uçuş istikametinde tarımsal ilaçlama yapıldığı tespit edildi.

17 Haziranda arıların nektar getirdikleri gözlemlendi ve kovan girişlerinden kestane nektarı kokuları algılanmaya başlandı. 22 Haziranda nektar gelmediği ve arıların aşırı hırçınlaştığı, polen hasadında da anormal bir düşüş görüldü. 29 Haziranda oldukça zayıf çalışma temposu görüldü. 30 Haziranda ise çok güzel bir çalışma başladı. Ancak kolonilerin beklenen popülasyon seviyesine halen ulaşmadığı tespit edildi. D-MAS koloni kondüsyonlarında ilk oluşturulan kolonilere göre %36,2 oranında bir azalma meydana gelerek toplam çerçeve sayısı 2229 çerçeveden 1422 çerçeveye düştüğü görüldü. Popülasyon azalmasına, bölgenin meteoroloji durumları, tarlacı arıların ömür sürelerinin dolması ve arıların fındık ilacından etkilenmelerinin sebep olduğu değerlendirildi. Eldeki verilere göre durum analizi yapılarak destek kolonilerinin D-MAS kovanlarına aktarılmasına karar verildi.

6 ve 7 Temmuzda destek kolonilerinin arıları D-MAS kolonileri ile birleştirildi. Birleştirme işleminde destek arıları birleştirme kontrplakları ile kapalı bölüm içinde tutuldu. Bu şekilde tüm kolonilerin kondüsyonu 18-20 adet arılı çerçeve durumuna getirildi. Sakarya'da takviye çalışması yapılan son iki günde çok yoğun kestane-ıhlamur nektarı geldiği gözlemlendi. Yoğun kestane-ıhlamur nektarı gelmeye başlamasına rağmen

kapalı bölümde bulunan takviye arılarının ölümüne sebep olmamak ve ayçiçeği dönemini kaçırmamak için 7 Temmuz gecesi Edirne'ye nakil gerçekleştirildi. Ancak yolların çamur olması nedeniyle Edirne'de planlanan yere yerleştirilemeden köyün tarla ana yolunda zorunlu olarak konaklama yapıldı. 3 gün süren zorunlu konaklama esnasında acil olarak kovanların içinden koloni birleştirme kontrplakları çıkarıldı. Böylece Sakarya'da yapılan takviye ve birleştirme işlemleri sonucunda D-MAS da hedeflenen ideal koloni oluşmuş oldu. Kovan içinde kalan boş çerçeve kısımlarına temel petekli çerçeveler verildi. Arılarda çok yoğun bal ve polen taşıma çalışması yaptıkları gözlemlendi. Gün boyunca darsenin kovan giriş yüzeylerinde yoğun arı uçuşları gözlemlendi. Koloni kontrollerinde çerçevelerde bolca bal birikimleri tespit edildi. Ancak zorunlu olarak 3 gün sonra 10 Temmuz gecesi D-MAS ilk konaklama yerinden yaklaşık 60 km. uzaklıkta bulunan Demirhanlı Köy'üne nakledildi. Nakliye esnasında arıların kovanlara sığmadığı ve çerçeveleri ballarla doldurdukları görüldü. Bu durum kovanlara yapılan destek işleminin amacına ulaştığını göstermektedir.

Demirhanlı köyünde de arılarda yoğun çalışma gözlemlendi. İlk günlerde arılarda aşırı hırçınlık ve sokma davranışı görüldü. Bir hafta sonra çerçevelerin bal ile doldurulduğu ve bal hasadı yapılacak duruma geldiği tespit edildi. Aşırı hırçınlık 16 Temmuz kadar devam etti. 17 Temmuzda D-MAS'ın en alt kovan sırası bölümünü oluşturan E grubu kolonilerin diğer kolonilere göre daha iyi çalıştığı gözlemlendi. D-MAS da en çok polen hasadı burada gerçekleştirildi. 23 Temmuzda nektar akışı azalmaya başladı.

19 Temmuz ve 1 Ağustosta polen hasadı yapıldı.

Bal hasat işlemleri de 26, 27, 28, 30 ve 31 Temmuz tarihlerinde yapılabildi. 29 Temmuzda yağmacılık olayları nedeniyle bal hasadına ara verildi. Yavrulu çerçevelerden bal hasadı yapılmadı. Hasat edilen balların %100'e yakın kısmı sırlı idi. Bazı kolonilerin 20 çerçevesinin 18 tanesinden (yaklaşık 40 kg) bal hasadı gerçekleştirilirken bazı kovanlardan da ancak 4 çerçeve bal hasat yapıldı.

Bal hasat işlemleri esnasında D-MAS ın en alt yatay sırası olan E ve D sıralarında üretilen bal miktarı ile en A sırasında çıkan bal miktarlarının aynı oluşu ve orta yatay sırası olan C sırasında çıkan bal miktarının özellikle A ve B sırasında üretilen bal miktarından düşük olması dikkat çekti (Çizelge 3.1). Özellikle en düşük verimin orta yatay sırası olan C sırasından elde edilmesi ve E sırasının diğer kolonilerden bir miktar tarlacı arı çekmesi bu sonucun çıkmasına sebep olduğu sanılmaktadır.

Çizelge 3.1. Yatay Sıralara Göre 1. Bal Hasat Miktarı.

Sıra Adı	Teneke Olarak Miktarı	Kg Olarak Miktar
A	18	450
B	16	400
C	15.3	384
D	18	450
E	18	450
Toplam	87	2134

Hasat sonrası koloni kondüsyonlarının yeniden düzenlenmesinde arı populasyonunda yoğun azalma gözlemlendi. Bu durum tarlacı arıların büyük bölümünün ömürlerini tamamladığını göstermektedir. Demirhanlı Köyü'nde ikinci bal sağımının olamayacağı anlaşıldığından arılar 4 Ağustos gecesi Keşan İlçesinde bulunan ve 400 dönüm açmak üzere ayçiçeği bitkisi olan özel mülkiyetli Tekcan çiftliğe götürüldü.

6 Ağustos'ta arıların oldukça hırçın olduğu gözlemlendi. 7 Ağustos'ta yapılan koloni kontrollerinde populasyonun hızlı bir şekilde azaldığı tespit edildi. Bu nedenle 8 Ağustos'ta yeniden koloni düzenlemesi yapıldı. Buna göre kondüsyonu 10 çerçeve ve altı 40 koloni, 10-15 çerçeve arası 61 koloni ve 15 çerçeve üstü 29 koloni tespit edildi. Keşan'da 25 Ağustosta 355 kg bal hasadı yapıldı. Bal hasadı sonrası koloni kondüsyonları yeniden düzenlendi. Kondüsyonu 10 çerçeve ve altı 99 koloni, 10-15 çerçeve arası 27 koloni ve 15 çerçeve üstü 4 koloni bulunduğu görüldü.

D-MAS nde koloniler sönmeye kadar bal üretimi hedeflenmişti. Ancak mevcut şartlar değerlendirilerek asıl amaç olan D-MAS'da koloni bakım ve yönetim çalışmaları ile üretimin yapılabilirliği tespit edildiğinden arazi uygulamasına Keşan'da son verilerek 30 Ağustos da Ordu'ya nakil gerçekleştirildi.

Ordu'da koloniler populasyon durumlarına göre yeniden düzenlenerek kondüsyon durumları belirlendi (Çizelge 3.2). Buna göre 12 çerçeveli bir koloni, 2-9 çerçeveli 125 koloni ve 4 adet de sönmüş koloni bulunmaktadır. Kolonilerden çıkan ballı peteklerin hasadından 125 kg bal elde edildi.

Çizelge 3.2. Kolonilerin Kapasite Doluluk Oranı

YER	TARİH	KAPASİTE	TOPLAM ÇERÇEVE SAYISI	% DEĞİŞİM MİKTARI	KAPASİTE DOLULUK ORANI
SAKARYA	04.06.2005	2600	2229	-	85,73
SAKARYA	03.07.2005	2600	1422	36,2	54,69
EDİRNE	10.07.2005	2600	2580	181,43	99,23
KEŞAN	10.08.2005	2600	1688	34,57	64,92
KEŞAN	29.08.2005	2600	1143	32,29	43,96
ORDU	12.09.2005	2600	636	55,64	24,46

Sonuç

D-MAS arazi şartlarında uygulama esnasında, arı kolonisi alımı geciktiğinden dolayı mart-nisan aylarında yapılması planlanan işler haziran ve temmuz aylarında gerçekleştirildi. D-MAS üretim esnasında olması gereken doluluk kapasitesine 10 Temmuz tarihinde Edirne'de ulaşıldı. Kondüsyon kapasite doluluk oranı 29 Ağustos tarihinde Keşan'da %50 nin altına düştü. Bütün bu olumsuz gelişmeler rağmen D-MAS ın uygulamada başarılı olduğu ve arıcılıkta kullanılabileceği görülmüştür. Bu sistem özel koloni yönetimi ve yetiştirme modelleri içerdiğinden yetişmiş teknik eleman ve modern ekipmanlar gerektirmektedir. Tarım ve hayvancılıkla ilgili üniversite mezunu elemanların kısa süreli özel eğitimle bu işle uğraşması neticesi hem eğitim seviyesi yüksek arıcılar hem de işsizliğe karşı büyük bir boşluk dolduracağı görülmektedir. Eğitilmiş insanla yapılacak işlemlerde insan sağlığı yönüyle hijyenik ve yüksek verim düzeylerinde üretim yapılacağı aşıkardır. Bitkisel üretimde nektarlı endüstriyel bitkilerin ve yem bitkilerinin üretimlerin planlanmasıyla arıcılıkta farklı bir yaklaşım ortaya çıkacaktır. Mobil sistemin daha az sayıda kovan taşıma kapasiteli modelleri geliştirilerek üniversitelerde ve diğer araştırma kurumlarında da arılar ve arıcılık üzerine çalışmaları da geliştireceği görülmektedir. D-MAS de yenilik olarak;

- Özel polen tuzaklı ve nektarı daha hızlı bala dönüştürecek havalandırma sistemine sahip kovanlar geliştirildi,
- Geliştirilen bu kovanlardan sabit, arıların iki yöne de çalışabildikleri ve dorse sayesinde hareket kabiliyeti yüksek arıcılık sistemi kuruldu,
- Mobil özellik sayesinde bal üretimi için nektar sahasının en etkili yerinde daha az bir sahada konaklama imkanı sağlandı,
- Üretim odaklı yeni koloni yönetimi ile işgücünde verimliliğinde artış sağlandı,
- Katkısız, sağlıklı ve güvenilir arı ürünleri üretimi sağlandı,

- f) Destek kolonileri oluşturulması için arı yetiştiriciliği, paket arıcılık gibi arıcılıkta yeni iş sahaları oluşturması ihtiyacını ortaya çıkardı,
- g) Çerçeve taşımasında ve koloni bakımında kullanılan pratik ekipmanlar yapıldı,
- h) Arıcılıkta belirli bir hacimde 2600 çerçevelik bir populasyonla olumsuzluklar çıkarmadan çalışmanın gerçekleştirildi,
- i) Sosyal imkanları iyileştirilmiş arıcı mekanı sağlandı,
- j) Kısa sürede yüksek üretimin yeği görüldü.

Kaynaklar

- Anonim.2002. Türkiye istatistik yılı. T.C. Başbakanlık DİE.Ankara.
- Charles C. Dadant . 1993. Management for honey production.
- Davis, P.H. (ed.). 1965-1985. Flora of Turkey and the East Eagean Islands. Vol: 1- 9. Edinburgh University Pres. Edinburgh.
- Davis, P.H., Harper, P.C., Hedge, I.C. (eds). 1971. Distribution patterns in Anatolia with particular reference to endemism. Plant Life of South West Asia. Pp: 15-27.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., 1988. Flora of Turkey and the East Eagean Islands. (supplement), vol:10, Edinburgh University Pres, Edinburgh.
- Doğaroğlu, M. 1983. Arıcılık ders notları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Tekirdağ.
- Genç, F., 1996. Türkiye arıcılığının sorunları, koloni yönetim yanlışlıkları ve verimlilik üzerine etkileri. Teknik Arıcılık Dergisi. Sayı: 53, 18-25.
- Genç, F., 1997. Arıcılığın temel esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofs. Erzurum.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (eds.). 2000. Flora of Turkey and the East Eagean Islands (Supplement 2). Vol:11. Edinburgh University Pres. Edinburgh. pp: 656.
- Kaftanoğlu, O. 2002. Türkiye’de arıcılığın genel yapısı ve temel sorunları. Uludağ Arıcılık. Sayı: 1(2):5-9.Bursa.
- Kaftanoğlu, O.,Akyol,E.,Özkök,D.1998. Arıcılığı geliştirme projesi eğitim programı. 30 Mart-3 Nisan 1998.4.
- Konak, F. (2000). Erken ilkbaharda kovanların ısıtılarak arılarda hızlı gelişmenin sağlanması. Türkiye 3.Arıcılık Kongresi. Adana.
- Kumova,U.,Korkmaz, A. 2001. Arı yetiştiriciliği. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. Tübitak. Ankara.

- Kumova,U.,Özkütük,K.1988. Çukurova bölgesinde arı yetiştiriciliğinin yapısı. Çukurova Üni. Zir. Fak. Dergisi. Sayı:3(1),26-40. Adana.
- Öder, E. 1989. Bal arılarının beslenmesi. Sayı:202-207.
- Öztürk,A.İ., Özbilgin,N.,Alataş,İ.,Balkan,C.,Karaca,Ü. 1998. Ege Bölgesi arıcılık faaliyetlerinin teknik ve ekonomik başlıca karakterlerinin belirlenmesi. Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Menemen/İzmir.
- Roper, A. Hoopingartner and gordon D. Waller. 1993. Crop Pollination. The hive and honey bee.
- Sıralı, R. (1993). Arıcılığa ekonomik açıdan bakış. Teknik Arıcılık Dergisi. Sayı: 41. 24-29. Ankara.
- Soysal, M.İ.,Gürcan, E.K. Tekirdağ ili arıcılığı üzerine bir araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2005 2(2). Sayfa:162-165.Tekirdağ.
- TSE 3409.1979. Çerçeveli (Fenni) Arı Kovanları.
- TSE 12723.1979. Arıcılık Terimleri.
- Yaşar, N.,Güler, A.,Yeşiltaş, H.B., Bulut, G.,Gökçe, M. 2002. Overall tructure of beekeeping in the black sea region of Turkey. Mellifera. Vol:2,3,47-56.
- Yılmaz,B. (1987). Türkiyede seyyar arıcılık. Teknik Arıcılık Dergisi. Sayı:11. 20-24.Ankara.

Ülkemiz İçin Paket Arıcılık Sistemi

Mustafa Kösoğlu¹, Banu Yücel²

¹Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu, Çine /Aydın

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova /İzmir

Özet: Uzun süren sert kış koşulları, arıcılıkta büyük girdilere ve önemli kış kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle arı üreticileri, ılıman iklim koşullarına ve zengin nektar kaynağına sahip bölgelerde arı üreterek, sert kış koşullarının sürdüğü yörelerdeki arıcılara satmaktadırlar. Bu sistem, ağır kış şartlarının hüküm sürdüğü ve arı kolonilerinin ciddi ölçüde kış kayıpları verdiği Kuzey Amerika'daki arı kolonilerini takviye etmek amacıyla, daha ılıman iklim koşullarına sahip Güney Amerika'daki arıcıların paket arı kolonileri üretimi ile başlamıştır. Artan taleplerin karşısında Güneyli arıcılar bal üretimine oranla daha güvenceli olan arı ve ana arı üretimine yönelmişler, taşıma girdilerini en aza indirmek amacıyla, arıları küçük paketler halinde çerçevesiz naklederek 'Paket Arıcılığı' adı verilen bir arıcılık sistemi oluşturmuşlardır.

Ülkemizde de özellikle ilkbaharda arı üretimine uygun olan Ege ve Akdeniz bölgelerinde koloni üretimi yapıp, kışları sert geçen fakat yoğun nektar kaynağına sahip; Kuzey ve Doğu Anadolu Bölgeleri'ne, erken baharın ardından gelen olumsuz hava şartlarını yaşayan; Kuzey Batı Anadolu Bölgeleri'ne arı kolonileri gönderilebilir. Böylece Ege ve Akdeniz arıcısı koloni üretimi ile güvenli ve yüksek gelir sağlarken, Kuzey, Kuzey batı ve Doğu Anadolu'daki arı üreticileri, kışlatmadan kaynaklanan koloni kaybından daha az etkilenecek ve ilkbahardaki nektar akımından yeterince faydalanabilecektir.

Anahtar kelimeler: Bal arısı, Paket arıcılık, Bal verimi, Kışlatma, Oğul üretimi

Package Bee Production For Turkey

Abstract: Long and harsh winter conditions cause significant losses and expenditure in beekeeping. So, beekeepers produce bee in regions with mild weather conditions and rich nectar source and sell other beekeepers in the regions with harsh winter conditions. This has started with the production of package bee colonies by beekeepers in Southern America with mild weather conditions in order to support bee colonies in Northern America with harsh winter conditions and great losses of bee colonies. Southerner tend to produce bee and queen bee due to increasing demands, which is more guaranteed

than honey production and has formed a new system called ‘ package bee production’ by carrying bees in small boxes in order to decrease expenditure. Bee colonies can be sent from Aegean and Mediterrean Regions with mild weather conditions to North and East Anatolia with harsh winter conditions and rich nectar source and to Northwest Anatolia with severe weather conditions. Thus, Aegean and Mediterrean beekeepers will earn a good amount of money producing colonies. Moreover; beekeepers in Northem, Norethwestern and Eastern Anatolia eill be less affected by the losses of colony because of wintering and can be benefited from nectar flow in spring.

Key words: Honey bee, package bee production, (to) winter, honey yield, swarm production

Giriş

Türkiye yaklaşık 4.2 milyon koloni varlığı dünyada 2. sırada, 74 bin ton bal üretimi ile 3. sırada yer almaktadır (FAO, 2005). Ülkemizin kimi bölgelerinde iklim şartları, yıl boyu arıcılık faaliyetinin yapılmasına olanak tanımaktadır. Nektarca zengin ve çoğu endemik olan bitki örtüsü, bal üretimi için büyük bir potansiyeli oluşturmaktadır(Doğaroğlu, 2007). Ancak bu büyük potansiyele karşılık, koloni başına düşen bal üretim miktarı yaklaşık 16-17 kg düzeyindedir. Türkiye’ de arı üreticilerinin, bal dışındaki diğer arı ürünlerinin (polen, propolis, arı sütü, arı zehiri) üretilmesine yönelik çabaları da son derece sınırlıdır.

Son zamanlarda oğul ve ana arı üretimi çalışmalarına hız verilse de, istenilen kalitede ve sayıda üretim yapılamamaktadır. Önemli bir arıcılık faaliyeti olan paket arıcılık üretimi ise ülkemizde hala yapılamamaktadır. Arıcılarımız, uzun süren sert kış koşullarının hüküm sürdüğü ve ani hava değişikliklerine sıklıkla maruz kalan kimi bölgelerimizde, önemli düzeyde koloni kayıpları ile karşılaşmaktadırlar. Paket arıcılık sistemi ile, koloni kayıplarını en aza indirmek ve bu tip bölgelerde kısa süren nektar akımından en yüksek düzeyde yararlanmak mümkün olabilir. Aynı zamanda bu üretim sistemiyle, ülkemizin ılıman iklime sahip kıyı Ege ve Akdeniz Bölgesi arıcılarına ek gelir sağlanabilir.

Paket Arıcılık

İklim şartlarının ağır olduğu, uzun ve sert kış koşullarının yaşandığı bölgelerde bulunan arıcılık işletmelerinde, kış kaybı riski artmaktadır. Paket arıcılık sistemi ilk olarak Amerika’da uygulanmıştır. Ağır kış şartlarının hüküm sürdüğü ve arı kolonilerinin ciddi ölçüde kış kayıpları verdiği Kuzey Amerika’nın Kuzeyindeki arı kolonilerini takviye

etmek amacıyla, daha ılıman iklim koşullarına sahip Güney’ de arıcılar, Kuzey arıcılarının arı taleplerini karşılamaya çalışmışlardır. Artan taleplerin karşısında Güneyli arıcılar bal üretimine oranla daha güvenceli olan, arı ve ana arı üretimine yönelmişler, taşıma girdilerini en aza indirmek amacıyla, arıları küçük paketler halinde çerçevesiz naklederek ‘Paket Arıcılığı’ adı verilen bir arıcılık sistemi oluşturmuşlardır (Doğaroğlu, 1987).

Ülkemizde de, özellikle ilkbaharda arı üretimine uygun olan ılıman iklime sahip Ege ve Akdeniz Bölgeleri’nde koloni üretimi yapılıp, kışları sert geçen fakat kısa süreli-yoğun nektar kaynağına sahip; Kuzey ve Doğu Anadolu Bölgeleri’ne, erken baharın ardından gelen olumsuz hava şartlarını yaşayan; Kuzey Batı Anadolu’ya arı kolonileri gönderilebilir. Böylece Ege ve Akdeniz arıcısı koloni üretimi ile güvenli ve yüksek gelir sağlarken, Kuzey, Kuzeybatı ve Doğu Anadolu’daki arı üreticileri, kışlatmadan kaynaklanan koloni kaybindan daha az etkilenecek ve ilkbahardaki nektar akımından yeterince faydalanabilecektir.

Üretim Çalışmaları

Paketlerin özellikleri

Taşıma esnasında havalandırmaya olanak tanıyan iki yüzü elek teli kaplı, diğer yüzeyleri ahşap olan, son zamanlarda plastikten imal edilmişleri de kullanılan kutular içerisinde ağırlığına göre satışa sunulan bal arıları, “**paket arı**” olarak adlandırılır. Paket ölçüleri, bölge üreticilerine göre değişmektedir. En yaygın ölçüler 15x25x35 ve 15x22,5x40 cm boyutlarında olanlardır. İstenilen arı miktarına göre uygun olan ölçüde paketler satılmaktadır. Paketlerin ağırlıkları genellikle 1,5 kg olmakla birlikte, 1 kg ile 2,5 kg arasında değişebilmektedir. Paket arılar, genellikle kış kayıplarının yerine veya yeni koloni elde etmek amacıyla kullanıldığından, ilkbaharda satın alınır. Yaklaşık olarak 1 kg işçi arı, yaklaşık 7.000 adet işçi arının bulunduğu popülasyonu ifade eder. Paketler ana arılı veya ana arısız olabilir. Ana arılı bir paket; döllenmiş bir ana arı, kafes içerisinde istenilen ağırlıktaki genç işçi arı ile yemlik içerir (Doğaroğlu, 1987; Öder, 1997; Doğaroğlu, 2004; Kandemir,2004).

Üretim Kolonilerin Özellikleri

Paket üretimi yapılacak kolonilerin hazırlanmasına, Ağustos ayında başlanır. Kolonilerin ana arıları kontrol edilerek, verimsiz ana arılar değiştirilir. Bu kolonilerde yaklaşık 25-30 kg bal ve 1.300-3.800 cm²’lik polen alanının bulunması istenir

(Doğaroğlu, 1987). Koloniye bu miktarlardaki bal ve polenin sağlanması için gerekli önlemler, üretici tarafından alınmalıdır. Üretim kolonilerinin, üretim dönemine güçlü girebilmesi için, bal yetersizliğinde şeker şerbeti, polen yetersizliğinde ise polen keki veya polen ikame yemlerle ile takviye edilmesi gerekir. Koloniler sağlıklı olmalı, paketlerde yavru ve ergin hastalıkları bulunmamalı, Varroa mücadelesi ile ilgili önlemler alınmış olmalıdır. Eğer paket ana arılı isteniyorsa, paket gönderilecek bölgenin özellikleri düşünülerek uygun genotipte ve nitelikli genç ana arı temin edilmelidir.

Üretim kolonilerinin, dağıtım sezonu başlangıcında 18.000 düzeyinde arı popülasyonuna ulaşması istenir. Sonbaharda gerekli bakımları yapılmış ve eksiklikleri tamamlanmış olan koloniler, istenilen popülasyon düzeyine kolayca ulaşabilirler. Bu kolonilerden en fazla üretim, yaklaşık 10 gün aralıklarla 2 kg arı silmek suretiyle elde edilebilir. Sezonda 35.000-45.000 arı popülasyonuna sahip kuvvetli kolonilerde, 10 günde bir 2,5 kg arı silkinmesi mümkündür. Bir koloniden yaklaşık 60 günlük bir üretim sürecinde toplam 17 kg arı silkinebilirse de, koloniye zarar vermemek amacıyla bu miktar 14,5 kg ile sınırlandırılmalıdır (Doğaroğlu, 1987; Doğaroğlu, 2004). Kolonide fazla miktarda silme yapılması, kuluçka faaliyetini olumsuz etkilediği gibi, genç larvaların bakımında sıkıntılar yaratabilir ve bazı yavru hastalılarının ortaya çıkmasına neden olabilir.

Paketlerin Doldurulması ve Taşınması

Arıların silkinmesinde iki yöntem kullanılır. Bunlardan ilki ‘Silkme Kutusu Yöntemi’dir. Anılan yöntemde, arılar içerisine ana arı ızgarası yerleştirilmiş geniş bir kaba silkilir ve paketlerin doldurulacağı yere getirilir. İşçi arılar ana arı ızgarasından inerken, ana arı ve erkek arılar inemez. Ana arı yakalanarak tekrar kovana verilir. Paketlerin doldurulmasında üstünlük sağlayan bir yöntemdir.

Kullanılan ikinci yöntem olan ‘‘Silkme Hunisi Yöntemi’’nde ise, arılar petekten huni içerisine silkilir. Bu yöntemde öncelikle ana arının bulunması gerekmektedir. Ana arı önceden bir çerçeveye veya ana arı kafesine alınarak, silme işlemi kolaylaştırılır. Yaşlı ve erkek arıların paketlere girmesini önlemek amacıyla, uygulamanın öğleden sonra yapılmasına dikkat edilmeli, özellikle yavru petekler üzerinde bulunan genç işçi arıların silkinmesi sağlanmalıdır. Tartım, silme işlemi sırasında yapılır (Doğaroğlu, 1987).

Şayet paketlerde ana arı olacaksa, döllenmiş ana arı, kafesle birlikte yemlik deliğinin üst yüzeyine yakın yerleştirilir. Ana arılı paketlerde silkme işlemi, ana arı kafesi monte edildikten hemen sonra da yapılabilir. Takiben, yaklaşık 1 kg dolayında 1/1 oranında şerbet içeren, altta deliği bulunan yemlik, pakete yerleştirilir. Kapak kapatılarak, paket taşımaya hazır hale gelir. Taşıma günümüzde paket postası ve arıcı kamyonlarıyla olur. Taşıma sırasında en önemli konuda ısı kontrolüdür. Paketlerin taşınana kadar beklemesi gerekiyorsa, serin ve karanlık bir yerde tutulmasına özen gösterilmelidir. Taşıma sırasında paketler, aralarında 30 cm kadar boşluk bırakacak şekilde, çıtalarla tutturulur. Yükleme esnasında paketler arasında; aşağıdan yukarıya, önden arkaya ve soldan sağa havalandırmanın sağlanması için boşluk bırakılmalıdır. Fazla ısınmalarda arıları sakinleştirmek amacıyla paketlerin arasına su serpilmelidir.

Paketlerin kovanlara aktarılması

Paketlerin geliş tarihi, bölgesel nektar akımından yaklaşık 8-12 hafta önce olmalıdır. Paket arılar gelmeden önce, arılığın kurulacağı yerin, kovanların, çerçevelerin ve şuruplukların hazırlanması gerekmektedir. Paketlerin arılığa gelişini takiben hemen kovanlara aktarılmaması, bir süre serin ve karanlık yerde bekletilmesi uygun olur. Geliş sırasında çeşitli sebeplerle aç kalmış paketlerin tel yüzeyinden fırçalama veya püskürtme ile 1/1 oranında şerbet verilebilir. Paketler kovana aktarılmadan önce yoğun arı hareketi izleniyorsa, arıların uçma kabiliyetlerini azaltmak amacıyla, üzerlerine hafifçe su püskürtülebilir. Kovan içerisine bir miktar şurup püskürtmek de, aynı amaçla arıları kovan içerinde tutacaktır.

Arıcılığa yeni başlayanlara, paketleri temel petekli kovanlara aktarmaları önerilmektedir. Koloni sayısını arttırmak veya bal veriminden daha fazla yararlanabilmek için paket arı kullanan üreticiler ise, ana arının yumurtlaması için kabartılmış ve ballı-polenli petekleri kullanmalıdır. Birden fazla paketin aynı arılığa yerleştirilmesinde, arılarda olası şaşırımları önlemek için, kovanlar farklı renklere boyanabilir. Yine bu kolonilerin uçuş deliği daraltılmalıdır.

Paketler kovanlara, öğleden sonra aktarılmalıdır. Paket arıların kovanlara aktarılmasında iki yöntem kullanılmaktadır. Kovanın ortasındaki 3-4 çerçeve çıkarılarak paketteki yemlik alınır ve paket ters çevrilerek bütün arılar düşene kadar silkilir. Bu yöntem yeni oluşturulan kovanlar için kullanılır.

Kovan içerisine yerleştirme yönteminde ise, kafes kovan içerisindeki boşluğa yerleştirilir, yemlik çıkartılır. Paketin tel yüzeylerden çerçevelerin tarafında olan açılarak, paket kovadaki boşluğa bırakılır. Bu yöntem, genellikle zayıf kolonilere arı ekleyerek güçlü koloniler oluşturmak için kullanılır. Ana arı koloniye ya doğrudan kovan içerisine salınarak, yada ana arı kafesi içerisinde, ana arı kafesindeki tıkaç boşluğuna şeker hamuru sıvanarak verilir. Ana arı kafesinin telli yüzeyi, arılar tarafından kolay ulaşılabilir şekilde yerleştirilmelidir. Böylece işçi arılar ana arıyı rahat besleyecek ve ana arının kovana kabulü kolaylaşacaktır. Kimi zaman işçi arıların, ana arı üzerinde yığın meydana getirdikleri ve ana arıyı sıkıştırdıkları, hatta öldürdükleri de görülebilir. Buna, bazı genç ana arıların mandibular bezlerinin kontrolsüz şekilde feromon salgılamasının neden olduğu sanılır (Doğaroğlu, 1987).

Ana arı kafesten kurtulmadıysa, üretici tarafından çıkartılmalıdır. Son işlem, kovan içerisinde şurupluğun doldurularak, arıların beslenmesini sağlamaktır.

Paketlerin Bakımı

Paketler kovana aktarıldıktan ve ana arı çıkışından 3-4 gün sonra ilk denetimler yapılır. Kovanda günlük yumurtanın bulunması, ana arının koloni tarafından kabullendiğini gösterir. Ana arı yoksa derhal kovana yeni ana verilir. Daha sonraki denetimlerde ana arıya rastlanamaması durumunda, kovanda yalancı ana oluştuysa, ya kovana tekrar ana arı verilir ya da koloni, güçlü bir koloni ile birleştirilir. Paketler yerleştirildikten sonra düzenli olarak şeker takviyesi yapılmalıdır. Daha da sonra kovanda besin kontrolü yapılmalıdır. Gelişmekte olan bir koloni ayda yaklaşık 10-15 kg şeker şurubu tüketir. Üçüncü hafta, arı popülasyonunda yaklaşık % 35'lik bir azalma gözlenir. Bu azalmadan sonra popülasyon gelişmeye başlar. Paketlerin kovanalara yerleşimden yaklaşık 4 hafta sonra, popülasyon tamamen yenilenir. Bundan sonra popülasyon gelişimine hızla devam eder (Doğaroğlu, 1987; Öder, 1997; Doğaroğlu, 2004; Kandemir,2004).

Sonuç

Ülkemizde paket arıcılık sistemin uygulanmasıyla;

1.Paket arıcılığı sistemiyle, Kuzey, Kuzey batı ve Doğu Anadolu'daki kışlatma sorunu önemli ölçüde çözülebilecektir. Bu yörelere, güçlü paket arıların aktarılması ile ilkbahardaki kısa nektar akımından yeterince faydalanılacak ve güvenli yüksek gelir sağlanabilecektir.

2. Arı üretimine uygun olan Ege ve Akdeniz Bölgeleri'ndeki arıcılar Paket arı üretimi ile ek bir gelir de sağlayabilirler.
- 3.Yeni arıcılığa başlayanlar, Paket arıcılık sistemiyle sağlıklı ve güçlü koloniler oluşturulabilirler.
- 4.Paket arıcılık sistemi, bazı bölgelerde bal dışındaki diğer arı ürünlerinin de (polen-propolis) daha fazla üretilmesi amacıyla tercih edilecektir
5. Paket arıcılıkla, genç ve nitelikli ana arılarla çalışma imkânı sağlanabilecektir.
- 6.Paket arısı ile bal üreten işletmelerde, sezon sonunda koloniler elde tutulmayacağından hastalık ve Zararlıların gelecek sezona taşınma şansı kalmayacak ve böylece sezona yeniden hastalık ve zararlı olmadan ulaşan koloniler daha sağlıklı bir şekilde sezona başlayacaklardır. İlaç kullanımı da gerektirmeyen bu durum bir yandan kalıntı sorununu azaltacak öte yandan sezona daha sağlıklı giren kolonilerle daha yüksek üretim yapma şansı artacaktır.
7. Paket arıcılığında kovanda petek saklama zorunluluğu olmayacağından peteklerin tümü soğuk hava depolarına kaldırılarak petek ömrü uzatılmış olacak, hem de zararlı tahribatını önlemek mümkün olacaktır. Bu aynı zamanda balmumunun zararlı maddeleri absorbe ederek kalıntı sorunu yaratma olasılığını da azaltacaktır.
8. Ekonomik açıdan paket kolonilerinin satın alındığında ödenecek maliyet kış bakımı için bırakılan balın ekonomik değerinden daha düşük olduğundan işletmeye artı değer katacaktır. Ayrıca kovan ve petek amortismanının düşeceği, kış amenejman giderlerinin ve ilaçlama giderlerinin azalacağı, koloni kayıpları ile oluşan değer kaybının da önleneceği göz önüne alınırsa bu ekonomik değerinden dolayı büyük olduğu kolaylıkla anlaşılabilir.
- 9.Gezgin arıcılığın olumsuz etkileri azaltılabilecektir.

Kaynaklar

- Doğaroğlu, M., 1987. Türkiye için ideal bir sistem. Paket Arıcılığı. Hasad Dergisi. Sayı: 23-24.
- Doğaroğlu, M., 2004. Uygulamalı arıcılık. Sayfa:226-236. Tekirdağ.
- Doğaroğlu, M., 2007. The beekeeping potential of Turkey. I. Balkan Countries beekeeping congress and exhibition. 29 March- 1 April. Abst: 28-29. İstanbul.
- Kandemir, İ., 2004. Paket arıcılık ve paket arıcılığın kurulması. Uludağ Arıcılık Dergisi. Sayı: 4(3) : 100-103.Bursa.

Öder, E., 1997. Uygulamalı ana arı yetiştiriciliği.İstanbul. 307-325

İnternet Siteleri

[http:// www. fao.org](http://www.fao.org)

Tunceli İli Pülümür İlçesinde Arıcılığın Yapısı, Problemleri ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma

***H.Rahmi YERLİKAYA, *Nuray ŞAHİNLER**

*Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, ANTAKYA

Özet: Tunceli ili Pülümür ilçesi iklim ve bitki örtüsü bakımından büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada Tunceli ili Pülümür ilçesinde arıcıların ve arıcılık işletmelerinin yapısal durumları incelenmiştir. Bu çalışma ile Pülümür ilçesinde, arıcılığın problemlerini belirlemek amacıyla ilçe merkezi, kasaba ve köylerdeki gezginci ve sabit arıcılık yapan işletmelerde bir anket çalışması yapılmıştır. Özellikle yayla balı üretimi açısından önemli bir yeri bulunan ilçede üretilen ballar “Pülümür Doğal Kırçiçek Balı” etiketiyle piyasaya arz edilmektedir. Araştırma sonucunda, Pülümür arıcılığının genel durumu ve problemleri tespit edilmiş bu problemlerin giderilmesi için çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Arıcılık, sorunlar, ana arı, hastalıklar.

Abstract: Pülümür (Tunceli) has an enormous beekeeping potential having rich flora and climatic conditions. In this study, the structural situations of beekeeping were investigated by surveying to migratory and stationary beekeepers in Pülümür (Tunceli). “Pülümür Naturel blossom honey” that is important for Pülümür town were produced in Pülümür. This study determined that general situation of beekeeping and problems. Also solutions of this problems were suggested in the present study.

Key words: Beekeeping, problems, queen bee, diseases

Giriş

Ülkemiz sahip olduğu coğrafik yapı, iklim koşulları ve florası bakımından arıcılık için oldukça avantajlı bir yapıya sahiptir. Bu avantajların daha da bilinçli kullanımı ile hem mükemmel bir gıda olan bal üretimi daha fazla gerçekleşmiş olacak, hem de az masrafla yapılabilecek bir üretim kolu olduğundan istihdama ve ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır (Sosyal ve Gürcan,2002). Ülkemiz koloni varlığı bakımından dünya ülkeleri içinde ilk sıralarda yer almasına karşın, bal üretimi bakımından daha gerilerdedir. Bal üretimimizin artırılarak koloni başına bal veriminin üst sınırlara çıkarılabilmesi arıcılığın daha profesyonel tarzda yapılmasına bağlıdır. Bunun için de arıcılığın teknik ve bilimsel metotlarla yapılması gerekir. Bu metotlar öncelikle uygun

bir arılık yerinin temini, teknik arıcılık yapabilecek bilgi donanımı, yüksek verimli arı ırkları ve modern ekipmanların kullanılması ile gerçekleşir (Doğaroğlu,1992).

Tunceli İli tümüyle Fırat Havzası içerisinde kalan ve etrafı doğal sınırlarla çevrili yüksek bir bölgedir. İlin kuzeyinde batıdan doğuya doğru sıralar halinde uzanan Munzur Dağlarının güney yamaçlarının 1800 metreden daha alçak kesimleri değişik türlerde ağaçlar ve zengin bir bitki örtüsüyle kaplıdır. Munzur Vadisi Milli Parkı florasında 1518 bitki çeşidi kayıtlı olup, bunlardan 43 çeşidi Munzur dağlarına, 227 çeşidi ise Türkiye' ye endemik türlerdir. Munzur dağlarında bulunan endemik bitkiler arasında; Çan Çiçeği, Erzincan Kirazı, Bindebir Keklik Otu, Munzur Kekiği, Munzur Düğün Çiçeği, Dağçayı, Munzur Dağı Oltuotu ve Menekşe sayılabilir (Anonim,2007).

Tunceli ili ve bağlı 7 ilçesinde 329' u gezginci ve 448' i sabit olmak üzere toplam 777 arıcı bulunmaktadır. Toplam koloni sayısı 39.430 olup, bu kolonilerden yıllık ortalama olarak 902 ton bal ve 12 ton balmumu üretilmektedir. Koloni başına ortalama verim 23 kg. olup, bu rakam Türkiye ortalamasının üzerindedir (Anonim,2005).

Araştırmamızı yapmış olduğumuz Tunceli İli Pülümür İlçesinde 100' ü sabit ve 47' si gezginci olmak üzere toplam 147 arıcı bulunmakta olup, bu arıcıların sahip oldukları 9.020 adet kovandan yıllık ortalama olarak 225 ton bal üretimi gerçekleştirilmektedir. Pülümür İlçesi sahip olduğu 9.020 adet koloni sayısı ile Tunceli İlinin toplam koloni varlığının % 23'üne, 147 arıcı ile de toplam arıcı sayısının % 19' una sahiptir. Pülümür İlçesinde koloni başına yıllık bal üretimi 25 kg. olup, bu rakam Türkiye ve il ortalamasının üzerindedir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Tunceli İli Pülümür İlçe merkezi ve köylerinde faaliyette bulunan ve toplam 3.719 adet koloniye sahip 25' i sabit, 12' si gezginci olmak üzere toplam 37 arıcı ve bu arıcılara yöneltilecek sorulardan oluşan anket formları bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Yöntem

Anket çalışması, 01 Mart-15 Nisan 2007 tarihleri arasında ilkbahar sezonunda yapılmış olup, arıcılara Arıcı ve İşletme ile İlgili Özel Bilgiler ile Hastalık ve Zararlıların Teşhis ve Tedavisi başlıkları altında; arıcıların öğrenim durumları, arıcılık yapmaktaki amaç ve arıcılığa ilk başlama nedenleri, çalışmakta oldukları arı ırkları, arıcılıkla ilgili yayınları takip edebilmeleri, Ana arıyı değiştirme süreleri ve temin edebilme durumları

gibi konularda çeşitli sorular yönlendirilmiştir. Elde edilen anket sonuçları Microsoft Excel programında analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Arıcıların Öğrenim Durumları

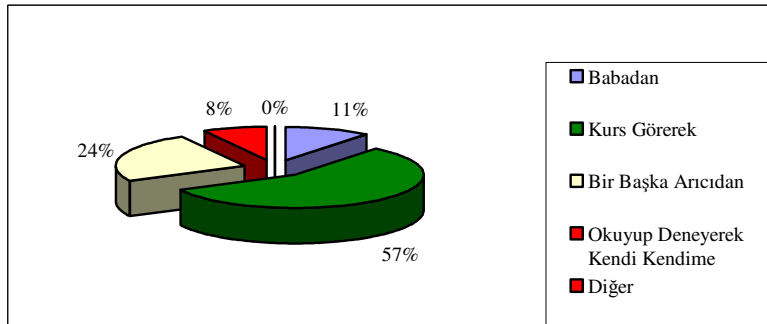
Anket sonuçlarına göre okuma ve yazma bilmeyen arıcıya rastlanılmamıştır. Arıcıların % 49'u ilkokul, % 24'ü ortaokul, % 24'ü lise ve % 3'ünün ise yüksekokul mezunu olduğu tespit edilmiştir. Yüksekokul mezunu arıcı sayısının az olmasına karşın, okuma ve yazma bilmeyen arıcıya rastlanılmaması ve yaklaşık olarak her dört arıcıdan birinin lise mezunu olması gelecek yıllarda arıcıların eğitim seviyelerinin yükselebileceği konusunda ümit vermektedir.

Edirne ili ve çevresinde yapılan bir araştırmada arıcıların % 68,7' sinin ilkokul, % 9,4' ünün ortaokul, % 15,6' sının lise ve % 6,3' ünün yüksekokul olduğu tespit edilmiştir (Yılmaz,1999).

Arıcılık Yapmalarındaki Amaç ve Arıcılığı Öğrenme Şekilleri

Ankete katılan arıcıların % 70'inin esas geçim kaynağı olarak, % 30'unun ise ek gelir sağlayabilmek için arıcılığı yaptıkları belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre arıcıların büyük bir çoğunluğunun arıcılığı esas geçim kaynağı olarak yapmaları, arıcılığın Pülümür İlçesinde ekonomik anlamda önemli bir tarımsal uğraş olduğunu göstermektedir.

Ankete katılan arıcılardan % 11'i babasından, % 57' si kurs görerek, % 8'i okuyup deneyerek kendi kendine, % 24' ünün ise bir başka arıcıdan arıcılığı öğrendikleri belirlenmiştir.

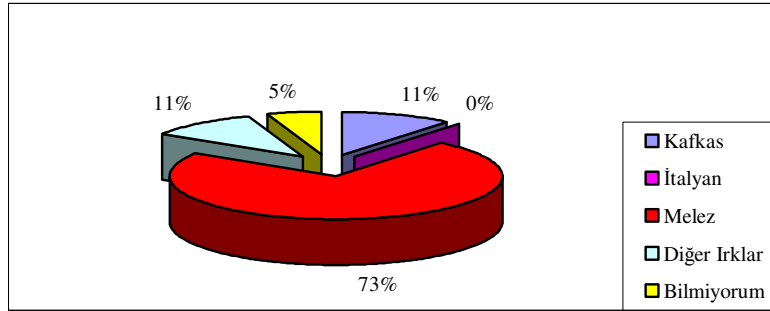


Şekil 1. Arıcıların arıcılığı öğrenme şekilleri

Karadeniz Bölgesinin değişik illerinde yapılan bir araştırmada ortalama olarak arıcıların % 33,86' sının baba mesleği olduğu için, % 25,28'inin merak ve kendi isteği doğrultusunda, % 12,43'ünün çevrenin etkisi ile, % 11,86'sının arkadaş tavsiyesi ile, % 16,57' sinin ise diğer nedenlerden dolayı arıcılığı öğrendiği ve arıcılık yapmaya başladığı tespit edilmiştir (Yaşar ve ark., 2002).

Çalışmakta Oldukları Arı Irkları

Bal arıları geçirdikleri evrim sırasında Anadolu'nun yerel iklim koşullarına ve florasına uyum sağlayarak çeşitli ırk ve ekotipleri oluşturmuşlardır (Kence,2006).



Şekil 2. Arıcıların çalışmakta oldukları arı ırkları

Pülümlü arıcıların % 5'i ellerinde mevcut olan arı ırkını bilmezlerken, % 11'i Kafkas, % 73'ü melez, % 11'i de diğer arı ırklarıyla üretim yapmaktadırlar.

Seven (2003) Tunceli iline sınır ve yaklaşık 130 km. uzaklıkta olan Elazığ ilinde yapmış olduğu bir araştırmada, arıcıların % 86,7'sinin Kafkas, % 24,3'ünün Karniyol, % 20,2'sinin Bölge Arıları, % 15,1'inin İtalyan, % 5'inin Anadolu, % 4,1'inin Esmer, % 1,8'inin Muğla, % 0,5'inin Suriye ırkları ile çalışmayı tercih ettikleri % 2,3'ünün ise ırk ayırımı yapmaksızın çalıştıklarını bildirmiştir.

Arıcılıktaki Gelişmeleri Takip Edebilmeleri

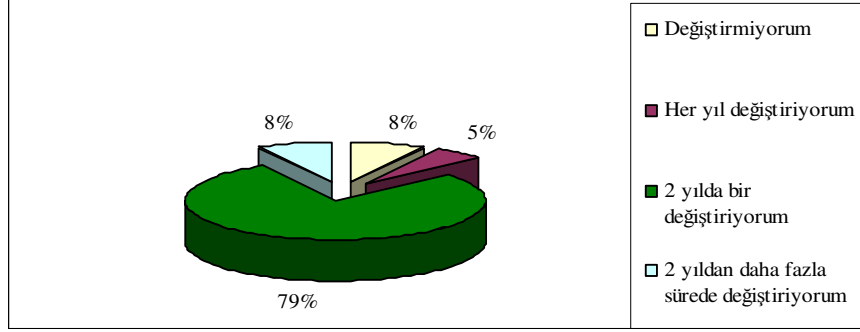
Bölgedeki arıcıların % 30'u arıcılıktaki gelişmeleri takip edemezken, % 24'ü kitaplardan, % 16'sı dergilerden, % 30'u ise Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın çeşitli yayın organlarından takip etmektedirler.

Her yıl yeni gelişmeler olduğu arıcılıkta, Pülümlü arıcıların büyük bir çoğunluğunun arıcılıktaki bu gelişmeleri takip ettikleri belirlenmiştir.

Ana Arıyı Değiştirme Süreleri ve Temin Etme Şekilleri

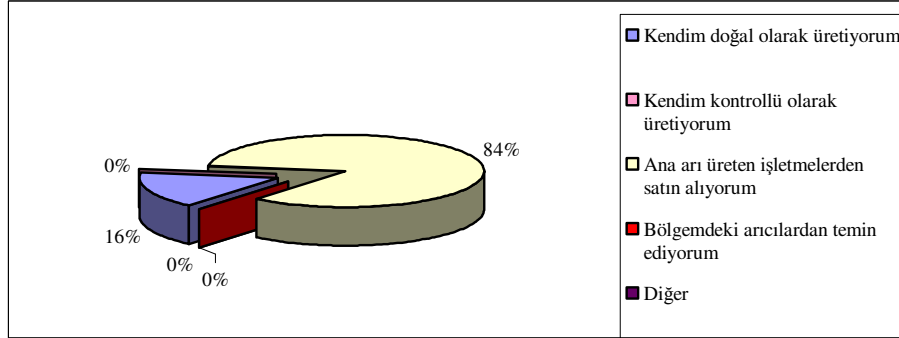
Bir arıcılık işletmesinin verimliliği; işletmede kullanılacak damızlığın, yani ana arının genetik potansiyeline, yetiştirme yöntemine, yetiştirme mevsimine, çevre şartlarına ve ana arının yaşına bağlıdır. Ortalama 4-5 yıllık ömür uzunluğuna sahip olan ana arının

damızlık değeri yüksek olsa bile, bu üstün değeri ve performansının yaşamının ancak ilk 2 yılı içerisinde gösterebilir. Bu nedenle başarılı ve kazançlı bir arıcılık için ana arıların mümkünse her yıl, değilse 2 yılda bir değiştirilmeleri gerekmektedir (Güler,2006).



Şekil 3. Arıcıların, kolonilerinin ana arılarını değiştirme süreleri

Ankete katılan Pülümlü arıcıların % 8'i ana arıyı kendisi hiç değiştirmeden ana arının değiştirilmesini tamamen koloninin kendisine bırakmaktadır. Arıcıların % 5'i ana arıyı her yıl, % 79' u iki yılda bir, % 8' i ise iki yıldan daha fazla sürede değiştirmektedirler. Değiştirenlerin % 84'ü ana arıları, ana arı üreten ticari işletmelerden satın alırken % 16' sı doğal yüksüklerden faydalanarak kendileri üretmektedirler.



Şekil 4. Arıcıların kolonilerine ana arı temin etme şekilleri

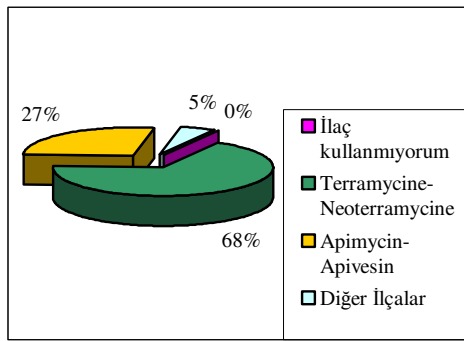
Ceylan (2004), Konya İli ve İlçelerinde yapmış olduğu bir araştırmada gezginci arıcıların % 15,83'ünün, sabit arıcıların ise % 8' inin ana arı ihtiyaçlarını ana arı üreten işletmelerden satın aldıklarını bildirmiştir.

Hastalık ve Zararlıların Teşhisi ve Tedavisi

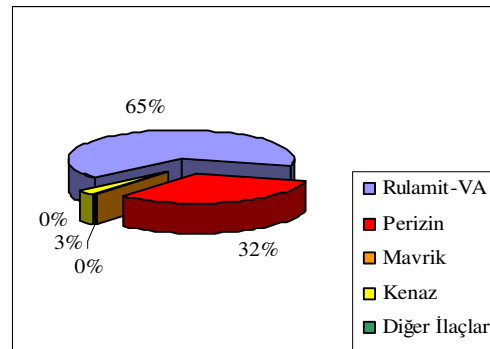
Arıcılık verimli, sağlıklı bir materyal ve teknik bilgi ile yapıldığı takdirde tarımsal üretimde etkinlik kazanabilmektedir. Arı kolonilerinin üretim etkinliğini sınırlayan pek çok faktör bulunmaktadır. Koloni sağlığı bunların içinde öncelik kazanmaktadır. Arı hastalıklarının tanınmaması, koruma ve kontrol yöntemlerinin bilinçli olarak

yapılmaması, gerekli önlemlerin zamanında alınmaması bu hastalıkların ülke genelinde hızla yayılmasına neden olmakta ve arıcılığı tehdit eder boyuta girmektedir (Kumova,2003)

Araştırmaya katılan arıcılardan % 97' si hastalık ve zararlıları teşhis edebileceğini beyan ederken, % 3' ü çok iyi bilmediklerini bildirmişlerdir. Hastalık ve zararlılarla mücadele ederlerken arıcıların % 22' si tecrübeli arıcılara, % 5' i üniversitelere, % 62' si Tarım İl ve İlçe Müdürlüklerine, % 11'inin ise hiçbir yere müracaat etmeden tamamen kendi bilgileri doğrultusunda tedavi uyguladıkları tespit edilmiştir.



Şekil 5. Arıcıların yavru çürüklüğü hastalıklarına karşı kullanmış oldukları ilaçlar ve kullanım oranı



Şekil 6. Arıcıların Varroa Jacobsoni'ye karşı kullanmış oldukları ilaçlar ve kullanım oranı.

Pülümür' de yavru çürüklüğünü önlemek amacı ile en fazla kullanılan ilaç % 68'lik oranla Terramycine ve Neoterramycine, Varroa'yı önlemek amacı ile en fazla kullanılan ilaç ise % 65'lik oranla Rulamit-VA olarak tespit edilmiştir. Bu ilaçlar haricinde yavru çürüklüğüne karşı Apivecine % 27, diğer ilaçlar % 5 oranında kullanıma sahipken, hiç ilaç kullanmayan arıcı bulunmamaktadır. Varroa zararlısına karşı ise Perizin % 32, Kenaz ise % 3 oranında kullanılmaktadır.

Şahinler ve Gül (2005) Hatay ilinde yapmış oldukları bir çalışmada, Varroa zararlısına karşı arıcıların % 45.3'nün Rulamit-VA, % 31'nin Mavrik, % 15.3'nin Kenaz ve % 8.4'nün Perizin kullandıklarını; Yavru Çürüklüğü hastalıklarına karşı ise, % 47.3'nün Terramycine ve Neoterramycine, % 43.5'nin Apimycin ve Apivecine kullandıkları % 8.6'sının ise ilaç kullanmadıklarını bildirmişlerdir.

Sonuç ve Öneriler

Tunceli İlinde arıcılık bakımından önemli bir yeri bulunan Pülümür İlçesinde, arıcıların eğitim ve teknik bilgi düzeylerinin çokta karamsar bir noktada olmadığı, ancak yine de bölgedeki arıcılara teorik, görsel ve uygulamalı eğitimler verilerek bilgi ve deneyimlerinin daha da artırılması, arıcılıktaki yeni gelişmeleri takip edebilme olanaklarının sağlanması ve gezginci arıcılığa yönlentilmeleri sonucunda arıcılıktan elde edilen gelir daha da artırılabilir.

Pülümür İlçesi bakir alanları ve florası bakımından organik arıcılık açısından iyi bir potansiyele sahiptir. Arıcılara organik arıcılık konusunda eğitimler verilerek, organik bal üretimine teşvik edilmeleri sağlanmalı ve böylece ürettikleri ürünlerini dış pazarda özellikle de Avrupa ülkelerinde daha yüksek bir fiyata pazarlama imkanı sağlanabilir.

Bölgede ana arının önemi ve yetiştiriciliği arıcılara uygulamalı kurslarla öğretilmelidir. Ana arı ihtiyacının karşılanması amacı ile Pülümür İlçesinde izole bir bölge oluşturulabilir. Oluşturulan bu izole bölgede ana arı üretim istasyonu kurularak arıcılar bu üretim dalına da yönlendirilmelidir. Bu sayede hem bölgenin hem de üretim kapasitesine bağlı olarak ülkenin kaliteli ana arı ihtiyacının bir miktarı daha karşılanmış olacaktır.

Arı hastalık ve zararlıları ile yapılan mücadelede bölgedeki arıcılar genel olarak bilinçli olmasına rağmen, yinede ilaç kullanımları Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri, Üniversiteler veya uygun görülecek başka bir kurum tarafından denetlenmeli, zamansız ilaçlama ve ruhsatsız ilaçların kullanılması engellenmelidir. Ayrıca hastalıkların olabileceği endişesi ile önceden önlem almak, bölgeyi ve ülkemizi arı hastalık ve zararlılarına karşı korumak için ilçeden çıkacak arılar mutlaka ilgili birimlerce arıcıları mağdur etmeyecek şekilde kontrol edilmeli ve kontrolden sonra izin verilmelidir.

Kaynaklar

Anonim, 2005.Tunceli Tarım İl Müdürlüğü Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü Arıcılık Verileri,2005.

Anonim, 2007.Tunceli Valiliği Web Sitesi. <http://www.tunceli.gov.tr/> 22 .03.2007.

Ceylan, D.A.,2004. Konya ili ve ilçelerinde arı yetiştiriciliğinin teknik ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma.Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Bölümü, Antakya.

- Doğaroğlu, M., 1992.Arıcılık ders notları. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakóltesi
Ders Notu. No: 36, Yayın No: 42, Tekirdağ.
- Güler, A., 2006. Bal arısı (Apis mellifera). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakóltesi
Ders Kitabı, No:55, Samsun.
- Kence, A.,2006.Türkiye bal arılarında genetik çeşitlilik ve korunmasının önemi. Uludağ
Arıcılık Dergisi, Şubat-2006: 25-32.
- Kumova, U.,2003.Varroa ile mücadele yöntemleri.II. Marmara Arıcılık Kongresi, 28-30
Nisan 2003, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bursa, s. 83-
121.
- Şahinler, N., ve Gül, A.,2005. Hatay yöresinde bulunan arıcılık işletmelerinde arı
hastalıklarının araştırılması.Uludağ Arıcılık Dergisi, 2005(5):27-31.
- Seven, İ.,2003.Elazığ ili arıcılık işletmelerinin yapısal analizi. Yüksek Lisans Tezi,
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni
Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Sosyal, M.İ.,ve Gürcan, E.K., 2005 Tekirdağ ili arı yetiştiriciliği üzerine bir araştırma.
Tekirdağ Ziraat Fakóltesi Dergisi. 2005 2 (2):161-165.
- Yaşar, N., Güler, A., Yeşiltaş, B., Bulut, G., Gökçe, M., 2002. Karadeniz bölgesi
arıcılığının genel yapısının belirlenmesi. Mellifera Dergisi, 3: 15.
- Yılmaz, H.,1999. Edirne ili ve çevresinde arıcılığın genel yapısı, sorunları ve çözüm
yolları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen
Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Isı Uygulaması ve Depolama Süresinin Çam Balının Kalitesi Üzerine Etkileri

Nuray ŞAHİNLER, Aziz GÜL

*M.K.Ü.Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü.

Özet:Bu çalışmada Antalya ve Muğla yörelerinden toplanan çam balı örneklerinin biyokimyasal analizleri yapıldıktan sonra 55, 65 ve 75 °C sıcaklıklarda 15, 30, 45 ve 60 dakika ısı muamelesine tabi tutulmuş ve analizler 3 ay aralıklarla 3 kez tekrarlanarak ısı uygulaması ve depolamanın çam balında kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, sıcaklığın ve depolama süresinin artmasıyla, HMF içeriğinde artışların ve diyastaz sayısında ise azalmanın ortaya çıktığı saptanmıştır. Analizler sonucunda Kül, Nem, pH, Asitlik, İ.Şeker, Sakaroz, Diyastaz Sayısı ve HMF değerleri sırasıyla 0,57; 17,21; 4,45; 25,73; 67,50; 3,99; 29,40 ve 5,44 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çam balı, Isıtma, HMF, Diyastaz, Biyokimyasal Analizler

Abstract:The purpose of this research was to assess the effect of temporary heating the quality characteristics of honey during storage. Honey samples obtain from Hatay were heated at 55, 65, 75 °C for 15, 30, 45 and 60 minutes. Honey samples were left to room temperature (21 °C) and stored this ambient temperature for one year to be assessed. The changes in the diastase activity, hydroxyl methylfurfural (HMF) content were observed. Heating treatment applied to honey did not effect on diastase number except the effect storage time. Also, HMF content of honey samples were affected significantly from storage time and heating. In this study ash, moisture, pH, Acidity, Invert sugar, sucrose Diastase number and HMF values were found 0,57; 17,21; 4,45; 25,73; 67,50; 3,99; 29,40 and 5,44 respectively.

Key words: Pine honey, Heating, HMF, Diastase, Biochemical Analysis.

Giriş

Arıcılık, bütün Dünya'da gelişmekte olan ve yapısal olarak tarımsal üretiminde devamlılığını sağlayan bir sektördür. İnsan yaşamı sağlığı açısından çok değerli olan bal, polen, arı sütü ve propolis gibi arı ürünleri ile toplumun sağlıklı gelişimi açısından da önemli rol oynamaktadır. Bunlara paralel olarak arıcılık, gerek Dünya da gerekse ülkemizde yeni tekniklerin uygulandığı bir uğraşı dalı olmaya devam etmektedir (Tolon, 1999).

Dünya’ da 50 milyon civarında arı kolonisi bulunmaktadır. Dünya arılı koloni varlığının 40 milyon Asya, Avrupa ve Afrika’da; geri kalanı da Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda’dadır. Tüm Dünya ülkelerinin toplam bal tüketimi yılda 1 milyon tonu aşmaktadır. Ancak bu miktar üretimi % 90-95’i sadece 30–35 büyük bal üreticisi ülkeye aittir. Bu ülkeler içerisinde en önemlileri Rusya, Çin, ABD, Meksika, Kanada, Arjantin, Türkiye ve Avustralya’dır. Yüksek yaşam standardına ait 15 kadar gelişmiş ülke çeşitli ülkelerden satışa sunulan balın tamamına yakın bir kısmını ithal etmektedir. Bu ülkeler Almanya, Fransa, ABD, Japonya, İngiltere, İtalya, İsviçre gibi ülkelerdir (Genç, 1997). Avrupa da salgı balı üretimi yapılmakta olan ülkelerde yaprak bitlerinin yayılma alanları çok geniştir ve bunlar çok iyi tanınmaktadır. Salgı balı üreticisi olan Homopteralar, özellikle dağlık bölgelerin arıcılığında önemli rol oynarlar. Almanya, Avusturya, İsviçre, gibi bazı Avrupa ülkeleri kozalaklı ormanlara sahiptirler. Yaprak bitleri sayesinde bu bölgelerde önemli miktarda salgı balı elde edilmektedir (Anonim, 1998).

Türkiye iklim ve bitki örtüsü bakımından arıcılık faaliyetlerine uygun olduğundan çoğu bölgelerimizde yaygın olarak yapılmaktadır. Arı varlığı bakımından dünya’da 4. ve bal üretimi açısından da 7. sırada yer almaktadır. Bu denli büyük bir arıcılık potansiyeline karşılık ülkemizde kovan başına bal veriminin ortalama 10–15 kg düzeyinde olması, gerçekten bu sektörde yapılan bazı eksik ve hatalı uygulamaların olduğunun işareti olarak dikkat çekmektedir. Son yıllarda ülkemizdeki modern kovan sayısının, tüm kovanlarda yaklaşık olarak % 90–95 düzeyine ulaşmasına karşılık, kovan başına elde edilen bal veriminde önemli bir artışın izlenmemesi, bal üretimimizde ciddi boyutlarda bir sorun olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca son yıllarda küresel ısınmadan kaynaklanan arı ölümleri de yeni ve önemli bir sorun olarak arıcıların karşısına çıkmaktadır.

Salgı balının başlıca kaynağı çam, köknar, ladin, ardıç ve selvi gibi kozalaklı ağaçlardır. Yapraklılar içinde meşe, kayın nadir olarak ıhlamur ve akça ağaç önemli orman topluluklarını oluşturur (Anonim, 1998). Türkiye’nin batı kesimlerindeki Kızıl çam (*pinus brutia*) ormanlarında ise çam pamuklu biti (*Monophlebus hellenicus genn*) bulunmakta ve bu bölgede elde edilen ballar ‘Çam balı’ adıyla tanınmaktadır. Çam balı üretimi; İstanbul adalar yöresi, Edremit Bergama, Denizli, Milas, İzmir, Antalya, Muğla, Çanakkale ve Balıkesir de yapılmaktadır (Anonim, 1998). Çam koşnilinin bu

denli yoğun bulunması ülkemizi çam balı üretim merkezi haline getirmiştir. Dünya' da sadece ülkemizde Batı ve Güney batı Ege Bölgesinde, yoğun olarak Muğla ve yöresinde elde edilen ve Dünya üretiminin % 90'ını karşılayan çam balı üretimi ülkemize önemli bir gelir sağlamaktadır (Tolon, 1999).

Ülkemizde üretilen toplam 70.500 ton balın yaklaşık 7.000– 11.000 tonu çam balıdır. Bu üretim genel bal üretimimizin yaklaşık 1/7'sini oluşturmaktadır. Ülke ekonomisine ve arıcılara milyonlarca lira gelir sağlayan bu ağaçların ve bütün ormanların korunması için gerekli tedbirler alınmalıdır (Sönmez ve Işık, 1996).

Thawoley (1969), Cemeroğlu (1976) ve Doğaroğlu (1999) balda uzun süreli yüksek sıcaklıkta ısıtma balın içeriğindeki besin maddelerinin büyük ölçüde kaybına neden olur. Ayrıca uzun süre bekletilen ve ısıtılan ballarda HMF düzeyinin yükseldiğini belirtmişlerdir.

Börekcioğlu, 1987 yılında balın depolama aşamasında asit reversiyonu ve enzimatik aktiviteye bağlı olarak disakkaritlerde ve trisakkaritlerde artma, buna karşılık monosakkaritlerde azalma olmaktadır.

Genç (1997), ısıtılan ve bekletilen ballarda balın renginde koyulaşma görüldüğünü ve böyle ballarda hidrosimetilfurfural düzeyi yükseldiğini belirtmiştir.

Doğaroğlu (1999) yaptığı çalışmada 5 gün süreyle 45 °C'de tutulan balların HMF değerinin normalden iki kat, 63 °C'de 30 dakika bekletilen balların HMF değerlerinin ise normalden üç kat daha fazla çıktığını saptamıştır.

Şahinler ve Gül (2005) bala ısı uygulamasının balda HMF içeriğini artırdığını, diyastaz sayısını ise azalttığını bildirmişlerdir. Şahinler (2007) ise farklı bal orijinlerinde ısı uygulamasının balın HMF içeriği ve diyastaz sayısı üzerine etkisinin balın botanik orijinine bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada, Muğla yöresinden elde edilen çam balı örneğine üç ay ara ile HMF ve diyastaz analizleri yapılmış ve bu çam balının biyokimyasal özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma materyali olan çam balı örneği, Ege Bölgesi Muğla yöresinden temin edilmiştir. Çam balları, Muğla ve çevresinde bal arıları tarafından, Kızıl çam (*pinus brutia*) ağaçlarında yaşayan çam pamuklu Koşnili (*Monophlebus hellenicus genn.*) adındaki böceğin tatlı salgıları toplanarak üretilmektedir.

Analizler Mustafa Kemal Üniversitesi Zootekni Bölümü laboratuvarında yapılmıştır. Analizlerin yapılması esnasında erlen, beher, balon joje, cam tüp, pipet, büret, porselen kroze, cam huni gibi cam malzemeler yanında dijital hassas tartı, su banyosu, refraktometre, pH metre, yakma fırını, kurutma dolabı ve spektrofotometre kullanılmıştır.

Metod

Alınan çam balı örnekleri cam kavanozlarda muhafaza edilerek, araştırma süresince oda sıcaklığında ve güneş ışınlarının gelmediği karanlık bir dolapta saklanmıştır. Ayrıca bal örneklerine analizden önce herhangi bir ısıtma işlemi uygulanmamıştır. Analizlerin her safhasında saf su kullanılmıştır. Çam balı örneklerinde kül, nem, asitlik, hidroksimetilfurfural (HMF), diyastaz, pH, invert şeker ve sakaroz tayini yapılmıştır.

Isıtma Uygulaması

Çalışmanın başlangıcında bal örnekleri 12 kısma ayrıldı. Daha sonra bal örnekleri sırasıyla 55, 65, 75 °C 'de 15, 30, 45 ve 60 dakika boyunca ısıtıldı. Isıtma işleminden sonra bal örnekleri oda sıcaklığına depolandı ve periyodik olarak 3 ayda bir 4 kez analiz edilerek HMF ve diyastaz sayıları belirlendi.

İstatistik analizler Repeated Measures define faktör istatistik analiz yöntemine göre yapılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Yapılan çalışmadaki biyokimyasal analizler olan kül, nem, pH, HMF, Diyastaz, Invert Şeker, Sakaroz, Asitlik, değerleri belirlenmiş ve çizelge 1'de verilmiştir. Biyokimyasal analizlerden sonra 3 ay ara ile tekrarlanan HMF ve Diyastaz değerleri ise çizelge 3 ve çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çam Balının Biyokimyasal Kompozisyonu

Çam Balının Biyokimyasal Kompozisyonu			
Kompozisyon	Ortalama ($\bar{x} \pm S_x$)	En az	En çok
Kül (%)	0.57±0.06	0.47	0.66
Nem (%)	17.21±0.06	17.1	17.22
pH	4.45±0.02	4.42	4.49
Asitlik	25.73±1.02	24.2	27.65
İ.Şeker (%)	67.50±1.03	65.93	69.45
SakaroZ (%)	3.99±0.16	3.76	4.29
Diyastaz Sayısı	29.40±0.00	29.4	29.4
HMF	5.44±0.65	4.6	6.72

Yapılan çalışmada çam balının kül değeri 0,47 ve 0,66 değerleri arasında hesaplanmış ve ortalama olarak 0,57±0,06 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Tolon (1999)'un tezinde ortalama kül değerleri % 0,39 ile % 0,58 arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada bulduğumuz değer Tolon'nun bulduğu değere yakın, FAO/WHO Gıda Kodeksi (1989) ve EU'nun belirlediği 1,2 değerinden düşük ve TSE Bal (1990) standardındaki % 1'lik sınırın altında tespit edilmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda nem değerleri 17,1 ile 17,22 arasında ortalama olarak 17,21±0,06 hesaplanmıştır (Çizelge 1). Tolon (1999)'un yaptığı bir çalışmaya göre nem değeri % 16,75 ile % 17,94 değerleri arasında bulunmuştur. Çalışmamız da bulduğumuz değerler TSE, CODEX ve EU'de belirtilen % 21'lik değerlerin altında ve Tolon (1999) bulduğu değerler arasında, bulunmuştur. Balda nem, balın kalitesi, yapı ve kalitesini korunmasında önemli rol oynadığından ballarda nem oranının düşük olması istenir. Bizim çalışmamız da bulduğumuz değerler ise balın uluslar arası kalite sınırları içerisinde bulunmuştur.

Balın kalitesi açısından balın depolanması, balın saklandığı kapların nem geçirgenliği ve balların saklandığı yerlerin nem oranı önemlidir. Balların nem oranının etkileyecek uygulamalardan kaçınılması gerekmektedir.

Yapılan araştırma sonucunda Invert Şeker değerleri 65,93 ile 69,45 değerleri arasında 67,50±1,03 hesaplanmıştır(Çizelge 1). Araştırmamızda bulduğumuz değerler Tolon'un (1999) bulduğu % 71,4 değerinden düşük, TSE, Codex ve EU'nun bildirdiği alt sınır değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Yapılan araştırma sonucunda Asitlik değerleri 24,2 ile 27,65 değerleri arasında $25,73 \pm 1,02$ hesaplanmıştır(Çizelge 1). Yaptığımız çalışma sonucunda bulduğumuz değerler, Tolon(1999)'un bulduğu 37,87 meq/kg değerinden, TSE ve EU'nun belirlediği üst sınır değeri olan 40 meq/kg ve Codex'in belirlediği 50 meq/kg değerlerinden düşük bulunmuştur.

Yapılan araştırma sonucunda pH değerleri 4,42 ile 4,49 değerleri arasında $4,45 \pm 0,02$ hesaplanmıştır(Çizelge 1). TSE standardı(1990) pH için üst sınırı 4,2 olarak saptamıştır. Bizim bal örneğinde bulduğumuz pH değeri TSE bal standardından yüksek bulunmuştur. Crane (1975), Şengonca ve Temiz (1981)'de yaptıkları çalışmada pH değerini TSE'nin belirlediği standardın üzerinde bulmuşlardır.

Çizelge 2. Türk Standartları Enstitüsü (TSE), CODEX Standartları ve Avrupa Birliği Standartlarına (EU) göre bal kalite standartlarının karşılaştırılması.

Bileşenler	Ortalama ($\bar{x} \pm S_x$)	TSE	CODEX	EU
Kül(%)	0.57+0.06	≥ 0.1	$\geq 1,2$	$\geq 1,2$
Nem(%)	17.21+0.06	< 21	< 21	< 21
Asitlik(meq kg ⁻¹)	25.73+1.02	< 40	< 40	< 40
HMF(mgkg ⁻¹)	5.44+0.65	< 40	< 40	< 40
Diyastaz	29.40+0.00	> 8	> 8	> 8
İnvert şeker(%)	67.50+1.03	≥ 60	≥ 45	≥ 60
Sakaroz(%)	3.99+0.16	≤ 10	≤ 15	≤ 10
pH	4.45+0.02	-	-	-

Isı Uygulamasının HMF İçeriği Üzerine Etkileri

Yapılan araştırma sonucunda HMF değerleri 4,6 ile 6,72 değerleri arasında $5,44 \pm 0,65$ hesaplanmıştır (Çizelge 1). Doğaroğlu (1999)'nun 5 gün boyunca 45 °C'de tutulan balların HMF değerinin normalden iki kat, 63 °C'30 dakika bekletilen balların HMF değerlerinin ise normalden 3 kattan daha fazla olduğu belirlenmiştir. Tolon (1999)'un bulduğu HMF değerleri ise 10,13 mg/kg ile 15,15 mg/kg arasında değişiklik göstermektedir. Bizim çalışmamızda tespit edilen değer Tolon (1999)'un, TSE, Codex ve EU'nun belirlemiş olduğu üst sınır değerinden düşük bulunmuştur.

Çalışmamızda 3 ay ara ile yapılan HMF analizleri sonucunda bulunan değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Dönemler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla uygulanan istatistik analizi sonucunda dönemler arası farklılıklar önemli ($P < 0,01$), dönem sıcaklık interaksyonu arasındaki farklılıklar önemli ($P < 0,05$), Dönem süre interaksyonu

arasındaki farklılıklar ve dönem, sıcaklık ve süre interaksiyonu arasındaki farklılıklar ise önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 3. Dönemlere göre HMF artışı

Sıcaklıklar	1. Dönem ($\bar{x} \pm S_x$)	2. Dönem ($\bar{x} \pm S_x$)	3. Dönem ($\bar{x} \pm S_x$)	4. Dönem ($\bar{x} \pm S_x$)	Ortalama ($\bar{x} \pm S_x$)
15	4.35±0.85	7.36±1.16	7.94±0.93	11.97±0.78	7.90±0.93
30	5.50±0.52	7.94±0.28	9.41±0.22	11.97±0.50	8.70±0.38
45	5.18±1.09	6.59±0.61	8.90±0.68	12.10±0.48	8.19±0.72
60	6.72±0.78	8.77±0.84	11.07±0.46	11.84±0.34	9.60±0.60
Ortalama	5.44±0.81	7.66±0.72	9.33±0.57	11.97±0.53	8.60±0.66
15	7.23±0.26	8.64±0.29	10.37±0.48	13.06±0.40	9.82±0.36
30	7.68±0.29	9.28±0.17	10.56±0.44	12.61±0.39	10.03±0.32
45	6.85±0.52	7.94±1.07	11.01±1.28	13.82±0.40	9.90±0.82
60	7.17±0.74	9.28±0.69	11.33±0.55	15.04±0.71	10.70±0.67
Ortalama	7.23±0.45	8.78±0.55	10.82±0.69	13.63±0.48	10.12±0.54
15	7.74±0.45	9.16±1.03	11.20±0.78	14.59±0.59	10.67±0.71
30	7.87±0.40	9.92±0.39	13.89±0.42	14.78±0.59	11.62±0.45
45	7.68±0.48	9.92±0.61	12.74±0.90	16.26±0.34	11.65±0.58
60	7.30±0.69	9.50±0.72	15.68±0.67	17.60±0.56	12.52±0.66
Ortalama	7.65±0.51	9.62±0.69	13.38±0.69	15.81±0.52	11.61±0.60
Kontrol	5.76±0.51	7.84±0.65	13.31±0.46	14.34±0.83	10.31±0.61

Isı Uygulamasının Diyastaz sayısı üzerine etkileri

Yapılan araştırma sonucunda nem değerleri 29,4 ile 29,4 değerleri arasında 29,40±0,00 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1). Araştırmamızda bulduğumuz değer Codex, TSE ve EU’ da belirtilen alt sınır olan 8 değerinden oldukça yüksek bulunmuştur. Diyastaz sayısının depolama ile değişimlerini belirlemek amacıyla 3 ay ara ile yapılan analizler sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4’de verilmiştir. Dönemler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan istatistik analizler sonucunda sıcaklıklar ve bekleme süresi arası farklılıklar, sıcaklık ve süre interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur($P>0,05$).

Çizelge 4. Dönemlere Göre Diyastaz Sayısındaki Değişimler

Sıcaklıklar	1. Dönem ($\bar{x} \pm S_x$)	2. Dönem ($\bar{x} \pm S_x$)	3. Dönem ($\bar{x} \pm S_x$)	4. Dönem ($\bar{x} \pm S_x$)	Ortalama ($\bar{x} \pm S_x$)	
15	29.40±0.00	29.40±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	24.93±0.00	
55	30	29.40±0.00	23.00±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	23.33±0.00
	45	29.40±0.00	23.00±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	23.33±0.00
	60	29.40±0.00	23.00±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	23.33±0.00
Ortalama	29.40±0.00	24.60±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	23.73±0.00	
65	15	29.40±0.00	29.40±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	24.93±0.00
	30	29.40±0.00	23.00±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	23.33±0.00
	45	29.40±0.00	23.00±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	23.33±0.00
	60	29.40±0.00	23.00±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	23.33±0.00
Ortalama	29.40±0.00	24.60±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	23.73±0.00	
75	15	29.40±0.00	27.27±2.13	23.00±0.00	13.90±0.00	23.39±0.53
	30	29.40±0.00	23.00±0.00	23.00±0.00	13.90±0.00	22.33±0.00
	45	29.40±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	13.90±0.00	21.05±0.00
	60	29.40±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	13.90±0.00	21.05±0.00
Ortalama	29.40±0.00	24.07±0.53	20.45±0.00	13.90±0.00	21.95±0.13	
Kontrol	29.40±0.00	23.00±0.00	17.90±0.00	13.90±0.00	21.05±0.00	

Sonuç ve öneriler

Yaptığımız çalışma sonucunda bal örneklerinde yapılan biyokimyasal analizlerden elde ettiğimiz değerler genel anlamda TSE, Codex ve EU belirtilen standartlara uymaktadır. Çalışma sonucunda ısıtma ve depolamanın balın kalitesi üzerindeki etkileri istatistiki olarak belirlenmiştir. Sıcaklığın artmasıyla HMF’de düzenli bir artışın olduğu belirlenmiştir. Ancak diyastaz sayısında ise sıcaklıklar arasında önemli bir farklılığın olmadığı, dönemler arasında ise bir düşüşün olduğu belirlenmiştir.

Yaptığımız çalışma sonuçlarına dayanarak üreticilerimize ve tüketicilerimize, ürettikleri veya tükettikleri balları kristalleşme olsa dahi yüksek sıcaklıklarda ısıtmamalarını ve mümkün olan en kısa zamanda tüketmelerini önerebiliriz. Ayrıca balların saklanmasında cam kapların ve nem almayan ortamları kullanmalarını tavsiye edebiliriz.

Kaynaklar

- Anonim. 1998. Muğla’daki nektarlı bitkiler. M.Ü. Ula Meslek Yüksek okulu, Arıcılık Ders Notları. Muğla.
- Anonim. 2003. Hatay tarım il müdürlüğü kayıtları. Hatay.
- Anonymous. 2003. FAO (Food and Agriculture Organisation) Resmi Web Sitesi. <http://www.fao.org>.

- Bek, Y., Efe, E. 1988. Araştırma ve Deneme Metodları. I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Balcalı Adana. Sayfa: 395 .
- Börekçioğlu, N. 1987. Süzme balların cam kavanozda değişik şartlarda saklanması sırasında şekerlerde meydana gelen değişimler. Yüksek Lisans Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Ens. İzmir. Sayfa: 49 .
- Cemeroğlu, B. 1976. Reçel-marmelat-jöle üretim teknolojisi ve analiz metotları. Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayını. Ayyıldız Matbaası A.Ş. Ankara. 506s
- Doğaroğlu, M. 1999. Modern arıcılık teknikleri, Anadolu Matbaa, İstanbul, 296 s.
- Crane, E., 1975. Honey: A. comprehensive survey. Morrison and Gibb Ltd. London, 608 p.
- Doğaroğlu, M. 1999. Modern arıcılık teknikleri. Anadolu Matbaa. Tekirdağ.
- Eniştegil, N. 1977. Bal, Bal Hileleri, Taklit, Tağşiş ve Mevzuat, Batı Anadolu 1. Arıcılık Semineri, s. 40-49, 26-27 Aralık, İzmir
- Fıratlı, Ç. 1988. Arılarda (*Apis mellifera* L.) Genetik Islah. Türkiye’de Hayvancılık, Genetik, İstatistik Sempozyumu. 13-14 Ekim. 1988. A.Ü.Z.F Toplantı Salonu. Ankara
- Günbey, A., Şerifoğlu, A. 1993. ege bölgesi ballarının bazı ağır metal birikimlerinin saptanması. Doktora Tezi. E.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir. 201 s.
- Kayral, N., Kayral, G. 1984. Yeni Teknik Arıcılık. S: 425
- Keskin, H. 1982. Besin kimyası, (2):448–450
- Hışıl, Y. 1984. Baldaki şekerlerin yüksek basınç sıvı gromotografisi(HPLC) ile ayırımı, E. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. B.2 (1): 1–16
- Muller, H.G.; Tobin, G. 1980. Nutrition and food processing. avi-american edition, The avi publissing company, Inc. Wesport, connecticut, USA. 302 ppt.
- Öder, E., 1981. Bal içerisindeki maddeler ve bunların balın özelliklerine etkileri, Gıda, 6(5):31-35.
- Şahinler, N., Şahinler, S. 1996. Hatay İl’inde arıcılığın genel durumu sorunları ve çözüm yolları üzerine bir araştırma. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 1996,1(1):17-28.
- Şahinler, N., Gül, A. “Effects of heating and storage on honey hydroxy methylfurfural and diastase activity,” *Journal of Food Technology*, 3(2), 152-157 (2005).

- Şahinler, N. 2007. Effects of heating and storage on hydroxy methylfurfural and diastase activity of different turkish honeys". *Journal of Apicultural Research*, 46(1):36-41
- Şengonca, M., Temiz, İ. 1981. İzmir ve çevresinde üretilen balların yapı özellikleri üzerine bir araştırma, E.Ü. Ziraat Fakültesi Basımevi- İzmir, 36 s.
- Tetik, İ., 1968. Yerli, tabii süzme ballarımızı besleyici değeri ve gıda tüzüğü yönünden kimyasal bileşimleri üzerine araştırmalar. Yargıçoğlu Matbaası, Ankara.
- Thawley, A.R. 1969. The Components of honey and their effects on it's properties, A Review, *Bee World*, 50(2): 51-60.
- Tolon, B. 1999. Muğla ve yöresi çam ballarının biyokimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. S:117.
- White, J.W.Jr., M.L., Riethof, Subers, M.H., Kushnir, L. 1962. Composition of American Honey, *TechBull.U.S. Dep.Agric, A.A. 655/63*, 1261:124p
- White, JR, W., 1984. Honey. *The Hive and Honey Bee* (7 th ed) Dadant and Sons, Hamilton, IL. USA, : 491–530.
- Zander, E., Maurizio, A. 1975. Honig, Eugen Ilmer, St

Ana Arı Yetiştiriciliğinde, Arı Sütü ve Kuru Aşılamanın Ana Arıların Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması

**Ulviye KUMOVA , Aykut BURĞUT, Adem ÖNEN, Mehmet BİNGÖLBALI,
Akın ATAR**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Adana-Türkiye

Özet:Bu araştırmada, ana arı yetiştirmede kullanılan Doolittle (larva transferi) yönteminde balmumundan yapılmış yüksüklere %100 arı sütü ve %0 arı sütü larvaların aşılama ile larvaların tutma oranları, ana arı memelerinin 9. gün yaştaki uzunluğu ve bu yaştaki pupaların ağırlıkları ortaya konulmuştur. Deneme 01 Nisan 2006–17 Nisan 2006 tarihleri arasında Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Arıcılık Araştırma ve Uygulama Ünitesinde yürütülmüştür. Araştırma sonunda elde edilen veriler 2x2 Tesadüf Parselleri Deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

%100 arı sütü ve %0 arı sütü (kuru) ile larvaların aşılama sonucu, larva tutma oranı sırası ile % 87,45 ± 3,2 ve % 58,33 ± 3,2 (P<0,05); meme uzunluğu 2,28 ± 0,03 cm ve 1,91 ± 0,03ccm (P<0,05); pupa canlı ağırlığı 267,30 ± 4,75 mg ve 246, 70 ± 4,75 mg (P<0,05) olarak bulunmuştur.

Araştırma sonucuna göre; Doolittle yöntemiyle yapılan ana arı yetiştiriciliğinde larvaların %100 arı sütüyle aşılama oranının, kuru (%0 arı sütü) aşılama göre daha randımanlı olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Ana arı, arı sütü, larva transferi, tutma oranı, pupa ağırlığı, meme uzunluğu.

The Queen Bee Breed, Royal Jelly And Dry Vaccination of Some Quality of The Queens

Abstract:In this study, the Doolittle (larva transfer) method was apply. The waxes made ferrules and this ferrules added %100 royal jelly and dry larvea. This study was display larvea catch rate, 9. day queen bee breast lenght and pupa weight. This assay had borrow between 01 April 2006–17 April 2006, Ç. Ü. Agriculture Faculty Animal Department Honey Bee Search and Application Unit.

The queen bee larvea catch rate was found (%100 rojay jelly) % 87,45 ± 3,2 and (dry transfer) % 58,33 ± 3,2 (P<0,05); the queen bee breast lenght (%100 rojay jelly) 2,28 ± 0,03 cm and (dry transfer) 1,91 ± 0,03ccm (P<0,05); pupa weight (%100 rojay jelly)

267,30 ± 4,75 mg and (dry transfer) 246, 70 ± 4,75 mg (P<0,05). According to in this study result; If the queen bee was made production with the Doolittle method, larvaeas was vaccination with %100 royal jelly.

Keywords: Queen beee, raoyal jelly, larvea transfer, catch rate, pupa weight, queen bee breast lenght.

Giriş

Arıcılık; toprağa gereksinim duyulmadan, az masrafla kısa zamanda gelir getiren tarımsal bir üretim koludur. Türkiye doğal yapısı, iklim koşulları, bitki örtüsü ve işgücü olanakları ile arıcılık için uygun konuma sahip nadir ülkelerden biridir. Ülke nüfusunun %40'lık bir bölümü kırsal kesimde yaşamaktadır. Artan nüfus, arazi varlığının sınırlı olması yeni gelir kaynakları bulma arayışını gündeme getirmektedir. Arıcılık bu açıdan tarımsal ve sosyo-ekonomik önemi olan bir tarım koludur. Tarımsal alanda her geçen gün yeni teknik gelişmelerin uygulamaya konulması, tarımın önemli bir kolu olan arıcılık çalışmalarında da kendini göstermektedir (Kumova, Korkmaz, 2001).

Arıcılığın tarım işletmesi içinde, bahçe, tarla ve yem bitkileri tarımında, çayır-mera bitkileri, ve orman alanlarında üretime yaptığı katkı ekonomik açıdan son derece önemlidir. Bal arıları bitki polinasyonunda yoğun ve etkili olarak görev almaktadır. Doğanın çeşitli faktörlere bağlı olarak bilinçsizce yağmalanması ve tahrip edilmesi polinasyonda eksikliğe dolayısıyla tarımsal ürünlerin verimliliğinde bir azalmaya neden olmaktadır. Günümüzde bu açıklık denetimi ve yetiştiriciliği insan eliyle kolaylıkla yapılabilen arı kolonileri ile karşılanabilmektedir (Kumova, Korkmaz, 2001, Kumova, 2003). Arı yetiştiriciliğinde bal ve balmumu üretimi yanında polen, arı sütü, propolis ve arı zehiri gibi değerli arı ürünlerinin üretiminin yaygınlaşarak yeni pazar olanaklarının oluşturulması, bu ürünlerin gıda, kozmetik, ilaç sanayi, tıp alanında yaygın kullanım alanları bulması, gerek ülkelerin ekonomisine gerekse de arıcılık sektörüne büyük katkı getirmektedir. (Kumova, Korkmaz, 2000, 2004, Kumova, 2005).

Dünyada pek çok ülkede arıcılık, yan gelir olmaktan çıkarak bir meslek haline gelmiştir. Arıcılık ülkemizde yaklaşık 40 bin aile tarafından geçim kaynağı olarak yapılmaktadır. Bu anlamda önemli bir istihdam olma özelliği vardır. Arıcılık yaygın olarak yapılmakta, her yıl koloni sayısında ve bal üretiminde artışlar olmaktadır (Anonymous, 2004).

Türkiye'de 5.000.000 bal arısı kolonisi (*Apis mellifera* L.) bulunmaktadır ve bunlardan yılda yaklaşık 74.000 ton bal üretilmektedir (FAO, 2005). Koloni başına ortalama bal

verimi ise 15-16,5 kg olmaktadır (Kumova, 2006a). Türkiye’de kovan başına verim ortalama 16 kg olup bu dünya ortalaması olan 20 kg altındadır. Türkiye dünya bal ticaretinden % 1.87’lik pay ile 10. sırada yer almaktadır. Bu verilere göre Türkiye, dünya koloni varlığının % 8’ini, dünya bal üretiminin % 6’sını elde etmektedir. Koloni başına verimlilikte ise Türkiye 10. sıradadır (Kumova, 2000).

Ülkemiz zengin florası ve doğal kaynakları bakımından çok büyük bir arıcılık potansiyeline sahip olmasına rağmen gerek koloni başına düşen bal verimi gerekse diğer arı ürünleri üretimi bakımından çoğu ülkelerin ve DPT kalkınma plan hedeflerinin oldukça gerisinde kalmaktadır. Üretimin bu denli düşük olmasının birçok nedenleri vardır. Bunlardan en önemlileri; arı hastalıkları ve parazitlerinin yeterince kontrol edilemeyişi, arıcıların bilgi düzeylerinin düşük olması, arı ıslah çalışmalarının ve ana arı yetiştiriciliğinin yetersiz olması, yaşlı ve verimsiz ana arıların uzun süre kolonilerde tutulmasıdır (Kumova, 2006b) .

Bu araştırma; ana arı yetiştiriciliğinde teknik ve yaygın bir yöntem olarak kullanılan Doolittle yönteminde arı sütlü (%100) ve arı sütsüz (kuru) larva transferinin ana arıların bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini ortaya koymak ve her iki aşulamada elde edilen larva tutma oranları, ana arı memelerinin 9 günlük yaştaki uzunluğu ve bu yaştaki pupaların ağırlıklarını karşılaştırılmak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Damızlık Arı Materyali

Araştırmada damızlık arı materyali olarak Karniyol (*Apis mellifera carnica*) genotipi bal arısı kullanılmıştır. Bu genotip Çukurova Üniversitesi Zootekni Bölümü Arıcılık Araştırma ve Uygulama Ünitesinde bulunan damızlık arı materyalinden sağlanmıştır . Larva transferler yönteminde Karniyol ırkı damızlık materyalden alınan yavrulu petekler kullanılmıştır.

Başlangıç Kolonileri

Çukurova Üniversitesi Zootekni Bölümü Arıcılık Araştırma ve Uygulama Ünitesinde bulunan ve Çukurova yöre arılarından farklı genotiplere sahip, güçlü ve çerçeve sayıları eşitlenmiş 6 adet koloni kullanılmıştır.

Kovan Materyali

Araştırmada, T.S.E'nin 3409'nolu kovan standartlarına uygun ahşap malzemelerden yapılmış standart Langstroth tipi kovanlar kullanılmıştır (Burğut, 2006).

Ana Arı Yetiştiriciliğinde Kullanılan Malzemeler

Ana arı yüksük kalıbı, yüksük yapımında kullanılan balmumu eritme kabı, maske, körük, el demiri, arıcı fırçası, bıçak, ısıtıcı, larva transferi kaşığı, larva transferi esnasında kullanılan soğuk ışık kaynağı, kompast ve şurupluk kullanılmıştır.

Laboratuvarında Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

Ana arıların başlangıç kolonisine verilmesinden 9 gün sonra ana arıları memelerinin uzunluğunun ölçülmesinde kompast aynı gündeki pupaların canlı ağırlığının belirlenmesinde 0,001 grama hassas terazi kullanılmıştır.

Yöntem

Başlangıç Kolonilerinin Hazırlanması

Larva transferlerinin verileceği başlangıç kolonilerini hazırlamak amacıyla; arılıkta mevcut sağlıklı, güçlü, eşit sayıda arılı çerçevesi olan kolonilerden 6 adet seçilerek numara verilmiştir. Arıların sıkışmasını sağlamak amacıyla birkaç arılı petek silkelenerek kovandan çıkarılmış, ana arısı alınarak anasız duruma getirilmiştir. Kovan içinde kalan petekler ise Laidlaw (1979)'in belirttiği şekilde "bal-polen-kapalı yavru-açık yavru-larva transferi için boşluk-açık yavru-kapalı yavru-polen ve bal" olmak üzere yeniden düzenlenmiştir. Başlangıç kolonileri hazırlandıktan 2 gün sonra işçi arıların yapmış olduğu doğal yüksükler kontrol edilerek yapılan yüksükler iptal edilmiş ve larva transfer çerçeveleri kolonide belirlenen yere konulmuştur. Koloniler her gün 1/1 oranında hazırlanmış şeker + su ile beslenmiştir.

Larva Transfer Çıtalarının ve Taşıyıcı Çerçevelerin Hazırlanması

Larva transfer edilecek 1 × 1.5 × 42 cm boyutlarındaki çıtaların 9 tanesine % 100 arı sütlü aşılama ve diğer 9 tanesine % 0 arı sütlü aşılama yapılmıştır. Bunlardan %100 ve %0 aşılama çıtaları her bir taşıyıcı çerçevelere 3'er tane olacak şekilde yerleştirilip başlangıç kolonilerine verilmiştir.

Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması

Larva transferinde kullanılan ana arı yüksüklerinin yapımında Laidlaw (1979)'in belirttiği şekilde özel olarak hazırlanmış ahşap bir kalıp kullanılmıştır. Çıtaların üzeri erimiş haldeki balmumu ile 2-3 mm kaplanmıştır. Soğuk su içerisinde bulunan ana arı

yüksük kalıbı balmumu kabına 5-6 milimetrye kadar batırılıp çıkarılarak üzeri balmumu tabakasıyla kaplı çıtaya oturtulmuştur. Yüksükleri çıtaya sabitlemek için kaşık yardımıyla bir miktar balmumu alınarak yüksüklerin dip kısımlarına ilave edilmiş, bir süre sonra kalıp ile birlikte çıta soğuk suya batırılarak yüksüklerin kalıptan ayrılması sağlanmış ve larva transferinde kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Larva Transferi

Karniyol genotipine ait damızlık kolonilerden alınan ve üzerinde 0-24 saatlik larvalar bulunan petekler, larva transfer odasına getirilmiştir. Hazırlanan ve her birinin üzerinde 16 adet yüksüklerin bulunan 18 adet çıtanın, 9 çitasına %100 arı sütü, diğer 9 çitasına ise %0 arı sütü ilave edildikten sonra larvalar petek gözlerinden transfer kaşığı yardımıyla dikkatlice alınarak yüksüklerin ortasına özenle yerleştirilmiştir.

Transfer edilen larvaların kuruyarak ölmelerini önlemek amacıyla üzerlerine ıslak havlu örtülmüştür. Transfer işlemi tamamlandıktan sonra bir başlangıç kolonisine her çerçevede 3 adet çıta olacak şekilde (3 çerçeveye %100 arı sütü aşılama, 3 çerçeveye de %0 arı sütü aşılama yapılmıştır) larva yerleştirilen çerçeveler koloniye verilmiştir.

Larva Tutma Oranının (Aşılama Randımanı) Belirlenmesi

Larva transferi yapıldıktan 9 gün sonra başlangıç kolonilerinden transfer çerçeveleri çıkartılmış ve çerçeve üzerindeki arılar bir fırça yardımıyla uzaklaştırılarak transfer odasına getirilmiş ve larva tutma oranı aşağıdaki formüle uyarlanarak hesaplanmıştır.

$$\text{Tutma Oranı} = \frac{\text{Tutan Larva Sayısı}}{\text{Transfer Edilen Larva Sayısı}} \times 100$$

Ana Arı Yüksük Uzunluğu ve Pupa Ağırlığının Belirlenmesi

Transfer tarihinden 9 gün sonra başlangıç kolonilerinden alınan ana arı memelerinin uzunluğu kompasla ölçülmüş ve ana arıların pupa ağırlıkları 0.0001 grama hassas terazi ile tartılarak sonuçlar kaydedilmiştir.

Deneme Süresi

Deneme 01 Nisan 2006 – 17 Nisan 2006 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Arıcılık Araştırma ve Uygulama Ünitesinde yürütülmüştür.

Deneme Planı

Denemede 6 adet başlangıç kolonisi kullanılmıştır. Bu kolonilerden 3 adetine %100 arı sütü ve diğer 3'üne %0 arı sütü (kuru) kullanılarak dömlü 0-24 günlük larvaları

aşlanmıştır. Her bir koloniye 48 adet aşlanmış ana arı yüksükleri verilmiştir. Yüksüklerin başlangıç kolonisine verilmesinden 9 gün sonra tutma oranına ve 9 günlük yaştaki pupa dönemine girmiş ana arıların canlı ağırlığına bakılmıştır. Her bir başlangıç kolonisinden 10 adet ana arı memesi alınmış ve laboratuvar ortamında kompasla memelerin uzunluğu ölçülüp, memelerden çıkarılan ana arı pupalarının ağırlıkları hassas teraziyle tartılarak sonuçlar kaydedilmiştir.

29.03.2006 tarihinde, ana arı yüksük kalıpları bal mumundan yapılarak hazırlanmıştır. 31.03.2006 tarihinde, transfer yapılacak başlangıç kolonileri güçlü koloniler seçilerek hazırlanmıştır. 03.04.2006 tarihinde, arı sütlü (yaş) ve kuru aşılama yapılarak başlangıç kolonilerine verilmiştir. 12.04.2006 tarihinde ise, 9 günlük ana arı pupalarının ağırlıkları ve ana arı meme boyları ölçümleri yapılmıştır.

İstatistiki Analizler

Araştırma sonunda elde edilen veriler 2x2 tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir (Bek ve Efe, 1995). Çalışmada, %100 arı sütlü ve %0 arı sütlü (kuru) larva transferi yapılarak larva tutma oranları yüzde olarak değerlendirilmiştir. Larva transferi sonunda tutan larvaların bir kısmında meme uzunluğuna ve 9. yaştaki pupa ağırlıkları ile ilgili veriler toplanarak arı sütlü ve arı sütsüz larva transferinin ana arı kalitesi üzerine etkileri bir matematik modeli ile ortaya konulmuştur. Denemede kullanılan matematik model aşağıda verilmiştir.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij}$$

Bu eşitlikte;

Y_{ij}: Deneme süresince elde edilen % 100 arı sütlü ve %0 arı sütlü ana arı memelerinin meme boyu ve pupaların ağırlıkları,

μ : Populasyon ortalaması,

α_i : %100 arı sütünün etki payı,

β_j : %0 arı sütünün etki payı,

e_{ij} : Deneme hatasını göstermektedir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Transfer Edilen Larvaların Tutma Oranı

Denemede, hazırlanmış olan başlangıç kolonilerine arı sütlü (%100) ve kuru larva transferleri yapılmıştır. Transfer yapıldıktan 3 gün sonra başlangıç kolonilerindeki larvaların tutma oranları belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, %100

arı sütü ile transfer edilen larvaların tutma oranı; %0 (kuru) aşılama göre ($P<0,05$) önemli bulunmuştur.

Larva tutma oranı; başlangıç kolonisinin gücüne , transfer edilen larvaların sayısına ve yaşına ve koloninin besin maddesine bağlı olarak değişim göstermektedir. Bundan dolayı, bu etkilerin değerini en aza indirmek için denemede güçlü koloniler seçilmiş ve bu koloniler şurup ile beslenmişlerdir.

Araştırma sonunda %100 arı sütü ile transfer edilen 405 adet larvadan 355 adeti tutarak, tutma oranı $\%87,45 \pm 3,2$ olarak belirlenmiştir. İkinci aşılama yöntemi olan %0 (kuru) aşılama transfer edilen 405 adet larvadan 235 adeti tutarak, tutma oranı $\% 58,33 \pm 3,2$ ($P<0,05$) olarak belirlenmiştir. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre, %100 arı sütü ile transfer edilen larvaların tutma oranının kuru aşılama göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Bu denemede % 100 arı sütlü grupta larva tutma oranının; larva tutma oranının %76,2 (Tasane, 1988), %77,59, 68,68, %70,45 (Öztürk ve Kumova, 1998), %77, 2, %48,5, %75,1 (Shibi ve ark. 1993a) olarak bulan araştırmacıların değerinde yüksek; Fuhai ve ark. (1993)'nın (%87,8, %91,6), Shibi ve ark. (1993b)'nin (%94,5, %94, %95) ve Jiankee ve Weitua (1995)'nin (%93,3, %95,2, % 90,4) değerlerinden oldukça düşük olduğu bulunmuştur.

Ana Arı Yüksük Uzunluğu

Aşılama larvalar, başlangıç kolonisine verildikten 9 gün sonra alınarak pupa dönemindeki ana arı yüksük uzunlukları ölçülerek kaydedilmiştir. %100 ve %0 (kuru) aşılama yapılan 6 adet başlangıç kolonisinin her birinden 10 adet ana arı yüksüğü alınarak gerekli ölçümler yapılmıştır. %100 arı sütü ile transfer edilen 30 adet ana arı pupasının yüksük uzunluğunun, %0 (kuru) aşılama yapılan 30 adet ana arı pupasının yüksük uzunluğuna göre ($P<0,05$) daha önemli olduğu belirlenmiştir.

%100 arı sütü ile transfer edilen 30 adet larvanın meme uzunluğu $2,28 \pm 0,03$ cm ($P<0,05$) olarak saptanmıştır. %0 (kuru) aşılama ile transfer edilen 30 adet larvanın meme uzunluğu $1,91 \pm 0,03$ cm ($P<0,05$) olarak belirlenmiştir. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre, %100 arı sütü ile transfer edilen larvaların meme uzunluğunun kuru aşılama şekline göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Bu denmede %100 arı sütü aşılımda elde edilen ana arı meme uzunluğunun; aynı yörede çalışma yapan Gül ve Kaftanoğlu (1990)'lu ($2,32 \pm 0,67$ cm, $2,18 \pm 0,75$ cm, $2,06 \pm 0,77$ cm) ile Akyol (1995)'un ($2,28 \pm 2,24$ cm) bulduğu değerler ile uyumlu, ancak Kumova ve ark. (2005)'nin bulduğu değerden ($1,68 \pm 0,01$ cm ve $1,64 \pm 0,01$ cm) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu duruma mevsimin ve farklı bal arısı genotipi kullanımının etkisinin olduğu görülmektedir.

Ana Arı Pupa Canlı Ağırlığı

Larvalar başlangıç kolonisine verildikten 9 gün sonra alınarak pupa dönemindeki ana arı memelerinin canlı ağırlıkları kaydedilmiştir. %100 ve %0 (kuru) aşılama yapılan 6 adet başlangıç kolonisinin her birinden 10 adet ana arı yüksüğü alınarak ölçümler yapılmıştır. %100 arı sütü ile transfer edilen 30 adet ana arı pupasının canlı ağırlığı, %0 (kuru) aşılama yapılan 30 adet ana arı pupasının canlı ağırlığına göre istatistiksel olarak ($P < 0,05$) daha önemli bulunmuştur.

%100 arı sütü ile transfer edilen 30 adet ana arı pupasının canlı ağırlığı $267,30 \pm 4,75$ mg ($P < 0,05$) olarak; %0 (kuru) aşılama ile transfer edilen 30 adet ana arı pupasının canlı ağırlığı $246,70 \pm 4,75$ mg ($P < 0,05$) olarak bulunmuştur. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre, %100 arı sütü ile transfer edilen larvaların meme uzunluğunun kuru aşılama şekine göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Sonuç

Bu çalışmada; Doolittle yöntemiyle %100 arı sütü ve kuru (%0 arı sütü) larva aşılama şeklinin; larvaların tutma oranına, ana arı yüksüklerinin 9. gündeki uzunluklarına ve 9. gündeki ana arı pupalarının canlı ağırlığına olan etkileri olumlu yönde sonuçlanmıştır.

Araştırma gruplarından elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucu; tutma oranının, 9. gündeki ana arı meme uzunluğunun ve 9. gündeki ana arı pupalarının canlı ağırlığının en fazla %100 arı sütü aşılama gruplarından elde edildiği ortaya konulmuştur.

Bu bilgiler ışığında Doolittle yöntemiyle yapılan ana arı yetiştiriciliğinde larvaları %100 arı sütüyle aşılamanın kuru aşılama göre daha uygun olduğu belirlenmiştir. Doolittle yönteminde kullanılan saf arı sütü (%100) ile yapılan larva transferinin ana arıların bazı kalite özellikleri üzerine etkili olması nedeniyle, ana arı yetiştirme sisteminde bu aşılama şeklinin kullanılmasının yararlı olacağı görülmektedir.

Kaynaklar

- Akyol, E. 1995. Değişik karbonhidrat ve Juvenil hormon konsantrasyonlarının ana arı kalitesine etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisan Tezi, Adana.
- Anonymus. 2004. <http://www.tarim.gov.tr/arayuz/5/aricilik/aricilikgiris.htm>
- Bek, Y., Efe, E. 1995. Araştırma ve deneme metodları ders kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ofset Atölyesi. No: 71, Adana. s.395
- Burğut, A. 2006. Çukurova Bölgesi ve gezginci arıcılığa uygun bir kovan tipinin geliştirilmesi, kovan tipi ile koloni gücünün kışlatma, koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisan Tezi. Adana.
- Gül, M.A., Kaftanoğlu, O. 1990. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arı kalitelerine olan etkileri üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Fen ve Müh. Der. Sayı: 4(2): 41-53. Adana.
- Fuhai, L., Fuxiu, L., Shengming, H., Shibi, C. 1993. Study on the relationship between royal jelly yield and supplementary feeding. Honey Bee Royal Jelly Env. China Popular Sci. Press, Beijing-China. pp:131-144.
- Jianke , L., Weitua, Y. 1995. Interrelationship between number of queen cells and royal jelly quantity and quality. Apimondia Zengzhou Animal Husbandry Engineering Collage Zhengzhou, 450045, China.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U. 1992. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı (*A. mellifera* L.) yetiştirme mevsiminin ana arının kalitesine olan etkileri. Doğa, Tr. J. of Vet. and Anim. Sci., 16: (3), 569-577.
- Kumova, U., Korkmaz, A. 2000. Doğanın harika ürünü arı sütü. Tübitak, Bilim ve Teknik Derg. S: 395: 96-101.
- Kumova, U, Korkmaz, A., Berkin Ö., İnceer M. 2005. An Investigation about the effects of various factors on royal jelly production in different honeybee (*Apis mellifera* L) genotypes. Journal of Mellifera. Vol: 5-9:56-64. Ankara.
- Laidlaw, H. H., Eckert, J. E. 1962. Queen rearing. University of California. USA. Pp: 1-165.
- Öztürk, C. Kumova, U. 1998. Çukurova Bölgesi koşullarında bal arısı (*A. mellifera* L.) kolonilerine uygulanacak farklı besleme ve yetiştirme yöntemleri üzerine bir araştırma. TKV, Teknik Arıcılık Derg. S: 59: 2-8.

- Kumova, U. 2000. Ülke arıcılığını çağdaştırma konusu üzerine öneriler. TKV. Teknik Arıcılık Dergisi, S:70-6-10, Ankara.
- Kumova, U. 2003. Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) ve arıcılıktaki önemi. II. Marmara Arıcılık Kongresi. 28-30 Nisan 2003. Yalova. II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı. Uludağ Arıcılık Derneği. Yayın No:2. S. 42-52. Yalova.
- Kumova, U. 2005. Panel. Türkiye arıcılığının sorunları ve çözüm yolları. Arı sağlığı. 10 Mayıs 2005. Selçuk Üniversitesi Taşkent Meslek Yüksek Okulu. Konya.
- Kumova, U. 2006a. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü ZO-472 Ana Arı Yetiştiriciliği Dersi Ders Notu.
- Kumova, U. 2006b. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü H-308 Arı Yetiştiriciliği Dersi Ders Notu.
- Kumova U. Korkmaz, A. 2000. Doğanın harika ürünü arı sütü. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi. S. 395. 96-101. Ankara.
- Kumova, U. Korkmaz, A. 2001. Arı yetiştiriciliği. TÜBİTAK, TARP Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. 1-71. Ankara.
- Kumova U. ., Korkmaz, A. 2004. Arı sütünün özellikleri ve üretimi. Samtim Dergisi. Samsun Tarım İl Müdürlüğü. Sayı,6. Eylül-Ekim. 9-11.Samsun.
- Kumova, U., Korkmaz, A. Berkin Ö., Inceer M. 2005. An investigation about the effects of various factors on royal jelly production in different honeybee (*Apis mellifera* L) genotypes. Journal of Mellifera. 5-9:56-64. Ankara.
- Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Fuxiu, L. 1993a. Studies on the relationship between the bees races and the yield of royal jelly. HoneyBee Royal Jelly Env. China Popular Sci. Press, Beijing-China, 40-53.
- Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Fuxiu, L. 1993b. Study on the relationship Between the yield and quality of royal jelly and the age of grafted larvae. HoneyBee Royal Jelly Env. China Popular Sci. Press, Beijing-China, 67-81.
- Shibi, C. 1993. The Technique of upgrading the output and quality of royal jelly. Honey bee royal jelly env. china popular sci. press, Beijing-China, 1-6.
- Tasane, K.1988. Production of royal jelly by european honey bee. department of agriculture. Ent. and Zoology Division Apiculture and Industrial Insect Group.

Arıcılıkta Organik Üretim

Veysel Serkan Günbey¹, Belgin Öztürk¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van

Özet: Son yıllarda Avrupa ülkeleri başta olmak üzere pek çok dünya ülkesinde organik ürünlere talep artmıştır. Uygun coğrafyası ve bitki örtüsüyle büyük bir arıcılık potansiyeline sahip Türkiye’de 2000 yılında organik arıcılık yapan üretici sayısı 7 iken bu rakam 2005 yılında geçiş sürecindeki üreticiler ile birlikte 370’e ve bal üretimi de 508 tondan 670 tona yükselmiştir. Var olan potansiyelin değerlendirilerek organik arıcılığın kurallarına uyulmasıyla arıcılıkta organik üretimin artırılması ve ihracatın geliştirilmesi mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Organik Üretim, Organik Arıcılık, Organik Bal

Organic Production in Beekeeping

Abstract: In recent years, demand for organic products has increased in the world especially in Europe. In 2000, there were only 7 organic beekeepers in Turkey that has a big apiculture potential because of its suitable geographical structure and natural plant cover. Therefore, in the number enlarged 2005 to 370 including transitive producers. Moreover, organic honey production increased from 508 tones to 670 tones. It is highly possible to increase the organic honey production and its export by utilizing its present potential and by obeying organic beekeeping rules.

Key Words: Organic Production, Organic Beekeeping, Organic Honey

Giriş

Dünyada hızla artan nüfus karşısında besin kaynaklarının azalması, insanoğlunu birim alandan daha fazla ürün elde etmeye yöneltmiştir. Üretimden tüketime kadar olan süreç içerisinde verimliliği artırmak amacıyla kullanılan sentetik girdiler konvansiyonel tarımda istenilen ürün artışını sağlamıştır. Ancak bu girdilerin bilinçsiz kullanımı ürün kalitesinin düşmesine ve çevre kirliliğine neden olmuş ve insan sağlığını olumsuz etkilemeye başlamıştır. Bu nedenle sentetik girdilerin yoğun olarak kullanıldığı gelişmiş ülkeler başta olmak üzere birçok ülkede konvansiyonel tarıma alternatif arayışlar gündeme gelmiştir. Doğayı kirletmeyen, insan ve hayvan sağlığını korumayı hedefleyen organik tarım, bu arayışlar esnasında filizlenerek önemli bir sektör haline gelmiştir.

Üretimden tüketime kadar tüm aşamaları kontrollü ve sertifikalı olan organik tarımda başlangıçta bitkisel üretim ağırlıkta ise de sektörde meydana gelen önemli gelişmeler organik hayvancılığa hız kazandırmıştır. Günümüzde ekolojik dengenin korunarak biyolojik gelişmeyi sağlayacak şekilde planlanan organik tarımda hayvansal ve bitkisel üretim birlikte düşünölmek zorundadır. Bu sistemde bitkisel üretim bir yandan işletmeye gelir sağlarken diğler yandan da hayvancılık için önemli bir girdi durumundadır. Organik üretimde öncü durumda olan birçok ölkede bitkisel üretimin yanında hayvansal üretime de büyük oranda geçişler başlamıştır. Bu ölkelerde süt, et, yumurta ve bal üretiminde önemli gelişmeler kaydedilmişken Türkiye’de hayvancılıkta organik üretim ilk olarak arıcılıkta yapılmıştır (Saner ve Engindeniz, 2001).

Arıcılık, arazi varlığına bağılı olmaması, küçük bir sermaye ile yapılabilmesi, kısa sürede gelir getirmesi, büyük kesime istihdam ve gelir sağlayabilmesi, polinasyon ile bitkisel üretime katkısı gibi özellikleriyle diğler tarımsal faaliyetlere oranla büyük avantajlara sahip bir tarımsal faaliyettir. Türkiye uygun ekolojisi, zengin florası ve koloni varlığı ile büyük bir potansiyele sahiptir (Şahinler ve ark., 2003).

Dünyada ve Türkiye’de Organik Tarımsal Üretim ve Organik Arıcılık

Konvansiyonel hayvancılıkta çiftlik hayvanlarının performanslarının artırılması ve üretim artışı ile üretim masraflarının azaltılması yolunda son yıllarda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Ancak bu üretim artışı çevreye, hayvan sağlığı ve refahına uygun olarak gerçekleştirilememiştir. Güvenilir ve sağlıklı ürönlere daha fazla fiyat ödemeye razı olan tüketici sayısındaki artış, üretici üzerindeki ekonomik baskıların azaltılmasını kolaylaştırmıştır. Sonuçta organik ürün talebi ile türlerin, doğanın, yeraltı sularının ve hayvanların korunması isteğı hayvansal üretimde de yeni arayışlara yönelme sonucunu doğurmuş ve organik hayvancılık ön plana çıkmıştır (Sundrum, 2001).

Avrupa ölkelerinde konvansiyonel tarımdan organik tarıma geçiş irdelendiğinde tüketici ile üretici arasındaki etkileşim dikkat çekmektedir. Bununla birlikte Avrupa Birliğı’nde organik üretime geçiş sürecinde, birim alan başına belirli bir destek sağlandığından 1990’lı yıllardan sonra organik üretimin hızla yayılması sağlanmıştır. Bunun en güzel örneğı, ekili alanların %20’sinde organik üretim yapılan Avusturya’dır. Ancak geçiş sonrası dönemde desteğın azaltılması veya kaldırılması, özellikle Portekiz, Fransa ve İspanya’da organik tarım işletmelerinin sayısının azalmasına neden olmuştur. Örneğın İspanyada organik hayvancılıkta faaliyet gösteren işletme sayısı azalmış ve yalnızca 50

civarında organik arıcılık işletmesi faaliyetine devam edebilmiştir (Altuğ, 2005). İsrail’de ise organik üretimle ilgili özendirici politikalar ve üreticilerden gelen bilinçli taleplerin üretime geçişte ön plana çıktığı görülmektedir. Macaristan Pazar stratejileri geliştirerek ve konuyla ilgili bilgi ağı oluşturarak farklı yöntemler uygulamıştır. Bu sayede organik tarım işletmesi sayısını 1998 yılında 451’e organik bal üretimini ise 80 tona yükseltmiştir (Anonim, 2006).

Avrupa ülkelerinde organik tarıma geçişte temel etkenlerden biri olan tüketici-üretici ilişkisinin en iyi örneklerinden biri Danimarka’da görülmektedir. Her iki gurubun da etkin rolü ile oluşturulan organik tarıma yönelik politikalar öncelikle pazar dengeleri, tüketim şekilleri, kalite ve sağlık koşulları gibi talep oluşturmaya yönelik güçlü önerileri içermektedir. Organik tarımda önemli ilerlemeler gösteren ülkelerden biri olan İtalya’da ise organik üretime yönelik kampanyalar yürütülerek kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve talep oluşturulması hedeflenmiştir. Bu sayede 2004 yılında İtalya’da organik üretim yapan tarım işletmeleri sayısı 42.185’e ve organik bal üretiminde kullanılan kolini sayısı 76.607’ye yükselmiştir. Pazar dengelerini dikkate alan diğer bir ülke olan Almanya’da ise yine tüketici talepleri değerlendirilmiş ve tüketicilerin kampanyalarla bilinçlendirilmesi amacı ile bir fon dahi kurulmuştur (Anonim, 2006).

Geliştirilen politikalar sayesinde organik tarıma yönelişler artmış ve bazı tarımsal faaliyetler biraz daha ön plana çıkmıştır. Bu faaliyetlerden biri olan organik arıcılıkta, diğer organik tarımsal faaliyetlerde olduğunun aksine, Avrupa ülkelerinden ziyade başta Amerika olmak üzere çeşitli kıta ülkelerinin etkinliği söz konusudur. Organik bal üretimde Meksika ilk sırada yer alırken Arjantin, Brezilya, Çin, Yeni Zelanda, Bolivya, Kolombiya, Mısır, Uruguay ve Kostarika gibi ülkeler diğer önemli üretici ülkelerdir (Uğur, 2004; Öztürk, 2004).

Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM) tüm dünyadaki organik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyelerine ve çiftçilere aktarmayı amaçlamaktadır. Temel ilkeler olarak geliştirilen kurallar dizini 1998 yılında IFOAM Temel Standartları olarak modifiye edilmiş ve genel kurul tarafından kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Avrupa Birliği (AB), Birleşmiş Milletler Tarım-Gıda Örgütü (FAO), Dünya Ticaret Organizasyonu (WTO),

Uluslar Arası Doğa Koruma Birliği (IUCN) gibi uluslararası kuruluşlar da organik üretimde etkin diğer kuruluşlardır (Anonim, 2007a).

Türkiye’de 15.795 çiftçi ile 11.325 hektar alanda, balın da içinde bulunduğu 98 çeşitte organik üretim yapılmaktadır. Elde edilen organik ürünler çoğunluğu Avrupa Birliği üyesi 20’den fazla ülkeye ihraç edilmektedir. Konuya yönelik olarak Tarım Bakanlığı tarafından “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” hazırlanmış, Temmuz 2001 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye’de 2000 yılındaki organik arıcılıkla uğraşan üretici sayısı 7 iken bu rakam 2005 yılında geçiş sürecindeki üreticiler ile birlikte 370’e ve bal üretimi ise 508 tondan yaklaşık 670 ton’a yükselmiştir (Anonim, 2007b). Üretilen bal İngiltere, İtalya, Japonya, Singapur, Norveç ve Almanya gibi ülkelere ihraç edilmektedir. Almanya’ya 2000 yılındaki yaklaşık 20 ton’luk organik bal ihracatı 2004 yılında % 62 artarak 32,5 ton’a ulaşmıştır (Anonim, 2007c).

Organik tarımsal üretimi geliştirme çalışmalarına hız kazandırmak amacıyla 2000 yılında Devlet Planlama Teşkilatı kapsamında Ekolojik Tarım Yaygınlaştırma Fonu kurulmuştur. Bu fon 1.5 trilyon TL üzerindeki bütçesini organik tarıma ayırmıştır. Ayrıca Ege İhracatçı Birlikleri tarafından bir veritabanı oluşturularak organik ürünlerin ticaret miktarları saptanmaya çalışılmıştır (Kısagüner, 2001).

Çizelge 1. 2005 Yılı Türkiye’de Organik Bal Üretim Verileri (Anonim, 2007c).

İller	Üretici Sayısı	Koloni Sayısı (Adet)	Bal Üretimi (Ton)
Ardahan	2	390	0.96
Artvin	6	248	4.60
Çanakkale	35	1158	-
İzmir	1	2500	90.00
Kahramanmaraş	1	1500	55.00
Muğla	56	16330	412.00
Rize	3	128	-
Trabzon	1	111	-
Van	20	2030	10.00
Zonguldak	2	80	0.15
Toplam	127	24475	572.71

Çizelge 2. 1998–2005 Yılları Arasında Türkiye Organik Bal İhracatı (Anonim, 2007c).

Yıllar	Ülke	Miktar (Kg)	Tutar (\$)
1998	İngiltere	85.087.50	43.953.63
1998	Almanya	20.044.20	227.927.98
1999	İngiltere	78.700.00	183.091.15
2000	Almanya	20.400.00	38.201.81
2001	Almanya	20.000.00	42.386.61
2001	İngiltere	10.200,00	20.463.58
2002	Almanya	384.825.00	848.083.44
2002	Norveç	501.12	3.423.76
2003	Almanya	20.100.00	48.610.84
2003	Japonya	1.883.20	15.425.81
2003	Singapur	529.92	3.211.16
2003	İtalya	42.000.00	87.862.26
2003	Almanya	20.100.00	60.076.00
2003	Almanya	24.192.00	79.440.26
2004	Almanya	16.470.00	46.998.88
2004	Almanya	16.000.00	48.667.70
2005	Almanya	20.100.00	45.479.71

Organik Arıcılık

Organik arıcılık doğada bulunan nektar, polen, su ve propolisin arılar tarafından toplanarak çeşitli arı ürünlerine dönüştürülmeleri işlemi, üretimden tüketime kadar tüm aşamalarında sunî besleme ve kimyasal ilâçlama yapmadan, organik tarım alanlarında veya doğal yapısı bozulmamış florada her safhası kontrollü ve sertifikalı yapılan arıcılık faaliyetlerine denir (Yücel, 2005). Arıcılıkta yeterli teknik bilgi ve becerinin yanında, üretimin floraya bağımlı olması organik bal üretimini daha da güçleştirmektedir. Buna karşılık organik bal üretiminin sözleşmeli üretim modeli ile yapılması, sağlıklı ve kaliteli ürün talebiyle doğrudan ihraç edilebilmesi ve yüksek fiyatlı oluşu bu üretim modelini avantajlı duruma getirmektedir. Organik arıcılıkta konvansiyonel arılığa oranla pek çok uygulama farklılıkları bulunmaktadır. Geçiş dönemi ile başlayan bu farklılıklar ürünlerin pazarlanması aşamasına kadar devam etmektedir.

Geçiş Dönemi

Geçiş dönemi, organik üretim için karar alarak bu üretim için gerekli hazırlıkların yapılmaya başlanmasından organik ürünün üretilip, belgelendirilmesine kadar geçen döneme denilmektedir. Arıcılık işletmesine konvansiyonel üretimden organik üretime geçiş için bir yıllık süre verilerek işletmenin organik üretim esaslarına uyumu sağlanması sağlanır. Bu süreden önce veya geçiş dönemi içerisinde arıcılık işletmesi “organik üretim” adı altında ürün pazarlayamamaktadır (Yücel, 2005).

Çizelge 3. 2005 Yılında Türkiye'nin Organik Arıcılığa Geçiş Sürecindeki Üretim Verileri (Anonim, 2007c).

İller	Üretici Sayısı	Koloni Sayısı (Adet)	Bal Üretim (Ton)	
Ardahan	44	1860	-	
Artvin	18	797	0.50	
Ağrı	1	700	10.00	
Adıyaman	1	290	1.50	
Bayburt	1	53	1.00	
Çanakkale	17	399	5.76	
Çankırı	1	400	6.00	
Düzce	9	670	16.75	
Erzurum	4	800	13.70	
Gümüşhane	1	300	7.00	
Hatay	1	150	3.00	
İzmir	5	1300	-	
Manisa	2	450	-	
Mersin	2	350	2.80	
Muğla	94	14360	-	
Rize	5	347	2.65	
Tekirdağ	6	280	-	
Trabzon	1	300	6	
Tunceli	27	1740	16.50	
Van	1	300	4.50	
Zonguldak	2	165	0.15	
Toplam	21	243	26011	97.81

Kolonilerin Bulunduğu Bölgenin Yapısı

Arılığın bulunduğu bölgede arılar için yeterli miktarda doğal nektar, polen ve temiz su kaynağı bulunmalıdır. Kolonilerin bulunduğu bölge yerleşim merkezlerinden, endüstri alanlarından, karayollarından ve tarımsal ilâçların kullanıldığı konvansiyonel tarımın yapıldığı bölgelerden uzakta olmalıdır. Organik bal üretimi için asgari 3 km yarıçaplı alan içerisinde organik bitkisel üretim yapılmalı veya doğal bitki örtüsü bulunmalı, ayrıca bu alan 1 yıl önceden kontrol ve sertifikasyon kuruluşunca denetim altına alınmalıdır. Arı nakilleri stressiz ve kısa zamanda gerçekleştirilmelidir. Kimyasal

mücadele yapılan ve karantina tedbirleri uygulanan alanlarda organik arıcılık yapılamayacağı ve konvansiyonel tarım arazilerine yakın olarak yerleştirilen arılıklardan elde edilen arı ürünleri “organik ürün” olarak değerlendirilmeyeceği unutulmamalıdır (Uygur, 2004; Yücel, 2005).

Arı Irkı

Özellikle organik üretimde kullanılacak arı ırkı belirlenirken bölgesel koşullara en iyi şekilde adapte olabilecek ve hastalıklara karşı dirençli bölgesel ekotipler göz önünde bulundurulmalıdır. Söz konusu ekotipteki arının çevreden daha fazla nektar ve polen toplama yeteneğine sahip olması gibi bir üstünlüğü beraberinde getirmektedir. Arı kolonileri, organik üretim yapan işletmelerden suni oğul veya konvansiyonel üretim yapan işletmelerden alınan arı kolonilerinin organik petekli çerçevelere aktarılmasıyla elde edilir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından hazırlanan yönetmeliğe göre ana arı ihtiyacı yapay tohumlama ile veya geleneksel üretimlerden kolonilerin % 10’ u kadar alınarak karşılanabilir (Yücel, 2005; Anonim, 2007b).

Üretimde Kullanılan Malzemelerin Özellikleri

İşletmelerde kullanılan kovanlar ahşap kökenli doğal malzemelerden imal edilmiş olmalıdır. Kovanlar balmumu, reçine, propolis ve bitkisel yağlar gibi doğal ürünler kullanılarak boyanmalıdır. Ayrıca kovanlar arıların biyolojik özellikleri ve isteklerine uygun olarak standart ölçülerde olmalıdır. Kovan parçalarının birleştirilmesinde çivi veya metal malzeme kullanılmamalı, kullanılmış ise bu bölgeler propolis veya bal mumu gibi doğal ürünler ile kapatılmalıdır (Emsen ve Genç, 2004). Organik üretimde kovanlar pürmüz ile yakılarak, kullanılan diğer malzemeler ise doğal bitki özlerinden yararlanılarak dezenfekte edilmelidir. Konvansiyonel üretimden organik tarıma geçiş döneminde kovandaki peteklerin tümünün organik peteklerle değiştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla organik balmumu kullanılmalıdır. Organik olmayan bal mumu kullanılması durumunda, kalıntı analizi yapılarak balmumunda ilaç kalıntısı olmadığının belgelenmesi gerekmektedir (Yücel, 2005).

Kolonilerin Beslenmesi

Sorunsuz bir kışlama için kovanlarda yeterince bal ve polen bırakılmalıdır. Organik arıcılıkta arıların beslenmesi kendi kovanlarından elde edilen organik balla olmalıdır. Ancak arıların yaşamı suni yemlemeye bağlı olduğu durumlarda organik biçimde üretilen bal yerine, özellikle iklim koşulları balın kristalleşmesini hızlandırıyorrsa,

organik bitkisel üretim ile elde edilen şekerden yapılacak şurup veya organik şeker melası kullanılmasına izin verilmektedir (Anonim, 2007b). Beslemeye nektar akımından 15 gün önce son verilmelidir. Bunu izleyen bir sonraki besleme ise son bal hasadından sonra yapılmalıdır. Arılıkta yapılan her uygulama mutlaka düzenli olarak kovan sicil defterine yazılmalı, yapılan besleme, kullanılan ürünün tipi, tarihi, miktarı ve besleme yapılan kovan numaraları ile ilgili bilgiler kaydedilmelidir (Yücel, 2005).

Hastalık ve Zararlılarla Mücadele Yöntemleri

Hastalık ve zararlılardan korunmak için hastalıklara dayanıklı ırklar veya ekotipler seçilmeli, ana arılar düzenli olarak yenilenmeli, kovanlarda düzenli hastalık ve zararlı kontrolü yapılmalıdır. Koruyucu önlemlere rağmen koloniler hastalanır veya zarar görürse, hemen tedaviye alınmalı ve gerekirse koloniler izole edilmelidir. Tedaviye uygun olması kaydıyla kimyasal bileşimli ilaçlar yerine fitoterapik ve homeoterapik tedavi yöntemleri kullanılmalıdır. Tüm önlemlere rağmen hastalık görünmüş ise bu işletmelere 1 yıllık geçiş süresi uygulanmaktadır (Anonim, 2007b).

Bal arılarında yaygın görülen ve en büyük zararlısı olan *Varroa* ile mücadelede organik kökenli, balda ve balmumunda kalıntı bırakmayan bitkisel maddeler kullanılmalıdır. Tütün yaprağının kullanılması sonucunda %75 oranında, okaliptüs ve defne yapraklarının kullanılması ile *Varroa* üzerinde %44-48 oranında, kekik yaprağının kullanılması ile *Varroa* akarı sayısında %93 oranında azalma belirlenmiştir (Yücel, 2005). *Varroa* zararlısı ile mücadelede “Biyolojik yöntem” olarak tanımlanan erkek arı gözlerinin erken ilkbaharda imha edilmesi *Varroa*'nın gelişmesini doğal olarak engellenmektedir. Yönetmelik bu amaçla erkek arı gözlü peteklerin imha edilmesine izin vermektedir (Anonim, 2007b).

Ürünlerin İşlenmesi, Paketlenmesi ve Depolanması

Kullanılan ambalajlar cam, tahta ve özel üretilmiş uygun organik kaplama maddelerinden yapılmalıdır. Balın sağımı sırasında kimyasal sentetik kovucu maddelerin kullanılması yasaktır. Bal hasadı sırasında temiz ve düzenli bir sistemin kurulması, balların konulacağı kapların titizlikle temizlenmesi ve hazırlanması gerekmektedir. Organik arı ürünlerinin ambalajlanması esnasında ürünün niteliğinin bozulmamasına dikkat edilmelidir. Ürünün organik yapısını koruyacak bütün hijyenik tedbirler alınmalıdır. Organik arı ürünleri konvansiyonel ürünlerden ayrı olarak depolanmalı ve depolama sırasında herhangi bir kimyasal ilaç kullanılmamalıdır. Arı

ürünlerinin depolanması sırasında oluşabilecek nem, sıcaklık ve ışık değişimlerine dikkat etmek gerekmektedir (Yücel, 2005).

Organik Arı Yetiştiriciliği Yönetmeliği

Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de ekolojik dengenin korunması, organik tarımsal faaliyetlerin yürütülmesi, organik tarımsal üretimin ve pazarlamanın düzenlenmesi, geliştirilmesi, yaygınlaştırılmasına ilişkin usul ve esasları belirlemek amacı ile 1/12/2004 tarihli ve 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu’na dayanılarak yapılan düzenlemeler ile 10 Haziran 2005 tarihli 25841 sayılı yeni bir yönetmelik hazırlanmıştır. Bu yönetmelik her türlü bitkisel, hayvansal ve su ürünleri üretimi ile kullanılacak girdilerin organik tarım metoduna uygun olarak üretilmesi veya temini, orman ve doğal alanlardan organik tarım ilkelerine uygun olarak ürün toplanması, bu ürünlerin işlenmesi, ambalajlanması, etiketlenmesi, depolanması, taşınması, pazarlanması, kontrolü, sertifikalandırılması, denetimi ile cezai hükümlere ilişkin teknik ve idari hususları kapsamaktadır (Anonim, 2007b).

Sonuç

Organik arıcılıkta hedeflenen verim ve kalitenin sağlanabilmesi için üreticilere teknik ve ekonomik konularda bilgi akışının sağlanmasının şart olduğu ve geçiş sürecinde üreticilerle yakın ilişkinin etkili olacağı bilinen gerçektir. Her yöre üreticisi için önceliklerin ayrı ayrı belirlenerek ele alınması başarıyı arttıracaktır. Yine bugüne kadar yapılan uygulamalarda organik arıcılık sistemin başarılı ve uzun süreli olması için desteklerin bütün olarak ele alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Organik tarım özellikle Avrupa Birliği Ülkeleri’nde kırsal kalkınma politikalarına entegre edilmeye çalışılmakta, kırsal kalkınmaya yapacağı destek de açıkça belirtilmektedir. Kırsal alanlarda kalkınmanın piyasa güçlerine dayanan, rekabetçi bir sistemi kurarak gerçekleştirebileceği “araç” olarak organik tarımı keşfetmiştir. Birçok araştırmacı da organik tarımda bu yönde bir politika oluşturulması gerektiğini vurgulamakta, aksi halde geçmişte olduğu gibi organik ürün bolluğu nedeniyle üreticinin ürünü satamayacağı ve düşük fiyatlar nedeniyle organik üretimin olumsuz yönde etkileneceğine dikkat çekmiştir.

Türkiye’de organik arıcılığa geçişte başarılı olabilmek için üreticilere sağlanacak finansal desteklere, hızlı bilgi akışına, geniş ürün yelpazesine, uluslararası standartlara uygun üretime, ulusal semboller ile koruma ve plânlamaya yönelik çalışmalara ağırlık

verilmelidir. Pazarlama kanallarının çeşitlenmesi organik tarıma geçişi hızlandıracaktır. Özellikle Türkiye'nin Doğu Bölgelerinde ulaşım imkânlarının kısıtlı olduğu, tarımsal amaçlı ilaçlama ve gübrelemenin olmadığı alanların fazla oluşu organik arıcılığa doğal bir ortam sağlamaktadır. Türkiye arıcılığı için önemli bir potansiyeli de elinde bulunduran Doğu Anadolu Bölgesi, başta arıcılar olmak üzere tarımsal faaliyetlerde bulunan üreticilerin bilinçlendirilmesi ile var olan potansiyelden en üst seviyede yararlanılmasına olanak sağlayacaktır. Bu sayede Türkiye'nin konvansiyonel bal üretiminde olduğu gibi organik bal üretiminde de dünya sıralamasında üst sıralarda yer alması ve ihracatta söz sahibi olması mümkündür.

Kaynaklar

- Altuğ, T. 2005. İspanya'da organik tarım. <http://www.bugday.org/article.php?ID=72> (14.Mart 2006).
- Anonim. 2006. Organic farming in europe. <http://wwwwww.organic-euro> (22 Ocak 2006).
- Anonim. 2007a. Dünya'da organik tarım. [http://www.egelihracatcilar.com/organik tarım](http://www.egelihracatcilar.com/organik_tarim) (12 Nisan 2007).
- Anonim. 2007b. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Organik Tarım yönetmeliği. Organik Arı Yetiştiriciliği. <http://www.tarim.gov.tr/uretim/organiktarim/organik.doc> (12 Nisan 2007).
- Anonim. 2007c. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Organik Tarım İstatistikleri. [http://www.tarim.gov.tr/organik tarım](http://www.tarim.gov.tr/organik_tarim) (12 Nisan 2007).
- Emsen, B., Genç, F. 2004. Organik bal üretimi, IV. Zootekni Bilim Kongresi 01–03 Eylül 2004, Isparta.
- Kısagüner, K. 2001. Avrupa Birliği'nde kırsal kalkınma süreci ve organik tarım. T.C. Dış İlişkiler ve Avrupa Topluluğu Koordinasyon Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- Öztürk, A.İ. 2004. Organic honey production in Turkey. 1 st International Congress on Organic Animal Production and Food Safety, 28 April- 1 May 2004, Kusadasi, Turkey.
- Saner, G., Engindeniz, S. 2001. Hayvancılıkta organik üretime geçiş olanakları ve Türkiye üzerine bir değerlendirme, Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu 14-16 Kasım 2001, Antalya.
- Sundrum, A. 2001. Organic livestock farming: A Critical Review, Livestock Production Science, 67(3):207-215.

- Şahinler, N., Ceylan, D.A., Gül, A. 2003. 1970'li yıllardan günümüze Türkiye arıcılığının değerlendirilmesi, II. Marmara Arıcılık Kongresi 28-30 Nisan 2003, Yalova.
- Uygur, Ş.Ö. 2004. Organik arıcılık. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bülteni, 118 No'lu Broşür, Menemen, İzmir.
- Uğur, E. 2004. Organik üretimde bal önem kazanıyor. İzmir Ticaret Odası Başkanlığı Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğü Bülteni, İzmir.
- Yücel, B. 2005. Organik arıcılığın ülkemizdeki vizyonu. Hasad Dergisi, 241:56-61.

Türkiye Bal Arılanda (*Apis mellifera* L.) Hijyen Davranışı

Zerrin Güldüren¹, Rahşan Ivgin Tunca^{1,2}, Tugrul Giray^{1,3}, Meral Kence¹, Aykut Kence¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van

³ Puerto Rico Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Puerto Rico, USA

Özet: Ortak çevre koşullarında Hatay, Kırklareli ve Artvin’ den toplanan arı kovanlarında hijyen düzeyi saptanmıştır. Hijyen, arıların hasarlı kurtçukları kapalı göz içinde belirleyip temizlemesine verilen isimdir. Bu davranışın Varoayı da içeren önemli arı hastalıklarına karşı savunma sağladığı düşünülmektedir. Değişik yörelerden gelen arılar morfolojik olarak *A. m. caucasica* (Artvin), *A. m. Carnica* (Kırklareli), *A. m. Syrica* (Hatay) alt türlerine ait oldukları belirlenmiştir. Ortak koşullarda bu alt tür kovanları arasında görülen hijyen farklılığının genetik temelli olduğu tespit edilmiştir.

Okzalal Zehirlenmesi

Cüneyt Temur¹, Sibel Çelik¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Van

Özet: Okzalik asitin sodyum, potasyum ve amonyum okzalal gibi çözünebilir tuzları çoğu bitkilerde bulunmaktadır. Okzalal içeren bitkilerin uzun süreli veya fazla miktarda tüketilmesi okzalal zehirlenmesine neden olmaktadır. Rumen bakterilerinden *Oxalobacterium* türü bakteriler bir miktar okzalalı parçaladığı için ruminantların okzalala olan toleransı daha yüksektir.

Okzalalı bitkiler yenildikten sonra bitkilerin yapılarında bulunan kalsiyum okzalal dışındaki okzalal tuzları sindirim kanalında çözünerek kısmen emilirken, emilmeyen oksalik asit sindirim kanalında kalsiyum ile birleşip kalsiyum okzalal halinde dışkıyla atılmaktadır. Bu durum yemlerle alınan Ca'dan faydalanmayı engellemektedir. Emilip dolaşıma geçen okzalal plazma kalsiyum yoğunluğunu azaltmakta ve şekillenen kalsiyum okzalal kristalleri böbrek yetmezliğine sebep olmaktadır. Kana geçen okzalal alyuvarları da parçalayabilir. Ayrıca, bağırsak duvarında ve merkezi sinir sisteminde bağırsak düzensizlikleri, felç ve enerji metabolizmasının bozulması gibi olumsuzluklara da yol açmaktadır.

Okzalal zehirlenmesi genellikle ölümlle sonuçlanır. Toksik düzeyin altında sürekli tüketilen okzalal Ca eksikliği ve kalsiyum okzalal birikimine bağlı olarak verim kayıplarına neden olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Okzalal zehirlenmesi, Okzalal, Kalsiyum okzalal, Ruminant

Abstract: Salts of oxalate, sodium oxalate, potassium oxalate, ammonium oxalate, soluble, and calcium oxalate insoluble are present in many plants. Consumption of feed include oxalate causes to oxalate poisoning with too much or long period. Ruminants are more tolerant than others because of *Oxalobacterium* bacteria which degrading oxalate with little amount in rumen.

Oxalate salts in plant structure, except for calcium oxalate are dissolved and partly observed in digestive system. Non absorbed part of oxalate combines with calcium in digestive system, and it is excreted as calcium oxalate. This conditions block to benefit from calcium. Absorbed oxalate decrease plasma calcium concentration. Formed calcium oxalate crystals cause to gastrointestinal irritation, acute nephritis, oxalate

calculi, intestinal and neural deformation, and paralysis. Oxalate breaks erythrocyte in blood and disrupt energy metabolism concurrently.

Oxalate poisoning ended in die generally. However, continuously oxalate intake, under toxic level, causes yield losses depending upon calcium deficiency and calcium oxalate accumulation.

Key words: oxalate poisoning, oxalate, calcium oxalate, ruminant

Giriş

Oksalatlar hayvan, bitki ve fungus metabolizmasının bir ürünü olarak yaygın bir şekilde bazen serbest asit durumunda genellikle de kalsiyum tuzu olarak bulunmaktadır. Okzalat miktarları organizmalar arasında farklılık gösterdiği gibi aynı organizmanın organları arasında da farklılık göstermektedir (Çalışkan, 2000).

Bitkilerde bulunan okzalat askorbik asitin parçalanması sonucu oluşan metabolik bir son üründür. Bu ürünün miktarı, genetik yapı, bitki türü, bitkinin organları, gelişim dönemi, yaş, mevsim, iklim ve toprak yapısından etkilenir.

Hayvan vücudunda ise okzalat glyokzalatın oksidasyonu ve az miktarda askorbatas sentezlenmesi sonucu oluşmaktadır. Fakat hayvan vücudundaki okzalatın esas kaynağı tükettikleri yemlerdeki çözünebilir sodyum ve potasyum okzalat ve çözülemeyen kalsiyum okzalat formlarıdır. Yemlerle alınan okzalat sindirim kanalında Ca ile birleşerek çözünemeyen kalsiyum okzalatı oluşturur. Kalsiyum okzalat emilemeyip çoğunlukla atıldığından kalsiyumdan faydalanmayı da engeller. Bir kısım kalsiyum okzalatın atılmayıp sindirim kanalında birikimi yani taş oluşumu da söz konusudur.

Sonuçta birden alınan yüksek miktarlardaki okzalat ölümle sonuçlanan zehirlenmelere, tolere edilemeyen fakat düşük miktarlarda sürekli alınan okzalat ise kalsiyum eksikliğine ve sindirim kanalındaki bozulmalara bağlı olarak metabolik rahatsızlıklara neden olmaktadır.

Bitkilerin Yapısında Okzalat

Bitki hücresinde oksalat metabolik bir son ürün olan sodyum oksalat, potasyum oksalat gibi çözünebilir tuzlar ya da kalsiyum oksalat gibi çözünmeyen tuzlar olarak bulunurlar. Bitkilerin pek çok çeşidinde çok farklı organ ve dokularda mikroskobik kristaller halinde kalsiyum oksalat biriktirilir. Bu birikim miktarı türler arasında KM'de %85'e varan oranlarda olabilmektedir (Azcarate-Peril ve ark., 2006). Yapraklardaki oksalat

birikimi gövde ve saplara göre, ilkbahar döneminde de sonbahara göre daha fazla olmaktadır (Rahman ve ark., 2006).

Yapısında önemli miktarlarda oksalik asit bulunduran bitkilerin başlıcaları;

Amaranthus retroflexus (Amarant, solmaz çiçek)

Atriplex türleri (Karapazı)

Beta türleri (Pancar)

Drocunculus vulgare (Adi yılan kökü)

Portulacca oleraceae (Semizotu)

Rumex türleri (Kuzukulağı)

Hayvan besleme açısından ülkemizde önemli bir yeri olan şeker pancarı posasında 12-45mg/kg, yapraklarında 30-92mg/kg kadar oksalat vardır.

Okzalat bitkide bulunan ana elementlerden birisi olmasına rağmen biyosentezi, birikimi ve katabolizması tam olarak çözülememiştir. Oksalatın ana öncü maddesi glyoksalattır. Oksalat biriktiricileri askorbik asitin parçalanması ile oksalatı oluştururlar. Bitkinin oksalat içeriği azot kaynaklarından, inorganik iyon kullanımı ve diğer çevresel faktörlerden etkilenir. Gelişme dönemi ve genotip de önemli faktörlerdir. Örneğin bitki yapraklarında okzalatların düzeyi en yüksek iken köklerde bu düzey düşük kalmıştır. Bu arada bitkilerin okzalat içeriği yaşa, mevsime, iklime ve toprak tipine göre değişiklik göstermektedir. Rhubarb gibi bazı bitkilerde oksalat düzeyi bitki olgunlaştıkça artış gösterirken şeker pancarı yaprakları, muz ve ıspanak gibi bitkilerde erken gelişme dönemlerinde oksalik asit içeriği daha yüksek ve bitkilerde vejetasyon dönemi ilerledikçe bu düzey azalma eğilimi göstermektedir (Libert ve Franceschi, 1987).

Myers (1947), rhubarb yapraklarında okzalat konsantrasyonunun gelişme dönemi ile paralel olarak artış gösterdiğini ve bu durumun aktif fotosentez sezonu ile ilişkili olduğunu belirtirken, rhubarb ve begonya üzerinde sonraları yapılan çalışmalarda okzalik asitin direkt olarak fotosentez ürünü olduğu ancak fotosentetik yolla prekürsörlerden sentezlendiği bildirilmiştir (Stutz ve Burris, 1951).

Bitkilerdeki okzalik asit glyoxylate ve L-ascorbic asit gibi prekürsörler tarafından meydana gelmekte ve trikarboksilik asit siklusunun glikoz, asetat ve bazı asitleri gelişim döneminde olan ıspanakta ve pancarda okzalat biyosentezine katılmaktadır (Çalışkan, 2000).

Okzalik asit sentezine enzimlerin de katıldığı ve kıvırcık salata ile yapılan çalışmada laktat dehidrogenaz ve glikolat oksidaz gibi iki enzimin okzalik asit oksidasyonunda önemli bir rol oynadığı belirlenmiştir (Davies ve Askeri, 1983).

Oksalatlar aynı zamanda iyon dengesi ve ozmotik basıncın düzenlenmesinde de rol oynarlar. Oksalat oksidaz ve oksalatdekarboksilaz enzimleri bazı bitkilerde bulunur ve okzalit katabolize edilebilir ve karbon döngüsüne katılabilir (Libert ve Franceschi, 1987).

Bu bitkilerin çoğunda bulunan oksalik asit kalsiyumla birleşmiş haldedir. Kalsiyum oksalat çözünmediğinden sindirim kanalından emilmez ve buradan değişikliğe uğramadan geçer. Sodyum ve potasyum oksalat tuzları suda kolay çözünür ve sindirim kanalından emilebilirler. Kuzukulağı gibi öz su pH'sı 2 dolaylarında olan bitkilerdeki oksalat anyonu başlıca asit oksalat (HC_2H_4), halogeton gibi öz su pH'sı 6 olan bitkilerde ise başlıca oksalat iyonu ($\text{C}_2\text{H}_4^{2-}$) şeklinde bulunur. İlk gruptaki oksalat iyonu başlıca çözünebilir asit potasyum oksalat, ikinci gruptaki ise çözünebilir asit potasyum oksalat ve çözünmeyen kalsiyum oksalat tuzu şeklinde bulunur (Kaya ve Piriñçi, 1995).

Hayvan Vücutunda Okzalit

Hayvanlarda bulunan oksalatın çoğu, memelilerin glyoksalatı oksidasyona uğratması ve çok az miktarda askorbata sentezlemezi sonucu ortaya çıkmakta fakat çoğunlukla tükettikleri yemlerden kaynaklanmaktadır (Azcarate-Peril ve ark., 2006).

Ruminantların diyetleri çok geniş bitki türlerini kapsamaktadır. Rumende az sayıda da olsa oksalik asiti parçalayarak detoksifiye eden mikroorganizmaların bulunması ruminantları oksalik asite biraz daha toleranslı hale getirmektedir. Oksalatı parçaladığı bilinen tek organizma rumende de bulunan anaerobik bir bakteri olan oxalobacter formigenesdir. Bu bakterinin rumendeki popülasyonu hayvan yavaş yavaş okzalit aldıkça dikkat çekici bir şekilde artar. Bu bakteri okzalitı kendi gelişimi için substrat olarak kullanır ve formyl koenzim A transferas ve oksalil koenzimA dekarboksilaz enzimatik proteinlerinin aktivitesi sonucu oksalat detoksifiye olur (Azcarate-Peril ve ark., 2006). Oksalatı 1/1 oranında CO_2 ve formata metabolize eder (Baetz ve Allison, 1990). Rumende oldukça küçük bir popülasyonu olan bu türün 1 ml rumen sıvısında 10^4 – 10^6 adet bulunmasının rasyon KM'sinde %5'e kadar oksalik asiti parçalayabileceği bildirilmiştir (Weimer, 1998).

Rumen mikroorganizmaları tarafından yıkımlanabilecek miktardan fazla oksalat alımlarında özellikle kalsiyum oksalat dışındaki tuzları sindirim kanalında çözülerek kısmen emilirken, kısmen de sindirim kanalında kalsiyumla birleşerek kalsiyum oksalat olarak dışkı ve idrarla atılırlar. Oksalatın sindirim kanalında kalsiyumu bağlaması sonucunda zehirlenmeler meydana gelir (Kaya ve Pirinççi, 1995).

Ruminantlar merada otladıklarında seçici davranırlar ve çoğunlukla zararlı etkilere sebep olacak otlardan kaçınırlar (Frutos ve ark., 1998). Gelişimini tamamlayan ruminantlar merada oksalat içeren bitkileri tüketirler. Ancak yavaş otlatmalarda rumende bulunan mikroorganizmalar tarafından yıkıma uğratıldıklarından toksik etki göstermezler. Otlama hızlı ise tüketilen oksalatı mikroorganizmalar yıkıma uğratamazlar ve ölümle sonuçlanan zehirlenmeler de meydana gelebilmektedir (Drekie ve ark., 1978). İçerde yemleme durumunda hayvanlara verilen yemlerin içinde bulunan oksalatın miktarı yem tüketimini önemli derecede etkilemektedir. Yapılan bir çalışmada oksalat bulunmayan yoğun yemi koyunlar 600 g tüketirken %3 oksalat bulunan yemi 200g tüketmişlerdir (Burritt ve Provenza, 2000).

Ruminantların oksalatlı bitkilere duyarlılıkları değişkendir. Koyunların oksalatlara sığırlardan çok daha hassas oldukları bildirilmektedir (Mc Kenzie, 1988). Yenilen bitkinin miktarı ve yenilme hızı bitkideki çözünebilir oksalat miktarı, rumendeki diğer yemlerin bulunması ve miktarı (seyreltme miktarı olarak etkilidir) ve oksalata önceden maruz kalınıp kalınmaması gibi durumlar hayvanların duyarlılığını önemli ölçüde değiştirebilir. İlk defa maruz kalan hayvanların duyarlılığı fazla, tekrarlanarak maruz kalanların ise alışma olayından dolayı genellikle daha azdır. Alışık olmayan bir koyunda 30g oksalik asit zehirlenme yapabilirken, alışma olanlarda zehirlenme için daha fazlası gereklidir. Genellikle aç karnına verilen 1g/kg dozdaki oksalat hayvanlarda zehirlenme için yeterli olabilmektedir (Kaya ve Pirinççi, 1995).

Hayvanlarda zehirlenme görünmese bile düşük miktarlarda da olsa sürekli alınan özellikle çözünebilir formdaki potasyum oksalat ve sodyum oksalat alımlarında açığa çıkan oksalat sindirim kanalından emilip dolaşıma geçer. Kan ve vücut sıvılarındaki kalsiyumla birleşip plazma kalsiyum yoğunluğunu azaltır. Şekillenen kalsiyum oksalat kristallerinin böbrek tübüllerinde çökmesi sonucu oluşan böbrek taşları böbrek yetmezliğine neden olur (Sharma ve ark., 1991). Rumendeki oksalat ise rumene diğer yemlerle gelen ortamdaki kalsiyumu bağlar. Yemlerle alınan kalsiyumdan faydalanmayı

engeller ve hipokalsemiye neden olur (Kaya ve Pirinççi, 1995; Miyazaki ve ark., 2003) Rumende oluşan kalsiyum oksalat kristalleri rumen iç yüzeyinde bağırsaklarda çökenler ise bağırsak iç yüzeyinde keratinleşmeye sebep olurlar. Bu bölgelerden emilim gerçekleşemez. Mukozada mantarlar için uygun ortam sağlayarak kataral yangıya ve ishale sebep olurlar (Mc Kenzie, 1988). Kalsiyum oksalat kristalleri merkezi sinir sisteminde de çökerek felç ve benzeri bozukluklara da sebep olur. Kana geçen oksalat kandaki alyuvarları da parçalayabilir. Oksalat iyonları enerji metabolizmasının iki önemli enzimi olan süksinik dehidrojenaz ve laktik dehidrojenazın etkinliğini de bozar (Kaya ve Pirinççi, 1995; Svedruz'ic', 2005).

Klinik Belirtiler ve Korunma

Okzalata tüketiminden etkilenen hayvanlarda durgunluk, iştah kaybı, sürünün gerisinde kalma, tükürük salgısında artış, kas güçsüzlüğü, hızlı ve yüzeysel solunum, çarpınma, koma hali ve ölüm görülür. Ölen hayvanlarda yapılan otopside böbreklerde kalsiyum oksalat kristalleri, özellikle akciğerlerde olmak üzere, organ ve dokularda nokta şeklinde ve büyük kanama alanları görülür. Kan analizlerinde ise kalsiyum düzeyinin azaldığı görülür (Kaya ve Pirinççi, 1995).

Okzalata zehirlenmesinde tanının zorluğu yanında özel bir sağaltım yöntemi yoktur. Zehirlenme fark edildiğinde kalsiyum klorür verilmesinin yararlı olacağı bildirilmiştir (Kaya ve Pirinççi, 1995). Önemli olan okzalata zehirlenmesine karşı ve kalsiyum eksikliğine karşı korunma tedbirlerinin alınmasıdır. Öncelikli olarak okzalata bitkilerin bulunduğu meralara çıkmadan evvel hayvanlar okzalata alıştırmalıdır. Merada otlatılan veya içerde yemlenen hayvanların kalsiyum ihtiyaçları tükettikleri okzalata bağlayacağı kalsiyum dikkate alınarak belirlenmeli, dikalsiyum fosfat gibi kalsiyum kaynakları rasyonlara eklenmelidir.

Bunların dışında okzalata içeren yemler hayvanlara verilmeden önce okzalata kalsiyum bağlama yeteneğinin ortadan kaldırılması ya da okzalata parçalanıp inhibe edilmesine yönelik muamelelere tabi tutulabilir.

Sindirim kanallarında kalsiyum oksalat kristallerinin oluşumunu engellemek ya da durdurmak için Vit E, A ve selenyum desteğinin gerekliliğinin ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Sakly ve ark., 2003).

Böbrek hücreleri tarafından üretilen Calgranulin proteini ve bu proteinin özelliklerini taşıyan proteinlerin böbrek taşlarının oluşmasını %75 engellediği, büyümesini de %55 dolaylarında durdurduğu bildirilmiştir (Pillay ve ark., 1998).

Kaynaklar

- Azcarate-Peril, M. A., Bruno-Ba ́rcena, J. M., Hassan, H. M., Klaenhammer, T. R. 2006. Transcriptional and functional analysis of oxalyl-coenzyme A (CoA) decarboxylase and formyl-CoA transferase genes from *Lactobacillus acidophilus*. Applied and Environmental Microbiology. 1891–1899.
- Baetz, A. L., Allison, M. J. 1990. Purification and characterization of formyl-coenzyme A transferase from oxalobacter formigenes. Journal of Bacteriology. 172(7): 3537-3540.
- Burritt, E. A. , Provenza, F. D. 2000. Role of toxins in intake of varied diets by sheep. Journal of Chemical Ecology. 26(8):1991-2005.
- Çalışkan, M. 2000. The metabolism of oxalic acid. Turk J. Zool. 24:103–106.
- Davies, D.D., Asker, H.1983. Synthesis of oxalic acid by enzymes from lettuce leaves. Plant Physiol. 72: 134-138.
- Drekie, C. W., Homann, M. H., Carall, W. L., Chow, F.1978. Oxalate (*Rumex venosus*) poisoning in cattle. Jawma, 173 (1):73-74.
- Frutos, P., Duncan, A.J., Kyriazakis, I., Gordon, I.J., 1998. Learned aversion towards oxalic acid-containing foods by goats: Does Rumen adaptation to oxalic acid influence diet choice?.Journal of Chemical Ecology. 24(2):383-397.
- Kaya, S., Pirinççi, İ. 1995. Glikozidler. Ed. Kaya, S. Veteriner klinik toksikoloji. Medisan Yayınevi, Ankara.
- Libert, B., Franceschi, V. R., 1987. Oxalate in crop plants. J. Agric. Food Chem. 35: 926-938.
- McKenzie, R.A., Bell, A.M., Storie, G.J, Kenan, F.J., Cornack, K.M., Grant, S.G.1988. Acute oxalate poisoning of sheep by buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*). Aust. Vet. J. 65: 26.
- Miyazaki, S., Yamanake, N., Guruge, S. K. 2003. Simple capillary electrophoretic determination of soluble oxalate and nitrate in forages grasses. J. Vet. Diagn Insebt. 15:480-483.

- Myers, A.T. 1947. Seasonal changes in total and soluble oxalates in leaf blades and petioles of rhubarb. *J. Agric. Res.* 74: 33-47.
- Pillay, S. N., Asplin, J. R., and Coe, F. L., 1998. Evidence that calgranulin is produced by kidney cells and is an inhibitor of calcium oxalate crystallization. *Am. J. Physiol.* 275 (Renal Physiol. 44): F255–F261.
- Rahman, M. M., Nimi, M., Ishii, Y., Kawamura O. 2006. Effects of season, variety and botanical fractions on oxalate content of napiergrass (*Pennisetum purpureum* Schumach). *Grassland Science.* 52: 161–166.
- Sakly R, Chaouch A, el Hani A, Najjar MF. 2003. Effects of intraperitoneally administered vitamin E and selenium on calcium oxalate renal stone formation: experimental study in rat. *Ann Urol (Paris).* 37(2):47-50.
- Sharma, S., Vaidyanathan, S., Nath, R., Thind, S.K. 1991. Advances in pathophysiology of calcium oxalate stone disease. *Ind. J. Urol.* 8: 25-37.
- Stutz, R.E., Burris, R.H. 1951. Photosynthesis and metabolism of organic acids in higher plants. *Plant Physiol.* 26: 226-243.
- Svedruzic, D., Jo´nssona, S., Toyota, C.G., Reinhardt, L.A., Ricagnoc, S., Lindqvist, Y., Richards, N.G.J. 2005. The enzymes of oxalate metabolism: unexpected structures and mechanisms. *Archives of Biochemistry and Biophysics.* 433:176–192
- Weimer, P. J. 1998. Manipulating ruminal fermentation: A microbial ecological perspective. *J. Anim. Sci.* 76: 3114-3122.

Kaba Yemlerin Değerlendirilmesinde Göreceli Yem Değeri ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi

Şerafettin KAYA

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antakya/HATAY

Özet: Kaba yemlerin hayvan beslemede tek yem kaynağı olarak kullanıldığı durumlarda kalitelerinin tahmininde kullanılan iki indeks yöntemi, ABD’de uzun yıllardır kullanılan Göreceli Yem Değerlendirme İndeksi (GYD) ve bu yöntemin eksikliğini gidermek üzere geliştirilen Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi (GKKİ)’dir. GYD indeksi tam çiçekteki yonca kuru otu (YKO)’nu 100 olarak baz almakta, diğer kaba yemler buna göre değerlendirilmektedir. Değerlendirmede YKO’nun ADF ve NDF içerikleri kullanılmaktadır. GYD’nin hesaplanmasında selülozun sindirilebilirliği dikkate alınmadığından tüm kaba yemler eşit muamele görmekte ve kaba yemin enerji içeriği doğru tahmin edilememektedir. GKKİ yönteminde kaba yemin selülozunun (NDF) sindirilebilirliği dikkate alındığından ve ayrıca baklagil ve buğdaygil kaba yemler ayrı değerlendirildiklerinden kalite tahmini doğruya daha yakın olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kaba yem, kalite, indeks

Relative Feed Value and Relative Forage Quality in Forage Evaluation

Abstract: Relative Feed Value (RFV) and Relative Forage Quality (RFQ) which is revision of RFV, used for forage evaluation when forages is fed as the sole source of energy and protein. The calculated value of RFV=100 is an indicator of a forage quality that can be equated to alfalfa at full bloom. The RFV index uses NDF and ADF as a predictors of forage quality. RFQ index is similar to RFV except NDF digestibility is used. NDF digestibility allows for a more precise estimate of the energy in the feed.

Keywords: Forage, quality, index

Giriş

Ruminant hayvanların beslenmelerinde kaba yemlerin kullanımı, gerek hayvanın sindirim fizyolojisi bakımından gerekse de maliyet ekonomisi açısından bir zorunluluktur. Hayvanlara verilecek kaba yemlerin niteliklerinin bilinmesi mevcut kaba yemin, hangi fizyolojik evredeki hayvan için daha elverişli olduğunun bilinmesi ve kaba yemin fiyatlandırılması açısından önem taşımaktadır.

Kaba yemin kalitesindeki değişiklikler; kuru madde tüketimi (KMT), rasyon enerji yoğunluğu, rasyona eklenecek kesif yem veya protein miktarı, yemleme maliyeti, laktasyon performansı ve hayvan sağlığı üzerine etkili olmaktadır (Shaver, 2004).

Kaba yem kalitesi kaba yemin çeşidine bağlıdır ve oldukça değişkendir (NRC, 2001). Çeşit, varyete, hasattaki olgunluk, biçim sayısı ve yüksekliği, iklim, üretim ve hasat uygulamaları, depolama yöntemi ve silolama uygulamaları kaba yem kalitesi üzerine etkili olmaktadır.

Kaba yemlerin niteliklerinin saptanmasında uygulanabilirliğin kolaylığına göre; duysal, kimyasal ve biyolojik analiz yöntemleri kullanılmaktadır (Kılıç, 2006).

Birinci yöntem hızlı ve masrafsız bir yöntem olsa da kaba yemin besin madde (BM) içerikleri hakkında güvenli ve ayrıntılı bir bilgi vermemektedir. İkinci yöntem analiz edilen kaba yemlerin BM içerikleri hakkında daha doğru bilgi verirken, zaman alıcı olan analizler ayrıca pahalı laboratuvar aletlerini de gerektirmektedir. Üçüncü yöntem ise kaba yemlerin niteliğinin saptanmasında en güvenilir yol olmasına rağmen; daha fazla zaman alması, özel yetişmiş personel ve pahalı laboratuvar aletlerine ilave olarak canlı hayvana da gereksinim duyulması gibi nedenlerle çok sık başvuru olan bir yöntem değildir. Üç yöntemin kombine edilmesi sureti ile, belirli puan veya katsayılarla kaba yemlerin niteliklerinin belirlenmesi uygulamada büyük kolaylıklar ve ekonomik faydalar sağlayabilecektir.

Kaba yemlerin kalitesinin belirlenmeye çalışıldığı birçok araştırma sonucu, değişik kalite indeksleri geliştirilmiştir. Bunlara örnek olarak; besin değeri indeksi, sindirilebilir enerji alımı, Göreceli Yem Değeri ve kalite indeksi sayılabilir (Moore, 1994). Her bir indeks, enerji ve protein kaynağı olarak sadece kaba yemlerin kullanıldığı besleme sistemlerinde, kaba yemle alınan enerji üzerine odaklanmıştır.

Bu bildiride, sonuçları duysal analizle elde edilenden daha kesin, kimyasal ve biyolojik yolla elde edilenden daha ekonomik, ancak kimyasal ve biyolojik analiz sonuçlarının bir kısmına dayanan indeks yöntemleri incelenecektir. Bu yöntemlerle kaba yemlerin niteliklerinin belirlenmesi ve uygun pazar fiyatının tespit edilmesi mümkün olmaktadır. Bu amaçla ABD’nde uzun yıllardır kullanılan, RFV (Relative Feed Value-Göreceli Yem Değeri -GYD-) yöntemi ile bu yöntemin eksikliklerinin giderilmesi ile geliştirilmiş RFQ (Relative Forage Quality/Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi-GKKİ) yöntemlerinden bahsedilecektir.

Göreceli Yem Değeri Nedir?

Göreceli yem değeri indeksi (GYD), kaba yem değerlendirme ve pazarlamada ABD’nde uzun yıllardır kullanılan, kaba yemin içerdiği ADF ve NDF varlığına ve kaba yemin hayvan tarafından tüketim potansiyeli ile sağlayacağı enerji değerinin tahminine dayanan bir indekstir (Rohweder ve ark., 1978). GYD, halihazırda kaba yemin pazarlanması ve kaba yem kalitesinin belirlenmesi eğitiminde önemli bir araçtır. Kaba yem üreticileri ve alıcılar kaba yemin fiyatlandırılmasında GYD indeksini kullanmaktadır. GYD indeksi tam çiçekteki yonca kuru otun (YKO)’nun içerdiği % 41 ADF ve % 53 NDF içeriğinden hesaplanan 100 indeksini baz alır.

GYD’nin hesaplanmasında kaba yemlerin ADF ve NDF analizlerine gereksinim duyulmaktadır. Bu hesaplama yönteminde protein içeriği dikkate alınmaz ancak, yüksek GYD genellikle yüksek protein düzeyi ile ilişkili kabul edilir. ADF analizi, sindirilebilir kuru madde (SKM) tahmininde, NDF analizi ise, kuru madde tüketiminin (KMT) tahmininde kullanılır. GYD ise SKM’nin KMT’ne oranının 1.29 katsayısı ile çarpımı ile bulunur. Bu katsayı hayvan tarafından tam çiçekteki YKO’nun CA’nın %’si olarak SKM tüketimi miktarıdır.

Buna göre GYD’nin hesaplanması;

$$SKM=(88.9-(0.779* \%ADF) \quad KMT=(120 / \% NDF) \quad GYD= SKM * KMT / 1.29$$

şeklinde olur.

Konu bir örnek üzerinden anlatılacak olursa; Elimizde % 29 ADF ve % 36 NDF içeren YKO olduğunu varsayarak bu örneğin GYD’ni hesaplayalım.

$$GYD=SKM * KMT / 1.29 \quad SKM= 88.9-(0.779 * \% ADF) \quad SKM=88.9-(0.779 * 29)$$
$$SKM=88.9-22.59 \quad SKM= \% 66.3 \text{ olarak hesaplanır.}$$

$$KMT= 120 / \% NDF \quad KMT= 120 / 36 \quad KMT= \% 3.3 \text{ (CA’ın \%’si)}$$

Buna göre GYD;

$$GYD=SKM * KMT / 1.29 \quad GYD=66.3 * 3.3 / 1.29 \quad GYD= 169.6 \sim 170 \text{ olur.}$$

Kaba yemler olgunlaştıkça HP ve GYD’leri azalmakta, ADF ve NDF değerleri ise artmaktadır. GYD’nin hesaplanmasında baz bitki olarak anılan YKO’nun olgunlaşma dönemi ve kalitesi arasındaki ilişki Çizelge 1’de verilmiştir.(Redfearn ve ark., 2006).

ABD Wisconsin eyaletinde yapılan çalışmalarda, süt sığırcılığı işletmeleri GYD indeksinin 100 puan üzerindeki her bir puanlık artışı için ton başına 0.90 \$ ekstra ödeme yaptığı bildirilmektedir (Undersander, 2002).

Çizelge 1. YKO'nun farklı olgunlaşma dönemindeki HP, ADF, NDF içeriği ve GYD indeksi

Olgunlaşma dönemi	% HP	% ADF	% NDF	GYD
Sapa kalkma	25	28	38	164
Erken Çiçek	23	30	40	152
Çiçeklenme ortası	19	35	46	125
Tam çiçek	16	41	53	100

Buğdaygil kaba yemler baklagil kaba yemlere oranla daha yüksek ADF ve NDF içerdiklerinden, buğdaygillerin GYD baklagiller göre daha düşüktür (Çizelge 2).

Kaba yemlerin kalitesini hatırlamada yardımcı olan genel kural “20-30-40” faktörüdür. Bu kural yüksek süt verimli ineklerin en az % 20 HP, % 30'dan daha düşük ADF ve % 40'tan daha az NDF içeren kaba yemlere gereksinim duymasından kaynaklanır (Redfearn ve ark., 2006).

Çizelge 2. Baklagil ve buğdaygil kaba yemlerin farklı olgunlaşma dönemlerindeki besin madde içerikleri ve GYD indeksleri

Kaba yem	% HP	% ADF	% NDF	GYD
YKO, Erken sap	22	28	38	164
YKO, Erken çiçek	18	33	43	138
YKO, Tam çiçek	16	41	53	100
YKO, tohum	14	43	56	92
Brom, sapta	10	35	63	91
Brom, tam çiçek	7	49	81	58
Mısır silajı	10	28	48	133
Sorgum silajı	8	32	52	114

Kaynak: Dunham,1998.

Farklı selüloz sindirilebilirliği GYD hesaplamasında dikkate alınmadığından hayvanlar farklı biçim zamanında elde edilen kaba yemlerle beslendiklerinde farklı performans gösterebileceklerdir. Daha önceleri benzer GYD indeksine sahip kaba yemlerle beslenen hayvanlarda ortaya çıkan performans farklılıklarını bu durum açıklamaktadır. Yukarıda bahsedilen konulara göre GYD indeksinin dezavantajları;

- Gerek baklagil gerekse buğdaygil, tüm kaba yemlerin SKM ve KMT aynı kabul edilmektedir.
- GYD indeksinin hesaplanmasında laboratuvar değerlerinden sadece ADF ve NDF değerleri kullanılmakta, sindirilebilirlik göz ardı edilmektedir.
- Kaba yemlerin HP değerleri dikkate alınmamaktadır.
- GYD indeksi rasyon hesaplamalarında veya değerlendirilmesinde kullanılmamaktadır

Selüloz sindirilebilirliğinden kaynaklanan fark

KMT, NDF sindirilebilirliği (% NDF'de) ile pozitif ilişkilidir (Oba ve Allen, 1999). GYD indeksinin tahmininde kaba yemin NDF sindirilebilirliği dikkate alınmamaktadır. Shaver ve ark. (2002), GYD indeksinin hesaplanmasında NDF sindirilebilirliğinin de dikkate alınması, kaba yem enerji değerlerinin hesaplanmasında ve KMT'nin tahmininde NDF ve NDF sindirilebilirliği değerlerinin kullanılmasını önermişlerdir. ABD Wisconsin Üniversitesindeki araştırmacılar, hayvanların kaba yem tüketimi tahmininde selülozun sindirilebilirliğini kullanarak Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri (TSBM)'nden kaba yemin kalitesini belirleyen yeni bir kalite indeksi geliştirmişlerdir. Bu yeni kalite tahmin indeksi göreceli kaba yem kalite indeksi (GKKİ) (RFQ-Relative Forage Quality) olarak isimlendirilmiştir (Undersander ve Moore, 2002). NDF sindirilebilirliği yemin enerji içeriğinin daha kesin olarak tahmin edilmesine yardımcı olduğundan, yeni indeks hayvanların kaba yemden sağlayacağı enerjiyi daha kesin olarak tahmin etmektedir.

İki baklagil kaba yemde GYD ve GKKİ'nin karşılaştırıldığı örnekte, selülozun sindiriminden kaynaklanan, farklılık daha iyi anlaşılacaktır (Çizelge 4).

Çizelge 4. İki farklı baklagil kaba yemin indekslerinin karşılaştırılması

Özellik	Baklagil kaba yemler	
	A	B
% ADF	30	30
% NDF	40	40
%Sind. NDF	58	50
% TSBM	61.6	53.6
GYD	152	152
GKKİ	151	131

GYD'ne göre örnekteki iki baklagil kaba yem eşit kalitede görülmektedir. Fakat B kaba yemi düşük NDF sindirilebilirliği nedeniyle daha düşük GKKİ'ne sahip olmuştur. GKKİ'nin kullanıldığı durumda B kaba yemi yüksek verimli süt sığırları için iyi bir seçim olmayacak ve bu yemle besleme durumunda da hayvandan beklenen verim performansına ulaşamayacaktır. Oba ve Allen (1999), rasyondaki NDF sindirilebilirliğinin % 1 artmasının 0.37 lb/inek/gün KMT'nin arttığını ve 0.46 lb daha fazla % 4 yağlı süt elde edildiğini bildirmişlerdir.

GKKİ, baklagil ve buğdaygil kaba yemlerini ayrı olarak ele aldığından, buğdaygillerde selülozun sindirilebilirliğine daha fazla puan vermekte ve bu nedenle buğdaygiller tipik

olarak GYD'nden daha yüksek GKKİ'ne sahip olmaktadır.Çizelge 5'te çeşitli kaba yemlerin in vitro ve in situ NDF sindirilebilirliği verilmiştir.

Çizelge 5. Çeşitli kaba yemlerin in situ veya in vitro NDF sindirilebilirliği

Kaba Yem	NDF Sindirilebilirliği (NDF'nin %'si olarak)
Nocek ve Russell, 1988	
Baklagiller	31-63
Buğdaygiller	41-77
Mısır Silajı	32-68
Allen ve Oba, 1996	
Yonca Kuru Otu	25-60
Mısır hasılı	30-60
Hoffman, 2003	
Baklagiller	35-65
Buğdaygiller	25-75
Mısır silajı	40-75
Chase, 2003	
Baklagiller	34-57
Buğdaygiller	41-70
Mısır Silajı	45-64

GKKİ nasıl hesaplanır?

GYD ile GKKİ'nin hesaplanması arasındaki temel farklılık kaba yemlerin enerji içeriklerinin tahmininde GYD hesaplanırken kullanılan sindirilebilir KM yerine, GKKİ'nde TSBM'nin kullanılmasıdır. Bundan da öte TSBM ve KMT'nin hesaplanmasında in vitro sindirilebilir selüloz kullanılmaktadır. Buna göre GKKİ;
 $GKKİ = (KMT, CA'ın \% 'si olarak) * (TSBM, KM'nin \% 'si olarak) / 1.23$ şeklinde hesaplanır.

Baklagil ve buğdaygil kaba yemlerin GKKİ'leri için TSBM ve KMT değerlerinin hesaplanmasında kullanılacak eşitlikler aşağıda verilmiştir.

A) YKO, üçgüller, ve baklagil-buğdaygil karışımı kaba yemler için TSBM'nin hesaplanmasında kullanılacak eşitlik;

$$TSBM_{baklagil} = (NÖM * 0.98) + (HP * 0.93) + (HY * 0.97 * 2.25) + (NDFn * (NDF sindirilebilirliği / 100) - 7$$

Burada; NÖM= Azotsuz öz maddeler HP= Ham protein HY= Ham yağ

NDFn = Azotsuz NDF veya NDFn= NDF * 0.93'dür.

B) YKO, üçgüller ve baklagil-buğdaygil karışımı kaba yemler için KMT'nin hesaplanmasında kullanılacak eşitlik (Mertens, 1987; Oba ve Allen, 1999);

$$KMT_{baklagil} = 120 / NDF + (NDF sind. -45) * 0.374 / 1350 * 100$$

(45 katsayısı YKO ve karışımın ortalama selüloz sindirilebilirliğidir).

Buna göre GKKİ şu şekilde hesaplanır; $GKKI_{baklagil} = KMT_{baklagil} * TSBM_{baklagil} / 1.23$
Sıcak ve serin iklim tahıllarının GKKİ'leri için TSBM ve KMT değerlerinin hesaplanabilmesi için kullanılacak eşitlikler;

C) Sıcak ve serin iklim tahıllarının TSBM'nin hesaplanmasında kullanılacak eşitlik (Moore ve Undersander, 2002);

$$TSBM_{buğdaygil} = (NÖM * 0.98) + (HP * 0.87) + (HY * 0.97 * 2.25) + (NDFn * NDFp/100) - 10$$

Burada;

$$NDFp = 22.7 + 0.664 * NDF \text{ sindirilebilirliği' dir.}$$

D) Sıcak ve serin iklim tahılları için KMT'nin hesaplanmasında kullanılacak eşitlik (Moore ve Kunkle, 1999);

$$KMT_{buğdaygil} = - 2.318 + 0.442 * HP - 0.0100 * HP^2 - 0.0638 * TSBM + 0.000922 * TSBM^2 + 0.180 * ADF - 0.00196 * ADF^2 - 0.00529 * HP * ADF$$

Buna göre GKKİ şu şekilde hesaplanır;

$$GKKI_{buğdaygil} = KMT_{buğdaygil} * TSBM_{buğdaygil} / 1.23$$

GKKİ'nin GYD indeksine göre hayvan üzerinde beklenen verim performansını daha iyi tahmin etmesi nedeniyle, yüksek GKKİ'ne sahip kaba yemlerin verim düzeyi yüksek hayvanlara verilmesi önerilmektedir. Buna göre kaba yemlerin GKKİ değerlerine göre verilmesi önerilen hedef hayvan grupları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Kaba yemin GKKİ'ne göre verilmesi önerilen hedef hayvan grupları

GKKİ	Hedef Hayvan Grubu
140-160	-Sütçü buzağı -Laktasyon başındaki süt sığırları -Laktasyonun son 200 günündeki hayvan
125-150	-3-12 ay yaştaki düveler ve damızlık hayvanlar -12-18 ay yaştaki düveler
115-130	-Et sığırı buzağları -Kurudaki inekler
100-120	-18-24 ay yaştaki düveler

Kaynak: Undersander, 2003.

Gerek GYD gerekse GKKİ'nde yüksek indeks değerleri o kaba yemin daha kaliteli olduğunun göstergesidir. Ancak aynı GYD'ne sahip kaba yemlerden, daha yüksek GKKİ'ne sahip olan yem daha kalitelidir. Bu nedenle yüksek indeks değerine sahip bu tür kaba yemler, daha çok laktasyon başındaki yüksek verimli süt sığırları ve gelişmekte olan genç hayvanların tüketimine sunulmalıdır.

Sonuç

Ruminantların beslenmesinde enerji ve protein kaynağı olarak kaba yemlerin tek başına kullanıldığı durumlarda niteliklerinin belirlenmesinde kullanılan indekslerden ikisi GYD ve GKKİ'dir. GYD indeksinin kaba yemin selüloz sindirilebilirliğini dikkate almamasından kaynaklanan eksiklik, yeni bir yöntem olan GKKİ'nde giderilerek nitelik tahmini daha doğru yapılır olmuştur. Bu yöntemler ABD'nde kaba yemlerin kalitelerinin ve buna göre de pazarda fiyatlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır.

Ülkemizde de Tarım Bakanlığının, Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu kararı ile yem bitkilerinin ekilişine verdiği desteklerle kaba yem üretimimiz artmaya başlamıştır. Bu desteklerle farkına varılarak, daha çok üretilecek ve yakın gelecekte hayvan beslemede kalitesiz tahıl samanlarının yerini alacağını umduğumuz kaba yemlerin üreticiler tarafından kullanımı veya alım-satımı yapılırken fiziksel değerlendirmelerden daha kesin olarak kalite tahmini yapan bu indeks yöntemlerinin Tarım Bakanlığının ilgili kuruluşları, üniversiteler ve özel yetkilendirilmiş laboratuvarlarda yapılacak analizlerle belirlenerek etiket olarak kullanılması durumunda, kaba yem üreticisi kaliteli kaba yemini daha iyi fiyattan satacak, satın alan kişi kaliteye para ödemiş olacak ve her şeyden önemlisi hayvanlar gereksinim duyduğu düzeyde besleneceğinden, beslemeden kaynaklanan verim düşüklüklerinin önüne geçilebilecektir.

Kaynaklar

- Allen, M.S., Oba, M. 1996. Fiber digestibility of forages.In: Proc. MN Nutr. Conf. Bloomington. MN. P. 151-171.
- Chase, L. E. 2003. Update on forage digestibility. Dealer Seminars. Cornell Univ. Coop. Ext. Anim. Sci. Mimeo Series.223:25.
- Dunham, J.R.1998. Relative feed value measures forage quality. Forage Facts. 41. Kansas State AES and CES.
- Hoffman, P.C. 2003. New developments in analytical evaluation of forages and total mixed rations. In: Proc.Symposium & Joint Mtg. of WI Prof. Nutrient Applicators, WI Custom Operators and WI Forage Council. WI Dells, WI.
- Kılıç, A., 2006. Kaba yemlerde niteliğin saptanması.Yardımcı ders kitabı. Hasad Yayıncılık, İstanbul.159 s.

- Mertens, D.R. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminant function. *J. Anim.Sci.* 64:1548-1558.
- Moore, J.E. 1994. Forage quality indices: development and application. In: G.C. Fahey, Jr. (Ed.) *Forage Quality, Evaluation and Utilization*. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI. 977-998.
- Moore, J. E., Kunkle, W.E. 1999. Evaluation of equations for estimating voluntary intake of forages and forage-based diets. *J. Animal Sci.*, (Suppl. 1): 204.
- Moore, J.E., Undersander, D.J. 2002. Relative Forage Quality: An alternative to relative feed value and quality index. In: *Proceedings of the 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, January 10 - 11, University of Florida, Gainesville.* [http://www.animal.ufl.edu/dairy/2002ruminantconference / moore pdf.](http://www.animal.ufl.edu/dairy/2002ruminantconference/moore.pdf) 16-32.
- Nocek, J.E., Russell, J.B. 1988. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy Sci.* 71:2070.
- NRC, 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7th Rev. Ed. National Academic Sci. Washington, DC.
- Oba, M., Allen, M.S. 1999. Evaluation of the importance of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85:589-596.
- Redfearn, D., Zhang, H., Caddel, J. 2006. Forage quality interpretations. Oklahoma State University, Division of Agricultural Science and Natural Resources. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2557/F-117web.pdf> (Erişim tarihi: 12/02/2006).
- Rohweder, D. A., Barnes, R. E., Jorgensen, N. 1978. Proposed hay grading standarts based on laboratory analysis for evaluating quality. *J. Anim. Sci.* 47: 747-759.
- Shaver, R.D., Undersander, D.J., Schwab, E.C., Hoffman, P.C., Lauer, J.G., Combs, D.K. 2002. Evaluating forage quality for lactating dairy cows. In: *Proc. Inter-Mountain Nutr. Conf. Salt Lake City, UT.* 77-94.
- Shaver, R. D. 2004. Forage quality variation. *Mid-South Ruminant Nutrition Conference.*

- Undersander, D., Moore, J.E. 2002. Relative forage quality. Univ. of WI Extension Focus on Forage Series. <http://www.uwex.edu/ces/crops/uwforage / RFQvs RFV .htm>, 4(5).
- Undersander, D. J. 2002. Wisconsin tested hay auctions. <http://www.uwex.edu /ces/forage/pubs/auction.htm> (Erişim tarihi: 06/02/2006).
- Undersander, D.J. 2003. The new forage quality index - concepts and use. World's Forage Superbowl Contest. <http://www.dfrc.ars.usda.gov/WDExpPDFs/newRelativeFQindex.pdf>.

Arpayla Birlikte Ekilen Dört Fiğın Ekim Zamanlarının Besin Madde Kompozisyonu ve Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Üzerine Etkileri

N. Tuğba Bingöl¹, Mehmet Akif Karşlı¹, İbrahim Hakkı Yılmaz², Duran Bolat¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme Anabilim Dalı

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Özet: Bu çalışmanın amacı, Doğu Anadolu şartlarında 3 farklı ekim zamanında arpa ile birlikte ekilen 4 farklı fiğ varyetesinin kimyasal kompozisyonunu (besin madde içerikleri), sindirilebilirliğini, enerji içeriğini ve sindirilebilir kuru madde verimini belirlemektir. Arpayla ekilen dört farklı fiğ çeşidi olarak, adi fiğ (Farukbey-2001), Macar fiği (Tarım Beyazı-98), tüylü fiğ ve tüylü meyveli fiğ çeşidi (Selçuklu -2002 ve Segmen -2002) kullanıldı. Fiğ parselleri 7 Ekim 2003 (I. Ekim), 7 Kasım 2003 (II. Ekim), 10 Nisan 2004(III. Ekim) tarihlerinde ekildi ve her bir varyete/ekim zamanı rasgele 3 tekerrür olarak dağıtıldı. Fiğler arpa başaklarının görülmeye ve fiğlerin ¼ ünün çiçeklenmeye başlamasıyla bahçe makası kullanılarak elle hasat edildi. Bütün örneklerin Kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), nötral deterjan fiber (NDF) ve asit deterjan fiber (ADF) düzeyleri analiz edildi. Örneklerin in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri de (IVKMS) belirlendi. Farklı fiğ varyeteleri arasında KM ve OM düzeylerinde farklılık görülmezken, HP, NDF ve ADF düzeyleri önemli derecede farklı bulundu ($P < 0.05$). İVKMS, ME ve NEL değerlerin de fiğ varyeteleri arasında önemli derecede farklı tespit edildi ($P < 0.05$). Sindirilebilir KM ve ME verimi ekim zamanından önemli derecede etkilenirken ($P < 0.05$) varyeteden etkilenmedi. Bununla birlikte fiğ- arpa karışımlarının HP verimleri ekim zamanı ve varyeteden önemli derecede ($P < 0.05$) etkilendi. Bu da bütün fiğ-arpa karışımlarının 7 Ekim 2003 tarihinde ekildiğinde sindirilebilir KM ve HP verimlerinin önemli derecede ($P < 0.05$) etkilendiği sonucunu gösterdi. Bu nedenle, Doğu Anadolu'da fiğ-arpa karışımlarının ekimi için ekim ayı tercih edilmelidir. Sindirilebilir KM verimine ilaveten daha fazla HP verimi istendiği zaman adi fiğ tercih edilmemelidir.

Anahtar Kelimeler: Fiğ, Türler, Sindirilebilirlik, Sindirilebilir KM Verimi

Effects of Planting Time of Four Vetches Intercropped with Barley on Nutrient Composition and Digestible Dry Matter Yield

Abstract: The aim of this study was determine chemical composition, digestibility, energy contents and digestible dry matter yields of four different vetch varieties intercropped with barley and planted at three different times grown under Eastern Anatolia conditions. Four different vetch species, Common (Farukbey-2001), Hungarian (Tarım Beyazı-98), hairy vetches (Selçuklu-2002) and Woolypod vetches (Segmen 2002) intercropped with barley were utilized. The vetch plots were planted on October 7 2003 (I. Planting), November 7 2003 (II. Planting), April 10 2004 (III: Planting) and each variety/planting time was randomly assigned to three replications. Vetches were harvested by hand using a clipper when barley started spiking and ¼ flowering stage of vetch. All samples were analyzed for dry matter (DM), ash, crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), and acid detergent fiber (ADF) concentrations. In vitro dry matter digestibilities (IVDMD) of samples were also determined. While concentrations of DM and organic matter (OM) did not differ, concentrations of CP, NDF, and ADF were significantly different among different vetch varieties ($P < 0.05$). In vitro dry matter digestibility, metabolizable energy (ME) and net energy lactation (NEL) values were also significantly different among vetch varieties ($P < 0.05$). Digestible DM, ME yields were significantly affected by planting time ($P < 0.05$) but not variety. However, CP yields of vetch-barley mixtures were significantly affected by both planting time and variety ($P < 0.05$). It can be concluded that all of the vetch-barley mixtures had significantly higher digestible DM and CP yields when planted on October 7 2003. Thus, October should be preferred for planting of vetch-barley mixture in Eastern Anatolia. If a greater CP yield, in addition to digestible DM yield, is desired from vetch-barley hay, then, common vetch should not be the choice.

Key words: Vetch, Species, Digestibility, Digestible DM Yields

Giriş

Türkiye’ de yem giderleri total çiftçilik gelirlerinin %50-70’ini kapsamaktadır (Ergün ve Tuncer, 2001). Orta dereceli bir aile işletmesinde giderlerin azaltılması ve daha sürdürülebilir bir sistem oluşturulabilmesi için çiftçilikten elde edilen ürünlerin entegrasyonu gerekmektedir. Ülkemizde çiftçilik sistemini etkileyen en önemli faktörlerden biri ucuz, bol ve yüksek kaliteli yem maddesinin eksikliğidir.

Ruminantların beslenmesinde en yaygın uygulama, kışın ürün artıkları (buğday, arpa samanı), protein (küspe) ve enerji ilaveli (kırılmış arpa) saman gibi düşük kaliteli kaba yemleri kullanarak beslemedir. Bununla birlikte, düşük kaliteli kaba yemler yüksek oranda sindirim sistemini doldurma kapasiteleri yüzünden süt ineklerinin ve hızlı gelişen etçi ineklerin büyüme performanslarını sınırlayabilir (Minson ve Wilson , 1994). Süt inekleri ve etçi sığırların ara metabolizmaları için yeterli besin maddesi sağlandığı takdirde bu hayvanlar maksimum verim potansiyellerine ulaşabilirler (Ergün ve Tuncer, 2001). Bu yüzden, yüksek kaliteli yemler üretilmelidir.

Orta Doğu'da fiğ, kaba yem üretimi için yulaf ve arpayla karışık ekim sisteminde yaygın olarak kullanılır (Papastylianou ve Danso, 1991; Kurdali ve ark, 1996). Fiğ gibi kış baklagillerini ve arpa gibi kış tahıllarını içeren karışımlar kaba yem kalitesini artırma potansiyeline sahiptir (Al-Masri, 1988). Fiğ arpadan daha fazla ham protein içeriğine sahiptir (Ebelhar, 1984). Bitki karışımlarının tek tip bitkilere oranla bazı avantajları vardır. Bu karışımlar daha fazla verim, besin maddesi içeriği ve dayanıklılık bakımından üstündürler (Habernichit ve ark, 1999). İlkbaharın erken dönemlerinde ve kış süresince saman temin edilemediğinde bu karışımlar hayvanlar için alternatif bir yem kaynağı olarak kullanılabilirler.

Bu çalışmanın amacı, Doğu Anadolu şartlarında üç farklı ekim zamanında yetiştirilen, arpa ile birlikte ekilen dört farklı fiğ türünün kimyasal kompozisyonunu, sindirilebilirliği, enerji içeriği ve sindirilebilir kuru madde verimlerini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Dört farklı fiğ çeşidi (türü) olan adi fiğ (Farukbey-2001), Macar fiği (Tarım Beyazı-98), tüylü fiğ (Selçuklu-2002) ve Woolypod (tüylü-meyveli) fiğ (Segmen 2002) ekim için seçildi.

Tüm fiğler 140 kg/ha olarak(%70 fiğ, %30 arpa) arpayla (Tokak-157) birlikte ekildi. Fiğ-arpa parselleri 7 Ekim 2003 de (1. ekim) , 7 Kasım 2003'de (2.ekim) ve 10 Nisan 2004' de (3. ekim) ekildi ve tesadüfi deneme desenine göre 3 tekrarlı yapıldı. Fiğ- arpa parselleri 150 kg/ha olarak diamonyum fosfat kullanılarak gübrelendi.

Fiğler arpa başaklarının görülmeye ve fiğlerin ¼'ünün çiçeklenmeye başlamasıyla bahçe makası kullanılarak elle hasat edildi. Tüm numuneler havada kurutuldu. Numunelerin kuru maddesinin belirlenmesi için örnekler 3 tekerrür halinde 72 saat süreyle 65 C de kurutma dolabında kurutuldu(AOAC, 1980). Kurutulmuş örnekler

analiz edilmeden önce 1 mm lik elekten geçecek şekilde öğütüldü. Örneklerin kül içerikleri 550 C de kül fırınında yakılarak tespit edildi. Bütün örneklerin HP, NDF ve ADF içerikleri belirlendi (Goering ve Van Soest, 1970; Van Soest ve Robertson, 1979; AOAC, 1980)

Numunelerin İVKMS' leri Marten ve Barnes (1980) tarafından modifiye edilen Tilley ve Terry (1963) nin metoduna göre belirlendi. Yonca ile beslenen rumen fistüllü koyunların rumen içerikleri alındı ve İVKMS' ini belirlemek için dört kat tülbentten süzüldü.

ME (Mcal/kg) değerleri aşağıdaki formüllerle hesaplandı (Türkmen,2001).

ME (Mcal/kg)= Sindirilebilir Enerji x 0,82

NEL (Mcal/kg)= 0,00245 x Sindirilebilir Enerji - 0,12

Bütün veriler SAS paket programının GLM prosedürü kullanılarak tesadüfi deneme desenine göre varyans analizi edildi (SAS, 1985).

Bulgular

Saman olarak muhafaza edilen farklı fiğ-arpa türlerinin kimyasal kompozisyonu Çizelge 1' de gösterilmiştir.

Çizelge1. Arpayla birlikte biçilen farklı fiğ varyetelerinin kimyasal kompozisyonu, % KM.

Varyeteler	Ekim Zamanı	KM	HK	OM	HP	NDF	ADF
	I	94.21	9.41	90.51	15.63	51.63	35.48
Tüylü Fiğ	II	93.96	9.08	90.92	15.40	53.11	34.27
(Selçuklu-2002)	III	94.20	10.81	89.19	17.13	50.78	32.59
Adi Fiğ	I	93.61	7.10	92.90	12.92	49.47	28.04
(Farukbey-2001)	II	93.80	7.49	92.51	12.49	55.71	29.21
	III	94.32	9.07	90.93	12.68	57.35	33.27
Macar Fiği	I	94.06	8.55	91.45	13.42	53.09	31.80
(Tarım Beyazı-98)	II	94.07	8.35	91.65	13.76	51.20	30.26
	III	94.18	8.93	91.07	12.58	56.47	30.35
Tüylü- Meyveli Fiğ	I	94.05	8.11	91.89	13.46	56.93	33.38
(Segmen-2002)	II	93.97	6.98	93.02	13.60	58.66	33.04
	III	94.22	10.10	89.90	20.68	54.42	35.32
SEM		0.268	0.50	0.49	0.96	2.06	1.64
Ekim Zamanı		0.29	0.36	0.36	0.01	0.31	0.37
Varyete		0.76	0.25	0.24	0.01	0.05	0.01
Ekim ZxVary		0.88	0.28	0.27	0.01	0.12	0.04

KM ve OM' nin düzeyleri değişmezken HP, NDF ve ADF nin düzeyleri farklı fiğ – arpa türleri arasında önemli derecede farklı bulundu (P<0.05). Fiğ- arpa samanlarının HP içerikleri 12,49 - 20,68 arasındaydı ve en yüksek değer tüylü fiğ-arpa varyetesinde belirlendi (P<0.05). Tüylü-meyveli fiğ (Woolypod) – arpa varyetesinde NDF içeriği en

yüksek bulunurken, adi fiğ- arpa varyetesinde ADF içeriği bütün varyetelerden en düşük içeriğe sahipti ($P<0.05$). Sadece HP içeriği ekim zamanından önemli derecede etkilendi ($P<0.05$).

İn vitro kuru madde sindirilebilirliği, ME(Mcal/kg) ve NEL (Mcal/kg) değerleri fiğ varyeteleri arasında önemli derecede farklıydı ve ekim zamanı ile varyete arasında önemli derecede ilişki gözlenmiştir (Çizelge 2; $P<0.05$).

Çizelge 2. Arpayla birlikte biçilen farklı fiğ varyetelerinin in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri (IVKMS) ve enerji değerleri.

Varyeteler	Ekim Zamanı	IVKMS, % KM	ME, Mcal/kg	NEL, Mcal/kg
	I	61.80	2.232	1.393
Tüylü Fiğ	II	68.08	2.393	1.500
(Selçuklu-2002)	III	67.83	2.453	1.583
Adi Fiğ	I	69.20	2.500	1.573
(Farukbey-2001)	II	62.47	2.260	1.410
	III	58.57	2.120	1.317
Macar Fiği	I	59.43	2.147	1.337
	II	63.21	2.287	1.430
(Tarım Beyazı-98)	III	62.82	2.273	1.420
	I	60.06	2.170	1.350
Tüylü-Meyveli Fiğ	II	58.47	2.113	1.313
(Segmen-2002)	III	61.89	2.220	1.383
SEM		1.64	0.06	0.04
Ekim Zamanı		0.99	0.99	0.99
Varyete		0.01	0.01	0.01
Ekim Zam. x Vary.		0.01	0.01	0.01

KM, IVKMS ve ME verimleri ekim zamanından önemli derecede etkilenirken HP verimleri de hem ekim zamanından hem de varyeteden önemli derecede etkilendi (Çizelge 3; $P<0.05$).

Çizelge 3. Arpayla birlikte biçilen farklı fiğ varyetelerinin KM, İVKMS, HP ve ME verimleri

Varyeteler	Ekim Zamanı	KM verimi, kg/ha	İVKMS verimi, kg/ha	HP verimi, kg/ha	ME verimi, Mcal /ha
Tüylü Fiğ (Selçuklu-2002)	I	6138.1	3788.8	967.9	8460.4
	II	3950.3	2611.4	606.4	6244.8
	III	3269.4	2205.8	565.9	5385.7
Adi Fiğ (Farukbey-2001)	I	5883.5	4082.3	759.3	10250.2
	II	3653.3	2286.0	461.8	5176.0
	III	2502.1	1462.0	313.2	3092.2
Macar Fiği (Tarım Beyazı-98)	I	6175.3	3674.9	825.4	7908.0
	II	4924.9	3120.4	685.3	7176.1
	III	2584.9	1618.0	331.7	3667.6
Tüylü- Meyveli Fiğ (Segmen-2002)	I	5914.8	3519.6	806.7	7612.1
	II	4582.2	2680.3	637.0	5669.1
	III	3402.6	2089.5	702.7	4645.9
SEM		434	270	92.4	674
Ekim Zamanı		0.01	0.01	0.01	0.01
Varyete		0.32	0.69	0.04	0.61
Ekim Zam x Vary		0.51	0.14	0.24	0.02

Tartışma

Bu çalışmanın amacı, Doğu Anadolu şartlarında üç farklı ekim zamanında arpa ile birlikte ekilen dört farklı fiğ türünün kimyasal kompozisyonunu, sindirilebilirliğini, enerji içeriğini ve sindirilebilir kuru madde verimini belirlemektir.

Dört farklı türün kimyasal kompozisyonu Çizelge 1 de sunulmuştur. Fiğ samanlarının KM içerikleri benzer olup %93 ün üzerindeydi ve bu saman olarak iyi muhafaza edildiğini göstermektedir. Fiğlerin organik madde (OM) içerikleri benzerdi ve %89.19 ile 93.02 arasındaydı. Bu çalışmanın OM düzeylerinden elde edilen veriler literatür bildirişleriyle uyumluydu (Smith,1990; NRC, 1996). Tüylü fiğ varyetesinin HP içeriği diğer türlerden daha yüksekti (P<0.05). Tüylü-meyveli fiğ ve tüylü fiğlerin HP içerikleri 1. ve 2. ekim zamanlarıyla karşılaştırıldığında 3. ekim zamanında daha yüksekken (P<0.01) adi fiğ ve Macar fiğlerinin HP içerikleri ekim zamanından etkilenmedi. Burada görülen aynı bitki türünün HP içeriklerinin farklı olması, literatürde bildirilenlerle desteklenmektedir. (Deniz ve ark, 2001; Karlı ve ark, 2005 Keskin ve ark, 2005). Fiğ- arpa türlerinin ham protein içerikleri 12,49 ve 20,68 arasındaydı ki bu da literatürdeki rapor edilmiş değerlerle uyumludur (Smith, 1990; Altınok ve Hakyemez, 2002; Karadağ ve Büyükburç, 2003; Karlı ve ark, 2005). NDF ve ADF içerikleri türler arasında önemli derecede farklılık gösterirken, tüylü ve tüylü-meyveli fiğlerde en yüksek değere

sahip olduğu belirlendi ($P<0.05$). Hem NDF hem de ADF değerleri Al Masri (1988) tarafından bildirilen değerlerin en üst düzeyindeydi.

İn vitro KM sindirilebilirlik değerleri fiğ türleri arasında oldukça farklı belirlendi ($P<0.05$). Enerji değerleri in vitro sindirilebilirlik değerlerinden hesaplandığı için, ME (Mcal/kg) değerleri de dört fiğ varyetesi arasında farklılık gösterdi ($P<0.05$). İn vitro KM sindirilebilirliği ve ME değerleri sırasıyla %58.47 – 69.20 ile 2.113 – 2.500 Mcal/kg arasındadır. Hem sindirilebilirlik hem de ME değerleri literatürde bildirilen değerlerin üst düzeyindedir.

Fiğ-arpa türünün in vitro KM sindirilebilirliğinin, bu karışımın hücre duvar içerikleriyle oldukça ilişkili olduğu görüldü. Her fiğ-arpa türü için en yüksek sindirilebilirlik değerleri en düşük hücre duvar içeriklerine sahip türlerde gözlemlendi. Bu bulgu Al Masri'nin (1988) bulgularıyla uyum içerisindeydi.

Kuru madde, sindirilebilir kuru madde ve ME (Mcal/ha) verimleri ekim zamanından oldukça etkilendi ama türden etkilenmedi (Çizelge 3; $P<0.05$). Ekim zamanının gecikmesiyle kuru madde, sindirilebilir kuru madde ve ME (Mcal/ha) verimleri doğru orantılı olarak azaldı. Kuru madde verimlerinde ilk ekim zamanıyla son ekim zamanı arasında 1.5 kattan daha fazla fark vardı. Benzer durum sindirilebilir kuru madde ve ME (Mcal/kg) verimleri arasında da gözlemlendi. Bu farklılıklara en çok vejetatif büyüme dönemlerinin sebep olduğu düşünülmektedir (Karadağ, 2004). Ekim zamanı geciktiği için vejetatif büyüme dönemindeki azalmadan dolayı KM verimleri doğru orantılı olarak azaldı. Kuru madde verimlerinin 2502.1 ile 6175.3 kg/ha arasında değiştii belirlendi. Bu çalışmada bulunan KM verimlerine ait değerler fiğ-arpa ekimi için bildirilen değerlerden düşüktü (Karadağ ve Büyükbuç, 2003; Karadağ, 2004). KM verimlerindeki bu farklılıkların nedeni vejetatif dönem boyunca kaydedilen yağış ve ısı değerleri gibi ekolojik koşullardan kaynaklanabilir. Denemelerdeki çalışma zamanı ve kullanılan türler, fiğ ve arpaların karışım oranlarındaki farklılıklar, ekim zamanı (yaz ve kış ekimi) KM verimlerini etkileyebilir (Karadağ ve Büyükbuç, 2003).

Ham protein verimlerinin hem ekim zamanından hem de türlerden oldukça etkilendiği belirlendi ($P<0.05$). Ham protein verimindeki bu farklılıklar ekim zamanlarından kaynaklanan KM verimindeki farklılık ve varyeteler arasındaki HP içeriğindeki farklılığa bağlı olarak şekillendi. Ham protein verimleri 313.2 - 967.9 kg/ha arasındaydı

ki bu da literatürde bildirilen değerlerle uyumludur (Tan ve Serin, 1996; Karadağ ve Büyükburç, 2003).

Sonuç olarak Ekim ayında ekilen tüm fiğ arpa karışımlarının daha fazla sindirilebilir KM ve HP verimlerine sahip olduğu görüldü. Bu yüzden Doğu Anadolu'da fiğ-arpa karışımının ekimi için Ekim ayının tercih edilmesi ve sindirilebilir KM verimi yanında fiğ-arpa samanından daha fazla HP verimi elde edilmek istenmesi durumunda da adi fiğ tercih edilmemesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Al-Masri, M.R.1988. Yield and nutritive value of vetch (*Vicia sativa*) –barley (*Hordeum vulgare*) forage under different harvesting regimens. Trop. Grasslands. 32: 201-206.
- Altınok, S., Hakyemez H. B. 2002. Ankara koşullarında tüylü fiğ ve koca fiğin arpa ile karışımlarında farklı karışım oranlarının yem verimine etkileri. Ankara Tarım Bilimleri Dergisi. 8: 45-50.
- AOAC. 1980. Official methods of analysis (13th Ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Deniz, S., Nursoy, N., Yılmaz, İ., Karşlı, M.A. 2001. Vejetasyonun farklı devrelerinde hasat edilmenin bazı mısır varyetelerinde besin madde içeriği ve silaj kalitesi ile sindirilebilir kuru madde miktarına etkisi. S. Ü. Vet. Bil. Derg. 17: 43-49.
- Ebelhar, S.A., Frye W.W., Blevins R.L. 1984: Nitrogen from legume cover crops for no-tillage corn. Agron. J. 76: 51-54.
- Ergün, A., Tuncer, Ş. D.2001. Hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, Medipress, Ankara.
- Goering, H.K., Van Soest, P.J. 1970. Forage fiber analyses. Apparatus, reagent, procedures and applications. USDA Agric. Handbook No. 379.
- Habernicht, D.K., Blake T.K.1999. Crop mixtures. J. Am. Soc. Brew. Chem., 57: 64-71.
- Karadağ, Y., Büyükburç U. 2003. Effects of seed rates on forage production, seed yield and hay quality of annual legume-barley mixtures. Turk J. Agric. For. 27: 169-174.

- Karadağ, Y. 2004. Forage yields, seed yields and botanical composition of some legume-barley mixtures under rainfed condition in semi-arid regions of Turkey. *Asian J. Plant Sci.* 3: 295-299.
- Karlı, M.A., Akdeniz, H., Levendoğlu, T., Terzioğlu, Ö.2005. Evaluation of the nutrient content and protein fractions of four different common vetch varieties. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 29: 1291-1297.
- Keskin, B., Yılmaz, İ.H., Karlı, M.A., Nursoy, H. 2005. Effects of urea or urea plus molasses supplementation to silages with different sorghum varieties harvested at the milk stage on the quality and in vitro dry matter digestibility of silages. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 29: 1143-1147.
- Kurdali, F., Sharabi N. E., Arslan A.1996. Rainfed vetch-barley mixed cropping in the Syrian semi-arid conditions. I. Nitrogen nutrition using ¹⁵N isotopic dilution. *Plant and Soil.*183: 137-148.
- Marten, G. C., Barnes, R. F. 1980. Prediction of energy digestibility of forages with in vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. In: W. J. Pigden, C. C. Balch, and M. Graham, (Eds.) *Proc. Int. Workshop on standardization of analytical methodology for feed.* Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.
- Minson, D. J., Wilson, J. R. 1994. Prediction of intake as element of forage quality. In: Fahey, G. C., Jr., (Ed.) *Forage quality, evaluation, and utilization.* pp. 533-563. American Society of Agronomy, Inc. Crop Science Society of America, Inc. Soil Science Society of America, Inc. Madison, WI.
- NRC. 1996. *Nutrient requirements of beef cattle (7th Ed.)*, National Academy Press, Washington, DC.
- Papastylianou, I., Danso S. K. A. 1991. Nitrogen fixation and transfer in vetch and vetch-oat mixtures. *Soil Biology and Biochemistry.* 23: 447-452.
- SAS: 1985 *User's guide statistics*, Version 5 ed. SAS inst., Inc., Cary, NC.
- Smith, B.W.1990. *Feed industry red book.* Communications Marketing, Inc., MN.
- Tan, M., Serin Y. 1996. Değişik fiğ+tahıl karışımları için en uygun karışım oranını ve biçim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der.* 27: 475-489.
- Tilley, J. M. A., Terry, R. A. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.* 18: 104-111.

- Türkmen, I. I. 2001. Ruminant yem değerlendirme sistemleri ve karma yem maddeleri.
In: H. M. Yavuz, (Ed.) iftlik hayvanlarının beslenmesinde temel prensipler ve
karma yem üretiminde bazı bilimsel yaklaşımlar. Farmavet, İstanbul.
- Van Soest, P.J., Robertson J.B. 1979. Systems of analyses for evaluation of fibrous
feed. In: W. J. Pigden, C. C. Balch, and M. Graham (Eds.) Proc. Int. Workshop on
standardization of analytical methodology for feeds, 1979: 49-60. Int. Dev. Res.
Center, Ottawa, Canada.

Ruminant Rasyonlarındaki Nötral Deterjan Lif'in Yem Tüketimi ve Rumen İşlevlerine Etkileri

Hülya ÖZKUL*, Muazzez POLAT, Asım KILIÇ, Yılmaz ŞAYAN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 35100, İzmir

Özet: Yemin ham selüloz içeriği, besin maddelerinin sindirilebilirlikleri ve dolayısıyla yem net enerji içerikleri ile negatif ilişkili olmasına rağmen, yemin yeterince çiğnenmesi ve tükürük sekresyonuna bağlı olan normal rumen işlevlerinin gerçekleştirilmesi, süt üretiminde süt yağı oranının korunması ve dolayısıyla ruminantların rasyonel beslenmesi bakımından uygun nitelik, form ve miktarda kaba yem lifine gereksinim duyulur. Ruminantlarda bu gereksinimlerin karşılanmasında ham selüloz fraksiyonunun yetersiz oluşu, bu fraksiyonu oluşturduğu kabul edilen hemiselüloz, selüloz, lignin gibi yapısal karbonhidratların daha iyi tanımlanmasını sağlayan nötral deterjan lif (NDF) parametresini gündeme getirmiştir. Ayrıca NDF parametresinin, tüketim ve mide-barsak dolun kapasitesi ile diğer selüloz ölçütlerinden daha iyi ilişkili ve günlük ruminasyon zamanının direkt olarak NDF tüketimi ile orantılı olması, özellikle süt ineklerinin rasyon formülasyonlarında NDF temeline dayalı işlemlere ilgiyi arttırmıştır. Bu nedenle son yıllarda ruminant rasyonlarının oluşturulmasında, maksimum kurumadde ve enerji tüketimini güven altına alabilecek uygun nitelik ve fiziksel formdaki minimum lif miktarının dikkate alınması, hatta özellikle süt ineği rasyonlarında rasyon kurumaddesinde en az % 25-28 NDF bulunması gerektiği bildirilmektedir. Bu derlemenin amacı, ruminant rasyonlarında kaba yemlerin değerinin takdirinde mevcut en iyi ölçüm olduğu bildirilen rasyon veya kaba yem kaynaklı NDF konsantrasyonunun, ruminantların yem tüketimi ve rumen işlevleri üzerine olan potansiyel etkilerini incelemektir.

Anahtar kelimeler : Nötral deterjan lif, yem tüketimi, rumen işlevleri.

Neutral Detergent Fiber Contents in Ruminant Diets and Its Effects on Feed

Intake and Rumen Functions

Abstract: Although the crude fiber content of feeds are negatively related with the crude nutrients digestibility and net energy values; the suitable quantity, form and quality dietary fiber from forages is necessary in the diet of ruminants in order to maintain normal ruminal fermentation related with chewing activity, saliva secretion

and milk fat percent. Because of the inadequate crude fiber fraction, the fiber requirements is better expressed in terms of Neutral Detergent Fiber (NDF) used to define nonstructural carbohydrates. Also, NDF parameter is better related to intake and gastrointestinal fill than any other measure of fiber and rumination time is directly related with NDF intake. Thus, recently, it is reported a minimum total dietary NDF of 25-28 % of the dry matter for dairy cows rations to maintain maximum dry matter and energy intake. The aim of the review is to investigate the dietary NDF or NDF from forages contents and its potential effects on feed intake and rumen functions to evaluate the forages feed value in ruminant diets.

Keywords : Neutral detergent fiber, feed intake, rumen functions.

Giriş

Ruminantlarda rasyonel bir beslenme için, rasyonlarının en az % 15-17 ham selüloz içermesi gerektiği klasik bilgilerimizdendir. Beslenme fizyolojisi açısından bu gereklilik; yemin yeterince çiğnenmesi ve tükürük sekresyonuna bağlı olan normal rumen işlevlerinin gerçekleştirilmesi ve süt üretiminde süt yağı oranının korunması hatta artırılması esasına dayanır. Bu bakımdan ruminantların ve özellikle de süt ineklerinin rasyonlarında uygun kalite, form ve miktarda kaba yem lifine gereksinim duyulur. Günümüzde ruminantların bu gereksinimlerinin karşılanmasında, bir yandan ham selüloz fraksiyonunun yetersiz kaldığı, diğer yandan da kaba yemlerde tüketim ve sindirilebilirlik ile negatif, fakat çiğneme zamanı ile pozitif ilişkili olan nötral deterjan lif (NDF) fraksiyonunun, son zamanlarda selülozu en iyi tanımlayan parametre olduğu bildirilmektedir (NRC, 2001). Bu bağlamda, NDF fraksiyonunun tüketim ve mide-barsak dolumu ile diğer selüloz ölçütlerinden daha iyi ilişkili olmasına bağlı olarak ruminantların selüloz gereksinimlerini ham selüloz ya da asit deterjan lif (ADF)'den daha iyi açıklaması (Van Soest ve ark., 1991), ve “NDF ile rumen dolumu” arasındaki pozitif, “ NDF ile enerji yoğunluğu” arasındaki negatif ilişkilerden dolayı NDF temeline dayalı rasyon formülasyonunun önerilmesi de (Mertenz, 1994; Varga ve ark., 1998), özellikle süt ineklerinin rasyonlarında NDF'in kullanımına ilgiyi artırmıştır. Nitekim, NRC 1989'da, normal düzeyde süt verimi ile süt yağı içeriğini korumak ve rumen asidozu, yağlı inek sendromu, laminitis, abomasumun yer değiştirmesi gibi olası aksaklıkları minimize etmek amacıyla, süt ineği rasyonlarında rasyon kurumaddesinde en az % 25-28 NDF ve kaba yemden gelen NDF'in de en az % 75 düzeyinde olması

gerektiğini bildirmiştir. Burada önemli olan nokta, rasyon formülasyonunda maksimum kurumadde ve enerji tüketimini garantileyecek uygun kalite ve fiziksel formdaki kaba yem kaynaklı NDF konsantrasyonunu dikkate alırken, rasyonun enerji içeriğini de gözardı etmemektir.

Bu derlemenin amacı, ruminant rasyonlarında kaba yemlerin değerinin takdirinde mevcut en iyi ölçüm olduğu bildirilen rasyon ya da kaba yem kaynaklı NDF konsantrasyonunun, yem tüketimi ve rumen işlevleri üzerine olan potansiyel etkilerini irdelemektir.

Nötral Deterjan Lif'in Yem Tüketimine Etkisi

Ruminantlar için öngörülen tüketim teorileri genellikle, tüketimin fizyolojik faktörlerle sınırlanmasından sonra, uzun süreli enerji tüketimini fiziksel dolumun (mekanik tokluğun) sınırladığını savunur. Buna göre ruminant rasyonlarının dengelenmesinde en doğru çözüm, kurumadde (KM) tüketiminin doğru takdir edilmesidir (Galyean ve Abney, 2006). Kaba yemlerin NDF içeriği, bunların potansiyel tüketimleri ile negatif ilişkilidir. Zira, kaba yemler bireysel olarak birim KM için sindirim kanalında daha fazla ya da daha az yer kaplamayı ifade eden bir dolgu (dolum) faktörüdür. Dolayısıyla toplam hücre çeperinin bir ölçütü olan NDF de, direkt olarak rasyonun ruminal dolumuna etki eder. Diğer bir ifadeyle, rumende yüzey alanı genişleten selüloz rumeni şişirdiğinden, süt inekleri yüksek verim için gerekli olan besin maddelerini karşılamada yeterince yem tüketimini gerçekleştiremez (Beauchemin, 1996). Mertenz (1987) NDF'in, rasyondaki kaba yemin rumen dolum kapasitesinin bir indexi olarak kullanılabileceğini ileri sürmüştür. Bu yaklaşım, % 35 NDF'li rasyonun maksimum NDF tüketimini stimüle edeceğini, NDF'in daha yüksek konsantrasyonlarının rumen dolumu sayesinde tüketimi sınırladığını ve daha düşük NDF'li rasyonların tüketiminin de hayvanın enerji gereksinimi tarafından sınırlandığını ortaya koymaktadır. Rasyondaki NDF konsantrasyonunun artırılması NDF tüketimini arttırmakta, fakat bu da KM ve net enerji laktasyon (NEL) tüketiminde bir azalmaya neden olmaktadır. Nitekim Beauchemin (1991), farklı NDF konsantrasyonlarının çiğneme ve rumen fonksiyonları üzerine yaptığı çalışmasında, artan NDF konsantrasyonunun NDF tüketimini arttırdığını, fakat KM ve NEL tüketimini azalttığını ve her birim KM için çiğneme süresi ile çiğneme sayısının doğrusal olarak arttığını ortaya koymuştur (Çizelge 1 ve 2). Diğer yandan artan NDF konsantrasyonu, birim KM tüketimi için

gerekli prodüktif enerjinin verimliliğini de azaltmaktadır. Zira, rasyonun NEL konsantrasyonu, NDF konsantrasyonu ile negatif ilişkilidir (NRC, 2001). Bu durumda kaba yem kaynaklı NDF’ in rasyondaki yetersizliği, KM ve NEL tüketiminde daha fazla varyasyonu açıklama bakımından toplam rasyon NDF’ inden daha önemlidir.

Çizelge 1. Farklı NDF konsantrasyonlarının KM ve enerji tüketimine etkileri

Parametre	NDF			P
	% 31	% 34	% 37	
KM _{tük.} , kg/gün	22.5	22.5	22.6	.23
NEL _{tük.} , Mcal/gün	38.0	36.3	35.0	<.001
NDF _{tük.} , % KM’ de	32.1	34.8	37.3	<.001
NDF _{tük.} , kg/gün	7.2	7.8	8.4	<.001
Kaba yem NDF _{tük.} , % toplam NDF _{tük.} ’ nde	38.4	54.0	66.3	<.001

KM: kurumadde, NEL: net enerji laktasyon, NDF: nötral deterjan lifi

Ruminant rasyonlarının formülasyonunda, hayvanın gereksinim duyduğu maksimum NDF miktarı, ineğin enerji gereksiniminin bir fonksiyonudur ve normal rumen işlevleri ile yüksek düzeydeki NDF’ in KM tüketimine negatif etkilerinden sakınmak için gereksinim duyulan minimum lifsi yapıda olmayan karbonhidratlar (NFC) miktarı kadardır. Bu nedenle süt inekleri, sağlıklı rumen fonksiyonu sağlamak için uygun partikül büyüklüğüne sahip rasyonlara ihtiyaç duyarlar.

Çizelge 2. Farklı NDF konsantrasyonlarının çiğneme aktivitesi ve çiğneme sayısı üzerine etkileri

Parametre	NDF			P
	% 31	% 34	% 37	
Çiğneme aktivitesi dak./ kg KM,				
yem yeme	14.8	16.1	17.1	.001
ruminasyon	19.5	19.0	18.9	.11
çiğneme	34.3	35.1	36.0	<.001
dak./ kg kaba yem NDF,				
yem yeme	124.7	85.0	68.8	<.001
ruminasyon	164.5	100.4	76.2	<.001
çiğneme	289.2	185.4	145.0	<.001
Çiğneme sayısı (x10 ³) çiğ. / g KM,				
yem yeme	1.01	1.11	1.20	<.001
ruminasyon	1.23	1.19	1.19	.07
çiğ. / g kaba yem NDF,				
yem yeme	8.46	5.86	4.84	<.001
ruminasyon	10.37	6.28	4.80	<.001

KM: kurumadde, NDF: nötral deterjan lifi

Nitekim bu konuda Mertenz (1997), etkin NDF (eNDF) ve fiziksel etkin NDF (feNDF) tanımlamalarını önererek, selülozun süt yağının sürekliliği ve çiğneme aktivitesini

uyarma üzerindeki etkilerini açıklamaya çalışmıştır. Bu tanımlamaya göre, bir yemin eNDF'i, süt yağı %'ni etkin şekilde oluşturan kaba yemi ikame eden bir yemin toplam NDF yeteneğiyle ilişkilidir. Armentano ve Pereira (1997) süt yağı %'nin; toplam rasyon NDF'i, kaba yem kaynaklı NDF ve bu ikisinin birbirine oranı ile pozitif ilişkili olduğunu ve özellikle " $NDF_{\text{rasyon}} / NDF_{\text{kaba yem}}$ " oranının süt yağı için, KM ve enerji tüketimi için olandan daha önemli olduğunu bildirmiştir. Toplam rasyon NDF'i daima süt yağı için önemli gözükürken, rasyondaki kaba yem kaynaklı NDF feNDF'deki değişimlerin göstergesi kabul edilir. Bir yemin feNDF'i ise, çiğneme aktivitesini (yem yeme+ruminasyon süresi) stimüle eden NDF'in partikül büyüklüğü ile bağlantılı fiziki özellikleriyle ilişkilidir (NRC, 2001, Mertenz, 2002). Bu yaklaşım, 1 cm'den uzun yem partiküllerindeki lifin, çiğneme ve tükürük sekresyonunu uyardığı hipotezine dayanır. Dolayısıyla feNDF olarak ifade edilen rasyon partikül büyüklüğü, çiğneme aktivitesinin güvenilir bir göstergesidir. Ne varki son zamanlarda, rasyon feNDF'inin yem tüketimi ve çiğneme süresi üzerine bazı çalışmalar yapılmasına rağmen, elde edilen bulgulardan net bir sonuca varılamadığı bildirilmektedir (Beauchemin ve Yang, 2005). Nitekim bazı çalışmalar artan feNDF tüketiminin çiğneme aktivitesini arttırdığını (Kononoff ve ark., 2003), bazıları feNDF'in çiğneme süresinin zayıf bir tahminleyicisi olduğunu (Yang ve ark., 2001), bazıları da feNDF'in çiğneme aktivitesinin güvenilir göstergesi olduğunu (Beauchemin ve ark., 2003) bildirmektedir.

Nötral Deterjan Lif'in Rumen İşlevlerine Etkisi

Ruminantlarda sağlıklı olmanın en önemli ölçütlerinden biri, ruminasyondur. Hayvanın sağlığı ve normal bir kompozisyonda süt üretimi için yılda hemen hemen 4422 saat geniş getirmelidir. Ruminasyon; rumen asitlerini tamponlamak, timpani, rumen ülseri ve kas dokusu kaybını önlemek, normal rumen işlevleri için gerekli selüloolitik bakteri gelişimine uygun ortamın sürekliliğini sağlamak için gerekli olan tükürük dolayısıyla da rasyonun lif miktarıyla ilişkilidir (McCullough, 1989). Bu nedenle düşük NDF ve yüksek NFC içerikli rasyonlar, hayvanın ve rumenin sağlığını negatif etkiler. Bu tür yemlemenin uzun süreli olması halinde ruminal asidozis oluşur. Uçucu yağ asitleri (UYA) emilim oranını azaltan rumen canlılığının azalmasına bağlı olarak pH düşer ve düşen pH da rumen papillalarının adhezyonuna neden olarak emilim yüzey alanını azaltır. Nitekim Allen (1997), tükürük tampon sekresyonu ile fermentasyon asitleri üretimi arasındaki dengenin, rumen pH'sının ilk göstergesi olduğunu bildirmiştir.

Araştırmacı çalışmasında, rasyon KM’ndeki NDF içeriğinin süt ineklerinde rumen pH’sı ile ilişkili olmadığını, ancak KM %’ndeki kaba yem kaynaklı NDF’in pH ile önemli düzeyde ilişkili olduğunu ve ayrıca artan partikül boyu indeksinin 0.3 mm’den büyük partiküller için artan rumen pH’sı ile ilişkili olup uzun kuruotlarla negatif ilişkili olduğunu bildirmiştir (Galyean ve Abney, 2006). Dolayısıyla ruminal pH rasyonun NDF konsantrasyonu ile ilişkili olmayıp, buna karşın kaba yem kaynaklı NDF konsantrasyonu ile kuvvetli ve pozitif ilişkilidir. Ayrıca NDF kaynaklarına bağlı farklılıklar, kaba yem partikül büyüklüğü, NFC kaynağı ve miktarı ile bu faktörlerin birbirleri arasındaki etkileşimler de, rumen pH’sını önemli düzeyde etkileyen etmenlerdir (Ishler ve Varga, 2007). Son zamanlarda rasyon feNDF’nin rumen pH’sı üzerine yapılan çalışmalarda, feNDF tüketiminin pH’yı etkilemediği (Kononoff ve ark., 2003), feNDF’in rumen pH’sının zayıf bir tahminleyicisi olduğu (Yang ve ark., 2001), feNDF’in subklinik asidozun güvenilir bir göstergesi olduğu (Beauchemin ve ark., 2003) bildirilmiştir. Rasyondaki kaba yem NDF’i, rumen sıvısındaki asetat:propiyonat oranı ile de ilişkilidir. Beauchemin (1991), farklı NDF konsantrasyonlarının rumen fermentasyon parametreleri üzerine etkileri incelediği çalışmasında, artan NDF konsantrasyonunun rumen pH’nı önemli düzeyde arttırdığını, toplam UYA konsantrasyonunun arttığı ve UYA içerisinde asetik asitin artarak asetat:propiyonat oranının 3.01’den 4.55’e yükseldiğini, ayrıca amonyak-N’u miktarının da önemli düzeyde arttırdığını bildirmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı NDF konsantrasyonlarının rumen fermentasyon parametrelerine etkileri

Parametre	NDF			P
	% 31	% 34	% 37	
pH	5.57	5.77	5.92	<.001
NH ₃ -N, mg/dl	10.7	13.7	21.8	<.001
Toplam UYA, mM	124.3	124.0	134.0	.03
Asetat, mol/100 mol	64.8	68.2	70.2	<.001
Propionat, mol/100 mol	23.2	18.9	16.1	<.001
Bütirat, mol/100 mol	7.7	8.6	9.0	<.02
Asetat:Propionat	3.01	3.96	4.55	<.001

NDF: nötral deterjan lifi, UYA:uçucu yağ asitleri

Bu bulgular, benzer şekilde yüksek feNDF konsantrasyonlu rasyonların, daha yüksek pH değerleri ve daha uzun bir ruminasyon süresine neden olduğunu ortaya koyan çalışmayla desteklenmiştir (Beauchemin ve ark., 2003). Aynı şekilde Beauchemin ve Yang (2005), toplam UYA konsantrasyonunun azalan feNDF ile doğrusal olarak

azaldığını, UYA içerisinde propiyonik asit oranının artarak asetat:propiyonat oranının 2.04'den 1.69'a düştüğünü, ayrıca amonyak-N'u konsantrasyonu üzerine de feNDF'in etkisi olmadığını bildirmiştir.

Sonuç

Sonuç olarak, ruminant rasyonlarındaki NDF konsantrasyonu, KM -, enerji tüketimi ve rumen fermentasyon parametreleri ile sıkı ilişkilidir. Bu nedenle rasyon formülasyonunda maksimum KM ve enerji tüketimini garantileyecek uygun kalite ve formda (partikül büyüklüğünde) kaba yem kaynaklı NDF konsantrasyonu dikkate alınırken, rasyonun enerji içeriği de göz ardı edilmemelidir. Son zamanlarda ruminantların beslenmesinde, kaba ve yoğun yemlerin tüketime birlikte sunulduğu toplam karma rasyon uygulamalarına da eğilim artmıştır. Dolayısıyla yemlerin ruminasyon potansiyelinin iyi bir göstergesi olan feNDF tanımlamasından yararlanılarak, kaba yem kaynaklı olan ve olmayan yemlerin standart şekilde fiziksel etkinlik potansiyelleri ortaya konulmalı ve bu şekilde ruminantların beslenme fizyolojilerine uygun bir besleme gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır.

Kaynaklar

- Allen, M.S. 1997. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. *J. Dairy Sci.* 80: 1447-1462.
- Armentano, L. And Pereira, M. 1997. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. *J. Dairy Sci.* 80: 1416-1425.
- Beauchemin, K.A. 1991. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfalfa hay quality on chewing, rumen function and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74: 3140-3151.
- Beauchemin, K.A. 1996. Using ADF and NDF in dairy cattle diet formulation-a western Canadian perspective. *Anim. Feed Sci. Technol.* 58: 101-111.
- Beauchemin, K.A., Yang, W.Z., Rode, L.M. 2003. Effects of particle size of alfalfa-based dairy cow diets on chewing activity, rumen fermentation and milk production. *J. Dairy Sci.* 86: 630-643.
- Beauchemin, K.A. and Yang, W.Z. 2005. Effects of physically effective fiber on intake, chewing activity and ruminal acidosis for dairy cows fed diets based on corn silage. *J. Dairy Sci.* 88: 2117-2129.

- Galyean, M.L., Abney, C.S. 2006. Assessing roughage value in diets of high-producing cattle. 21st Annual Southwest Nutr. a. Management Conference, February 23-24, pp.127-144.
- Ishler, V., Varga, G. 2007. Carbohydrate nutrition for lactating dairy cattle. www.das.psu.edu/dairynutrition/documents (erişim: 01.4.2007).
- Kononoff, P.J., Heinrichs, A.J., Lehman, H.A. 2003. The effect of corn silage particle size on eating behavior, chewing activities and rumen fermentation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86: 3343-3353.
- Mertenz, D.R. 1994. Regulation of forage intake. Pages 450-493 in forage quality, evaluation and utilization, G.C.Fahey, ed. Amer. Soc. Argon, Crop Sci., Madison, WI.
- Mertenz, D.R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80: 1463-1481.
- Mertenz, D.R. 2002. Measuring fiber and its effectiveness in ruminant diets. 2002 Plains Nutrition Council Spring Conference, April 25-26, 2000 San Antonio, pp.40-66.
- McCullough, M.E. 1989. Roughage for dairy cattle. Chapter 1. The role of roughage. Wisconsin, USA.
- National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, D.C., USA.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597.
- Varga, G.A., Dann, H.M., Ishler, V.A. 1998. The use of fiber concentrations for ration formulation. *J. Dairy Sci.* 81: 3063-3074.
- Yang, W.Z., Beauchemin, K.A., Rode, L.M. 2001. Effects of grain processing, forage to concentrate ratio and forage particle size on rumen pH and digestion by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84: 2203-2216.

Ruminantlarda Yemlemeye Bağlı Olarak Değişen Rumen Mikrobiyal Populasyonun Belirlenmesi

B.Zehra SARIÇİÇEK

O. Tolga ÖZEL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 55139-Samsun

Özet: Bu çalışma açlık durumunda, kaba yemle ve kaba yeme ilaveten 400 g kesif yemle beslenen hayvanlarda yemleme tipinin rumen mikroorganizmalarının çeşidi ve toplam miktarı üzerine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada yaklaşık 2 yaşında ortalama 40 kg canlı ağırlığında kanüllü 3 baş SakızxKarayaka melezi koçlar kullanılmıştır. Kaba yemle beslenen hayvanlarda rumen pH'sı ve mantar sayısı kesif yemle beslenen ve açlık durumundaki hayvanlardan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Kaba+kesif yemle beslenen hayvanlarda bakteri ve protozoa sayısı kaba yemle beslenen ve açlık durumundaki hayvanlardan daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Rumen pH'sı, bakteri, protozoa ve mantar sayısı bakımından örnekleme günleri (1. ve 5. günler) arasında fark saptanmamıştır. Sonuç olarak; yemleme tipinin rumen pH'sı, bakteri, protozoa ve mantar sayılarında değişime neden olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: ruminant, yemleme tipi, rumen, mikroorganizma, pH

Determination of Rumen Microbial Population Changed Depend on Feeding In the Ruminants

Abstract : In this study, the effects of feeding type on types and total counts of Rumen microorganisms in starved animals, animals fed roughage or animals fed roughage + 400 g concentrates were investigated. Three cannulated Sakız X Karayaka rams aged 2 (40 kg) were used in the study. Feed material was composed of grass hay and concentrates. Rumen pH and fungi counts were higher in animals fed roughage compared to starved animals and animals fed roughage + 400 g concentrates ($P<0.01$). Both bacteria and protozoa counts were higher in animals fed roughage + 400 g concentrates compared to animals fed roughage and starved animals ($P<0.01$). There were no differences in terms of pH, bacteria, protozoa and fungi counts among the sampling days (1st and 5th days). To conclude, it was determined that feeding led to changes in the rumen pH, bacteria, protozoa and fungi counts.

Key words: Ruminants, feeding type, rumen, microorganisms, pH

Giriş

Ruminant hayvanların sindirim sistemi mikrobiyel fermentasyon için ideal bir yer olup, sindirim faaliyetlerinin %60'ından fazlası, retikulumdaki mikroorganizmalar tarafından salgılanan enzimler yardımıyla gerçekleşmektedir (Russell ve Rychlik, 2001). Normal koşullarda rumen içi sıcaklığı 38-41°C, pH'sı ise 5.5-7 arasında değişmektedir (Church, 1984).

Retikulumda değişik tipte mikroorganizmalar bulunmakla birlikte en çok bakteriler ve silli protozoalar bulunmaktadır. Mikroorganizmaların tamamına yakın kısmı anaerobik ya da fakültatif anaerobiktir. Rumendeki bakteri sayısı 10^{10} - 10^{11} , protozoa sayısı 10^5 - 10^6 ve mantar sayısı 10^3 - 10^5 arasında değişmektedir (Lederberg, 1992). Rumendeki fermentatif faaliyetlerin büyük bir kısmından sorumlu olan bakterilerin (Ørskov ve Ryle, 1990) sayısı ile protozoaların sayısı arasında ters bir ilişki bulunmakta, protozoalı bir rumen içeriğinde 2×10^{10} kadar bakteri bulunurken, protozoasız bir rumende bu sayının 33×10^{10} 'a kadar yükselmektedir.

Rumende en çok bulunan selülitik bakteri türü *Fibrobacter succinogenes*, *Ruminococcus albus* ve *Ruminococcus flavefaciens* olup, bu bakteriler selüloz sindiriminde önemli rol oynamaktadırlar (Weimer ve ark., 1997). Protozoa türleri içerisinde ise en fazla *Entodinium*, *Diplodinium* ve *Isotricha* türleri bulunmakta olup, bunlar da daha çok selüloz ve nişasta sindirimine katkıda bulunurlar. Rumen mantarları bitki hücre duvarındaki yapısal polisakkaritlerin çoğunu hidrolize edebilecek enzimlere sahip olduğu, rumenden uzaklaştırılmaları halinde yem tüketiminin ve lif sindiriminin düştüğü bildirilmektedir (Dehority ve Tirabasso, 2000).

Rumen mikroorganizmaları, yemlerin sindiriminde karşılıklı bir etkileşim içerisinde olup bir çok faktöre bağlı olarak sayı ve oranları değişmektedir. Bunlar, rasyonun yapısı (kaba yem : yoğun yem oranı), rumen uçucu yağ asitleri (UYA) oranı, yemin formu ve besin madde içeriği, rumen pH'sı, yemin olgunluk dönemi, biçim zamanı, hayvan türü, yemlere uygulanan ısıtma, ıslatma, öğütme v.b. işlemler olarak sıralanabilmektedir.

Bu çalışma, hayvanlara yedirilen yemlerin özelliğine bağlı olarak kaba yemle beslenen hayvanlara bir miktar kesif yem ilavesinin rumen mikrobiyal popülasyonunun ne şekilde değiştiğini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemede hayvan materyali olarak yaklaşık 2 yaş civarında ortalama 40 kg canlı ağırlığında rumen kanüllü 3 baş Sakız x Karayaka melezi koç kullanılmıştır. kaba yem (çayır kuru otu) ile ticari kesif yem (kuzu besi yemi) kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme hayvanlarına verilen yemlere ait besin madde içerikleri, %

Yemler	KM	OM	HP	HY	HS	HK	NÖM
Kaba (Doğal Halde)	89.04	81.94	7.94	0.86	35.82	7.10	35.90
(KM'de)		92.03	8.92	0.96	40.23	7.97	40.32
Kesif (Doğal Halde)	85.62	76.95	14.44	4.05	8.52	8.67	49.94
(KM'de)		89.88	16.87	4.73	9.95	10.12	58.34

Yöntem

Yemlemeye bağlı olarak rumendeki toplam mikrobiyel popülasyonun değişimini belirlemek amacıyla, hayvanlar aç iken, kaba yem tüketiminden ve kaba yem ile birlikte 400 gr kesif yem tüketiminden sonra olmak üzere üç aşamada rumen içeriği alınmıştır. Rumen içeriği (30 ml), hayvanlara 10 günlük alıştırmaya dönemi uygulandıktan sonra örnek alma işleminin 1. ve 5. günlerinde sabah aç karnına, sonda ile rumenin farklı bölgelerinden (Dehority ve Grubb, 1976; Dehority ve ark.,1989) alınmıştır.

Analizler

Bakteri sayımı Karahan ve ark. (2002), protozoa sayımı Dehority (1984) ve mantar sayımı Obispo ve Dehority (1992), yemlerin KM, HP, HS, HY ve HK analizleri ise Weende analiz yöntemine AOAC (1984)'e göre yapılmıştır.

Çalışma sonunda elde edilen değerler log10 tabanına transforme edilmiş ve SPSS paket programında tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Gruplara ait ortalamalar ise Duncan (1955) çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

Araştırma Bulguları

Her bir yemleme periyodunda elde edilen rumen içi pH değerlerine ilişkin veriler Çizelge 2'de sunulmuştur. Gruplar arasında en yüksek pH değerini kaba yemle beslenen grup gösterirken, en düşük pH değeri açlık durumundaki grupta belirlenmiştir. Kaba ve kaba + kesif yemle beslenen grupta rumen pH değeri açlık durumundaki gruba göre önemli derecede artış göstermiştir (P<0.01).

Çizelge 2. Rumen pH'sı üzerine yemleme tipinin ve örnekleme gününün etkisi

pH	Açlık	Kaba yem	Kaba + Kesif yem	Ortalama	Sx	Etkiler			
						ÖG	YT	ÖG*YT	
Günler	1.gün	5.72	6.53	6.03	6.09	0.015			
	5.gün	5.70	6.58	6.13	6.14	0.015	ÖD	**	ÖD
Ortalama	5.71 a	6.55 b	6.08 c						
S _x	0.019	0.019	0.019						

a,b,c, aynı satırda farklı harf ile gösterilen ortalamalar farklıdır P<0.01

Her bir yemleme periyodundan sonra rumende saptanan bakteri, protozoa ve mantar sayılarına ait değerler Çizelge 3, 4 ve 5'de verilmiştir. Bakteri sayısı bakımından gruplar arasında en yüksek değeri kaba + kesif yemle beslenen grup (39.14×10^8) gösterirken, en düşük değeri ise kaba yemle beslenen grup (17.14×10^8) göstermiştir. Rumen bakterileri bakımından gruplar arasında çok önemli farklılık saptanmıştır (P<0.01).

Çizelge 3. Rumen bakterileri üzerine yemleme tipinin ve örnekleme gününün etkisi ($\times 10^8$)

Bakteri	Açlık	Kaba yem	Kaba + Kesif yem	Ortalama	Sx	Etkiler			
						ÖG	YT	ÖG*YT	
Günler	1.gün	31.93	17.10	40.13	29.72	0.009			
	5.gün	30.43	17.18	38.15	28.58	0.009	ÖD	**	ÖD
Ortalama	31.18 a	17.14 b	39.14 c						
S _x	0.011	0.011	0.011						

a,b,c, aynı satırda farklı harf ile gösterilen ortalamalar farklıdır P<0.01

Kaba ve kaba + kesif yemle beslenen grupta protozoa sayısı, açlık durumundaki gruba göre önemli derecede artmıştır (P<0.01).

Çizelge 4. Rumen protozoaları üzerine yemleme tipinin ve örnekleme gününün etkisi ($\times 10^5$)

Protozoa	Açlık	Kaba yem	Kaba + Kesif yem	Ortalama	Sx	Etkiler			
						ÖG	YT	ÖG*YT	
Günler	1.gün	4.26	8.74	15.71	9.57	0.016			
	5.gün	4.35	9.67	15.05	9.69	0.016	ÖD	**	ÖD
Ortalama	4.30 a	9.20 b	15.38 c						
S _x	0.019	0.019	0.019						

a,b,c, aynı satırda farklı harf ile gösterilen ortalamalar farklıdır P<0.01

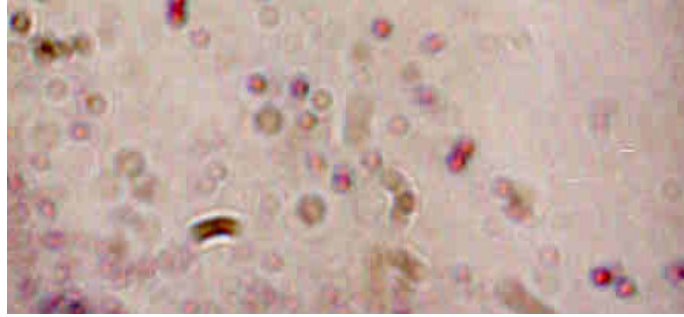
Kaba ve kaba + kesif yemle beslenen grupta mantar sayısı açlık durumundaki gruba göre önemli derecede artmıştır (P<0.01). Gruplar arasında en yüksek mantar sayısı kaba yemle beslenen grupta (20.5×10^3) görülürken, en düşük mantar sayısı ise açlık durumundaki grupta (0.21×10^3) belirlenmiştir.

Çizelge 5. Rumen mantarları üzerine yemleme tipinin ve örnekleme gününün etkisi ($\times 10^3$)

Mantar	Açlık	Kaba yem	Kaba + Kesif yem	Ortalama	Sx	Etkiler		
						ÖG	YT	ÖG*YT
Günler	1.gün	0.20	18.5	1.84	6.85	0.04		
	5.gün	0.21	22.5	2.20	8.30	0.04	ÖD	**
Ortalama	0.21 a	20.5 b	2.02 c					
S _x	0.049	0.049	0.049					

a,b,c, aynı satırda farklı harf ile gösterilen ortalamalar farklıdır P<0.01

Rumen sıvısının mikroskop altında incelenmesi sonucu gözlenen bakteri şekilleri şekil 1’de, farklı protozoa türlerinden Entodinium caudatum şekil 2’de, Entodinium dubardi şekil 3’de, Dasytricha ruminantium şekil 4’de ve mantar hifleri şekil 5’te gösterilmiştir.



Şekil 1. Mikroskop altında X100 büyütmede gözlenen gram negatif bakteriler



Şekil 2. Mikroskop altında X40 büyütmede gözlenen protozoa türlerinden Entodinium caudatum



Şekil 3. Mikroskop altında X40 büyütmede gözlenen protozoa türlerinden Entodinium dubardi



Şekil 4. Mikroskop altında X40 büyütmede gözlenen protozoa türlerinden Dasytricha ruminantium



Şekil 5. Mikroskop altında X40 büyütmede gözlenen protozoa türlerinden mantar hifleri

Tartışma

Bu çalışmada açlık, kaba ve kaba + kesif yemle beslenen gruplar arasında rumen pH değerleri birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. Yemleme tipinin rumen pH'sı üzerine etkili olduğu görülmektedir. Ørskov ve Ryle (1990), Rumen pH'sının rasyonun içeriğine, yem tüketim hızına ve içeriğin rumende kalış süresine bağlı olarak değiştiğini bildirmektedir. Bu çalışmada kaba yemle beslenen hayvanlarda rumen pH'sının kaba + kesif yemle beslenen ya da açlık durumundaki hayvanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonucu destekleyecek çalışmalar mevcuttur (Fluharty ve Dehority, 2004 ve Martin ve ark. 1994).

Kaba yeme ilave edilen kesif yem rumen pH'sını düşürmüştür. Franzolin ve Dehority, (1996)'e göre de kaba yemin yanında kullanılan yoğun yem rumen pH'sını düşürmektedir. Genellikle nişastaca zengin yemler lifli maddelerce zengin yemlere kıyasla rumen pH'sının daha düşük olmasına neden olmaktadır (Fluharty ve Dehority, 2004). Bu çalışmada açlık durumunda rumen pH'sının (5.71) önemli ölçüde düştüğü belirlenmiştir. Açlık durumunda gözlenen bu düşüş, hayvanların gece boyu yem tüketmemesi nedeniyle rumen ortamının besin maddelerince yoksun olması ve buna bağlı olarak da geğirme ve geviş getirme gibi olayların yapılamaması ve rumen fonksiyonlarının tam olarak gerçekleşmemesi sonucu olabilir. Hayvanlar gece geviş getirme eğiliminde oldukları için rumen pH'sı sabah yemlemeden önce yüksek olup, yemlemeden sonra ise yüksek düzeyde fermente olabilen karbonhidratlar nedeniyle düşmektedir (Ghorbani ve ark. 2002).

Bu çalışmada rumen pH'sı 1. örnekleme gününde 6.09, 5. örnekleme gününde ise 6.14 olarak belirlenmesine rağmen Dehority ve Tirabasso (2001) günde bir kez ve 24 kez yemlenen hayvanlarda rumen pH'sını 1. örnekleme gününde 6.68 ve 5.72, 5. örnekleme gününde ise 6.81 ve 5.85 olarak belirlemişler, Hristov ve ark (2001) ise 5. örnekleme gününde rumen pH'sını 6.53 ve 6.19 olarak belirlemişlerdir.

Bu çalışmada yemleme tipinin rumen bakterileri üzerine etkili olduğu görülmektedir. Bakteri sayısının düşük olması, rumen pH'sının literatür bildirişlerinden düşük olması ve düşük rumen pH'sında protozoaların rumen ortamında bakterileri kullanabildiğini göstermektedir. Rumendeki fermantatif faaliyetlerin büyük bir kısmından sorumlu olan rumen bakterileri (Ørskov ve Ryle,1990) bitki hücre duvarındaki yapısal polisakkaritleri parçalayabilme yeteneğinde olup kaba yemle beslenen hayvanlarda sayıları daha yüksektir (Fluharty ve Dehority, 2004). Rumen ortamında en önemli değişim kaba yem ağırlıklı diyetten konsantre yem ağırlıklı diyete geçişte meydana gelmektedir (McAllister, 2000). Kaba yeme konsantre yem ilavesi durumunda bakteri sayısı artmaktadır (Varel ve Dehority, 1989).

Bu çalışmada açlık durumunda bakteri sayısı 31.18×10^8 olarak kaba yemle yemlemeye göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Açlık durumunda gözlenen yüksek bakteri sayısı rumen ortamındaki protozoa varlığının az olmasına bağlı olarak bakterilerin rumen ortamına hakim olduğunu göstermektedir. Örnekleme gününün rumen bakterileri üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir. Bu durum Dehority ve Tirabasso (2001)'nin bulgularına benzer bulunmuştur.

Bu çalışmada çayır kuru otuna kesif yem ilave edilmesi durumunda protozoa sayısı 15.38×10^5 olarak bulunmuştur. Protozoa sayısındaki artış protozoaların rumen ortamındaki şeker ve kolay çözülebilen karbonhidratları bünyelerine almakta (Garipoğlu ve Sarıçiçek, 2000) ve nişasta sindiriminde önemli rolleri olmaktadır. Çayır kuru otuyla beslenen hayvanlarda protozoa sayısı 9.21×10^5 olarak bulunmuştur. Bu sonuç Varel ve Dehority, 1989 ve Dehority ve Mattos (1978)'in bulgularından daha düşük olmuştur. Bu farklılık kaba yemlerin farklılığına bağlanabilir. Açlık durumunda protozoa sayısı diğer iki yemleme tipine göre daha düşük olup 4.3×10^5 olarak bulunmuştur. Açlık durumunda rumen pH'sındaki düşüğe paralel olarak protozoa sayısı da azalma göstermiştir. Franzolin ve Dehority (1996)'nin rumen pH'sındaki düşüşün protozoa sayısındaki azalmayla ilişkili olduğunu belirten görüşleri de bu sonucu desteklemektedir. Rumen protozoa sayısı üzerine

örnekleme gününün etkisi bu çalışmada önemsiz bulunurken, Hristov ve ark. (2001) 5. örnekleme gününde protozoa sayısının örnekleme gününden etkilendiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada kaba yemle beslenen hayvanlarda mantar sayısı daha yüksek bulunmuştur. Mantar sayısındaki bu artış bitki hücre duvarının en önemli yapısal bileşimlerini parçalayacak çok geniş bir enzim sistemine sahip olmasına bağlanabilir. Bu çalışmada elde edilen bulgular yemleme tipinin rumen mantarları üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Açlık durumunda ise rumen mantarlarının önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir (0.21×10^3). Mantar sayısındaki bu azalma rumen ortamının besin maddelerince yoksun olması sonucu rumen fonksiyonlarının yapılamamasından kaynaklandığı söylenebilir. Örneklemenin 1. gününde mantar sayısı 6.85×10^3 , 5. örnekleme gününde 8.30×10^3 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin literatür bildirişlerinden düşük olması kullanılan yemlerin besin madde içeriğinden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak; Bu çalışmada elde edilen sonuçlar örnekleme zamanından bağımsız olarak ruminant hayvanlarda yemleme tipinin rumen pH'sını ve rumen mikroorganizmalarını (bakteri, protozoa ve mantar) sayısal olarak etkilediğini, dolayısıyla kaba yemlerin rumen pH'sını ve mantar sayısını artırırken bakteri sayısını ve protozoa sayısını azalttığını; kaba + kesif yemlerin ise bakteri sayısını ve protozoa sayısını arttırdığını, rumen pH'sını ve mantar sayısını ise düşürdüğünü göstermiştir. Ruminantların dengeli beslenmesi ve mikrobiyal aktivitenin arzulanan düzey ve şekilde gerçekleşmesi, hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin tipi, çeşidi, veriliş şekli, verilme zamanı ve besin maddeleri içerikleri gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

Kaynaklar

- A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis (Centennial ed.). Association of Official Agricultural Chemists. Washington, D.C. xx + 832.
- Church, D. C. 1984. Digestive physiology and nutrition of ruminants. Digestive Physiology (Second Edition). Oregon.
- Dehority, B. A., Grubb, J. A. 1976. Basal medium for the selective enumeration of rumen bacteria utilizing specific energy sources. Applied and Environmental Microbiology. 703-710.
- Dehority, B. A., Mattos, W. R. S. 1978. diurnal changes and effect of ration on concentrations of the rumen ciliate charon ventriculi. Applied and Environmental Microbiology. 953-958.

- Dehority, B. A. 1984. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. *Applied and Environmental Microbiology*. 182-185.
- Dehority, B. A., Tirabasso, P. A., Grifo, P., JR. 1989. Most-probable-number procedures for enumerating ruminal bacteria, including the simultaneous estimation of total and cellulolytic numbers in one medium. *Applied and Environmental Microbiology*. 2789-2792.
- Dehority, B. A., Tirabasso, P. A. 2000. antibiosis between ruminal bacteria and ruminal fungi. *Applied and Environmental Microbiology*. 2921-2927.
- Dehority, B. A., Tirabasso, P. A. 2001. Effect of feeding frequency on bacterial and fungal concentrations, pH and other parameters in the rumen. *Journal of Animal Science*. 79:2908-2912.
- Duncan, D. B., 1955. Mutiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11:1-42.
- Fluharty, F. L., Dehority, B. A. 2004. effects of sugar beet pulp and corn as energy supplements for cattle fed forage diets on diet digestibility and ruminal microorganisms. <http://ohioline.osu.edu/sc156/sc156-10.html> (erişim tarihi: 20.04.2004).
- Franzolin, R., Dehority, B. A. 1996. Effect of prolonged high- concentrate feeding on ruminal protozoa concentrations. *Journal Animal Science*. 74: 2803-2809.
- Garipoğlu, A. V., Sarıççek, B. Z. 2000. Rumen bakterileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15 (3): 131-137.
- Ghorbani, G. R., Morgavi, D. P., Beauchemin, K. A., Leedle, J. A. Z. 2002. Effects of bacterial direct-fed microbials on ruminal fermentation, blood variables, and the microbial populations of feedlot cattle. *Journal of Animal Science*. 80:1977-1985.
- Hristov, A. N., Ivan, M., Rode, L. M., McAllister, T. A. 2001. Fermentation characteristics and ruminal ciliate protozoal populations in cattle fed medium or high concentrate barley based diets. *Journal Animal Science*. 79:515-524.
- Karahan, A. G., Arıdoğan, B. C., Çakmakçı, M. L. 2002. Genel mikrobiyoloji uygulama klavuzu. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No: 24.
- Lederberg, J. 1992. *Encyclopedia of microbiology*. Academic press. Inc. Harcourt Brace Jovanovich Publishers. New York.

- Martin, C., Williams, A. G., Doreau, M. 1994. Isolation and characteristics of the protozoal and bacterial fractions from bovine ruminal contents. *Journal of Animal Science*. 72:2962-2968.
- McAllister, T. 2000. Learning more about rumen bugs: genetics and environmental factors affecting rumen bugs. *Southern Alberta Beef Review* – January, Volume 2, Issue 1.
- Obispo, N. E., Dehority, B. A. 1992. A most probable number method for enumeration of rumen fungi with studies on factors affecting their concentration in the rumen. *J. Microbiol. Methods*. 16:259-270.
- Obispo, N. E., Dehority, B. A. 2002. Factors affecting the concentration and cellulolytic activity of sheep rumen fungi. *Livestock Research for Rural Development*. 14 (5).
- Ørskov, E. R., Ryle, M. 1990. *Energy nutrition in ruminants*. Elsevier, Applied Science Publ. London.
- Russell, J. B., Rychlik, J. L. 2001. Factors that alter rumen microbial ecology. <http://www.distillersgrains.com/pdf/Russell - Factors that alter Rumen.pdf>.
- Sevgican, F. 1996. Ruminantların beslenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*. No:524.
- Varel, V. H., Dehority, B. A. 1989. Ruminal cellulolytic bacteria and protozoa from bison, cattle-bison hybrids and cattle fed alfalfa-corn diets. *Applied Environmental Microbiology*. 148-153.
- Weimer, P. J., Odt, C. L., Waghorn, G. C., Merten, D. R. 1997. Population of individual species of cellulolytic bacteria in the rumen of lactating cows fed different diets. http://www.dfrc.wisc.edu/RS97_pdfs/RM3.pdf.

Farklı Dane Yemin Genç Dişi Çepeçlerde Beslenme Davranışlarına Etkileri

Hamide Sağlam, Emrah Yüksel, Türker SAVAŞ, İ. Yaman YURTMAN,
Cengiz ATAŞOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Özet: Bu çalışmada farklı dane yem sunumunun genç dişi çepeçlerde beslenme davranışlarına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ortalama 6 aylık yaştaki 18 baş Türk Saanen dişi çepeç sunulan dane yem çeşidine göre üç farklı (buğday, arpa ve mısır) uygulama grubuna ayrılmış ve bireysel bölmelerde barındırılmıştır. Çalışmada dane yem sunumu yanında üç farklı protein kaynağı (soya fasulyesi küspesi-SFK; ayçiçeği tohumu küspesi-ATK; pamuk tohumu küspesi-PTK), fiğ kuru otu ve içme suyu *ad libitum* düzeyde tüketime sunulmuştur. Çalışma toplam 8 hafta sürdürülmüş ve bu süreçte beslenme davranışları takip edilmiştir. Dane yem tüketim davranışı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmıştır (P=0,0037). En yüksek tüketim davranışı Arpa Grubunda bunu sırasıyla Mısır ve Buğday Grupları izlemiştir. ATK tüketim davranışı (P=0,0493) bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık gerçekleşmiş, buna karşın SFK tüketim davranışı bakımından gruplar arasında bir farklılık görülmemiştir (P=0,1088). Geviş getirme davranışı bakımından gruplar arasında önemli düzeyde bir farklılık saptanmış (P=0,0573), öte yandan kaba yem tüketimi (P=0,2981), yatma (0,0877), ayakta dikilme (P=0,7456) ve anormal ağız aktivite (P=0,6430) davranışları bakımından gruplar arasında fark önemsiz bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Dane yem, protein kaynağı, davranış, Türk Saanen

Influence of Offering of Different Grains on Feeding Behavior of Young Female Goats

Abstract: This study aimed at investigating the influence of offering of different grains on feeding behavior of young female goats. Eighteen young Turkish Saanen female goats with an average of 6 months of age were allocated to three treatment groups (wheat, barley and maize) based on the type of grain offered and were housed individually. In the study, three protein sources (soybean meal-SFK; sunflower seed meal-ATK; cotton seed meal-PTK), vetch hay and drinking water were offered *ad libitum* in addition to grains. The study lasted for 8 weeks during which behavioral

parameters were monitored. A significant difference was found in grain intake behavior across the groups ($P=0.0037$). The highest grain intake behavior took place in the Barley group, which was followed by the Maize and Wheat groups. ATK intake behavior was significantly affected by the treatments ($P=0.0493$), on the other hand SFK intake behavior was not ($P=0.1088$). A significant difference in rumination behavior was found across the treatments ($P=0.0573$), on the other hand roughage intake behavior ($P=0.2981$), lying ($P=0.0877$), standing ($P=0.7456$) and abnormal oral activity ($P=0.6430$) behaviors were not significantly different across the treatments.

Key words: Grain, goat, protein source, behaviour, Turkish Saanen.

Giriş

Ruminantlar fırsat verildiğinde değişik yem maddelerini seçerek kendi rasyonlarını oluşturabilme yeteneğine sahiptirler (Forbes ve Mayes, 2002). Bu hayvanların yem seçiminde ortaya koydukları tercihin özünde yem maddelerinin görüntüsü, kokusu, tadı gibi duyuşal faktörler yanında tercih edilen yem maddelerinin besin madde içerikleri de yatmaktadır (Forbes ve Mayes, 2002; Grant ve Albright, 2000). Yemin kullanılabilirliğinin düşük olduğu durumlarda keçiler, diğer ruminant türleri ile karşılaştırıldığında, yemi daha fazla reddetme eğilimindedirler (Provenza ve Balph, 1988; Morand-Fehr, 2003).

Tüketilen enerji ve protein miktarı ile bunların rumende yıkım oranları, rumendeki mikroorganizmalar ve organizmaya sağlanan enerji ve protein miktarını etkilemek suretiyle, hayvanların yem tercihlerini etkilemektedir (Villalba ve Provenza, 1997; Forbes, 2001; Görgülü ve ark. 2003). Diğer taraftan, rumendeki mikrobiyal protein sentezinin fermente edilebilir enerji ve rumende yıkılabilir protein mevcudiyetinin senkronizasyonu ile maksimize edilebileceği ileri sürülmektedir (Kyriazakis ve Oldham 1993). Rumende fermente edilebilir organik madde ve yıkılabilir protein senkronizasyonu, yıkılabilirliği yüksek enerji kaynaklarıyla protein kaynaklarının birlikte kullanılması ile veya yemleme deseninin değiştirilerek rumene farklı zamanlarda kolay yıkılabilir enerji kaynakları ve protein kaynakları verilmesi ile gerçekleştirilmektedir (Shabi ve ark. 1998). Tolcamp ve ark. (1998), süt sığırlarının yem tercihini daha çok rumende yıkılabilir protein gereksinmelerini karşılamak amacıyla gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir. Kyriazakis ve Oldham (1993), protein içeriği ve rumende yıkılabilirlikleri farklı karışımları seçme olanağı verdikleri

koyunların aşırı protein tüketiminden kaçındıklarını, yalnızca gereksinimleri kadar proteine yöneldiklerini göstermişlerdir. Sığırlarda ve koyunlarda yapılan çalışmalara karşın, keçilerde yem seçimi ile ilgili araştırma sayısı hayli sınırlıdır.

Bu çalışma ile farklı rumen parçalanabilirlik özelliklerine sahip olan enerji yemlerini tüketen genç sütçü keçilerin, farklı rumen parçalanabilirlik özelliğine sahip üç değişik protein kaynağının seçiminde ortaya koyacakları yönelimin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama Biriminde yürütülmüştür. Çalışmada, hayvan materyali olarak 6 aylık yaştaki 18 baş Türk Saanen dişi çepic kullanılmıştır. Deneme hayvanları tüketime sunulacak dane yem kaynağına göre üç ayrı uygulama (buğday, arpa, mısır) grubuna ayrılmış ve çalışma süresince bireysel bölmelerde barındırılmıştır.

Her bir grupta yer alan hayvanlara bir çeşit dane yem yanında üç değişik protein kaynağı (soya fasulyesi küspesi-SFK; ayçiçeği tohumu küspesi-ATK; pamuk tohumu küspesi-PTK) *ad libitum* düzeyde sunulmuştur. Ayrıca çalışmada fiğ kuru otu ve su tüketimleri de *ad libitum* koşullarda gerçekleşmiştir. Dane yemler kırılarak hayvanların tüketimine sunulmuştur. Dane ve protein yemleri besin madde içerikleri AOAC (1990) tarafından tanımlanan analitik yöntemlerle tayin edilmiştir (Çizelge 1). Yemlere ilişkin rumen organik madde parçalanabilirliği ise Orskov ve McDonald (1979) tarafından bildirilen *in sacco* yöntemi ile tayin edilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan yem maddelerinin kimyasal kompozisyonları

	KM	OM	HP	HY	HS	Kül	ME	ROMD [¶]
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	kcal/kg	%
		KM	KM	KM	KM	KM		
Arpa	87.70	84.99	13.92	1.46	7.64	2.71	2769	85.7
Buğday	89.50	87.84	12.85	1.43	3.96	1.66	2917	92.0
Mısır	88.50	87.27	9.27	3.82	2.25	1.23	3044	79.8
SFK	91.10	84.26	50.61	1.91	3.56	6.84	2748	80.8
ATK	90.70	83.22	41.55	0.93	16.54	7.48	2454	73.3
PTK	90.50	83.15	29.40	2.76	21.66	7.35	2461	47.6
FKO	90.30	77.11	18.04	2.76	23.89	13.19	2239	-

SFK: soya fasulyesi küspesi; ATK: ayçiçeği tohumu küspesi; PTK: pamuk tohumu küspesi; FKO: fiğ kuru otu

KM: kuru madde; OM: organik madde; HP: ham protein; HY: ham yağ; HS: ham selüloz; ME: metabolik enerji

[¶]ROMD: rumen organik madde yıkılabilirliği (24 saat sonunda)

Bu çalışmada bazı beslenme davranış özellikleri doğrudan gözlemler yoluyla takip edilmiştir. Gözlemler 8 haftalık deneme süresince haftada iki gün olacak şekilde yürütülmüştür. Beşer dakikalık aralıklı Time-Sampling Metodu kullanılan gözlemler sabah iki saat (10:00–12:00) ve öğleden sonra iki saat (14:00–16:00) olmak üzere toplam dört saat sürdürülmüştür (Bogner, 1984). Gözlemlerde, dane yeme yönelim (DY), ayçiçeği tohumu küspesine yönelim (ATK), pamuk tohumu küspesine yönelim (PTK), soya fasulyesi küspesine yönelim (SFK), kaba yeme yönelim (KAYTK), geviş getirme (GG), Yatma (Y), ayakta dikilme (AD), anormal oral aktivite (AOA) davranışları takip edilmiştir.

İstatistiksel analizler SAS (1999) paket programında GENMOD izleği (genel eşitlik tahmini, GEE) ile gerçekleştirilmiştir. Analizde dane yem grubu (1, 2, 3), gözlem günü (1, ..., 16) ve gözlem periyodunun (öğleden önce ve sonra) sabit etmenler olarak alındığı tekrarlamalı ölçümler modeli kullanılmıştır. Dane yem gruplarının etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu davranış özelliklerinde gruplar arası farkın testi, ikili kombinasyonlar halinde Wald ki-kare istatistiği ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Dane yeme yönelim davranışı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık saptanmıştır ($P=0,0037$; Çizelge 2). En yüksek dane yeme yönelim davranışı arpa grubunda gerçekleşmiş bunu sırasıyla mısır ve buğday grupları izlemiştir (Çizelge 3). Tüketime yönelik davranışlardaki söz konusu farklılığı dane yem nişastasının rumende yıkılabilirlik özelliği ile açıklamak mümkündür (Çizelge 1). Zira buğday nişastası diğer dane yem nişastalarından daha hızlı mikrobiyal fermentasyona uğrayarak rumen içi koşulların değişimine yol açabilecek potansiyele sahiptir (Herrera-Saldana ve ark. 1990). Dane yemlerin rumende hızlı fermentasyona uğramaları organik asit üretimini teşvik ederek rumen içi asitliğin artmasına, bazı koşullar altında laktik asidoz sorununun şekillenmesine neden olmaktadır (Russell ve Rychlik 2001). Buğday grubundaki hayvanların laktik asidoz şekillenmesini önlemek amacıyla buğday tüketimini diğer gruplara oranla daha düşük düzeyde tutma yoluna gitmeleri muhtemeldir. Laktik asidoz önemli bir refah sorunudur ve üretimde verimliliği etkilemektedir (Ataşoğlu ve ark. 2004). Diğer ruminant türlerinde olduğu gibi keçiler de rumen ortamındaki değişimler ile asidoza karşı duyarlıdırlar ve yem tüketimi davranışlarını buna göre ayarlayabilmektedirler (Abijaoude ve ark., 2000; Morand-Fehr, 2003).

Çizelge 2. Çalışmada Ele Alınan Bazı Davranış Özelliklerinin Grup, Gözlem Periyodu, Gözlem Günü Faktörlerine Göre Önemlilik Seviyeleri (P)

Özellikler	Grup	Gözlem Periyodu	Gözlem Günü
DY	0,0379	0,4944	0,2380
ATK	0,0493	0,9028	0,4478
SFK	0,1088	0,6892	0,3162
KAYTK	0,2981	0,0003	0,1665
GG	0,0573	0,0010	0,2122
Y	0,0877	0,9320	0,3165
AD	0,7456	0,2636	0,2355
AOA	0,6430	0,3386	0,1950

DY: dane yem; ATK: ayçiçeği tohumu küspesi; SFK: soya fasulyesi küspesi; KAYTK: kaba yem tüketimi; GG: geviş getirme; Y: yatma; AD: ayakta dikilme; AOA: anormal oral aktivite

Buğday grubunda gerçekleşen yüksek düzeyde ATKya yönelim davranışını da bu bağlamda değerlendirmek mümkündür (Çizelge 2 ve 3). Buğday Grubunda ATKya yönelim davranışı Mısır Grubuna oranla yaklaşık 8 ($\Psi=7,92$) kat daha yüksek gerçekleşmiştir. Buğday Grubundaki bu durumu ATK'nın yüksek HP, ROMD ve HS içeriğine bağlamak mümkündür. Rumen içerisindeki ATK'ya bağlı HP fermantasyonu amonyak üretimine yol açarak açığa çıkan amonyağın rumen içi asitliği belirli düzeyde tamponlaması ile sonuçlanması muhtemeldir.

Çizelge 3 Davranış Özelliklerine Ait Odd Oranları (Ψ) ile Standart Hataları (SE)

Özellikler	ARPA			BUĞDAY			Mısır
	b	SE	Ψ	b	SE	Ψ	Ψ
DY	0,24	0,10	1,27a	-0,25	0,15	0,77b	1,00b
ATK	0,89	0,69	2,43a	2,07	0,67	7,92b	1,00a
SK	-1,54	0,62	0,21	-0,06	0,58	0,95	1,00
KAYTK	-0,16	0,14	0,85	-0,30	0,19	0,74	1,00
GG	0,00	0,14	1,00a	-0,36	0,13	0,70b	1,00a
Y	0,07	0,09	1,07	0,28	0,10	1,32	1,00
AD	0,03	0,13	1,03	0,08	0,11	1,08	1,00
AOA	-0,37	0,12	0,69	0,24	0,10	0,78	1,00

Farklı harfle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$).

DY: dane yem; ATK: ayçiçeği tohumu küspesi; SFK: soya fasulyesi küspesi; KYTK: kaba yem tüketimi; GG: geviş getirme; Y: yatma; AD: ayakta dikilme; AOA: anormal oral aktivite

GG davranışı Arpa ve Mısır Gruplarında benzer gerçekleşmiş buna karşın Buğday grubunda diğer gruplardan %30 ($\Psi=0,70$) daha az gerçekleşmiştir. Buğday grubundaki düşük GG davranışını aynı gruba ait düşük dane yem tüketim davranışı ile ilişkilendirmek mümkündür. Morand-Fehr (2003) ruminantların laktik asidoz şekillenmesini önlemek amacıyla asidoza yol açacak dane yemlerin tüketimini azaltma veya kaba yem tüketimini artırma yoluna gittiklerini belirtmektedir.

Sonuç olarak, güncel çalışmada yer alan her üç uygulama grubundaki hayvanların *ad libitum* olarak sunulan dane ve protein yemlerinden oluşturdukları rasyonların temelinde

rumen içi değişimleri dikkate alan yem seçimi davranışları sergilediklerini söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- Abijaoude, J.A., Morand-Fehr, P., Tessier, J., Schmidely, Ph., Sauvant, D. 2000. Diet effect on the daily feeding behaviour, frequency and characteristics of meals in dairy goats. *Livestock Production Science*. 64: 29-37.
- AOAC. 1990. Official methods for analysis of the association of official analytical chemists. 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Ataşoğlu, C., Yüksel, E., Ayışığı, K., Yurtman, İ.Y. 2004. Organik üretim koşullarındaki zorunluluklar açısından rumen fermantasyonunun kontrolünde yeni yaklaşımlar. I. Uluslararası Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresi, Kuşadası, s. 257–270.
- Bogner, H. 1984. Verhaltensbeobachtungen, Versuchsanlage und—auswertungen. In: Bogner, H., Grauvogl, A. (Eds.), *Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 61–74.
- Forbes, J.M. 2001. Consequences of feeding for future feeding. *Comparative Biochemical Physiology*. 128: 463-470.
- Forbes, J.M., Mayes, R.W. 2002. Food choice. In *Sheep Nutrition* (Eds. M. Freer ve H. Dove). CAB International, UK, 51-69.
- Görgülü, M., Güney, O., Torun, O., Özuyanık, O., Kutlu, H.R. 2003. An alternative feeding system for dairy goats: Effects of free-choice feeding on milk yield and milk composition in early lactation of Damascus goats. *Journal of Animal and Feed Sciences*.12: 33-44.
- Grant, R.J., Albright, J.L. 2000. Feeding behaviour. In *Farm Animal Metabolism and Nutrition* (Editor J.P.F. D’Mello) CAB International, UK, 365-382.
- Herrera-Saldana, R.E., Huber, J.T. Poore, M.H. 1990. Dry matter, crude protein and starch degradability of five cereal grains. *Journal of Dairy Science*, 73: 2386-2393.
- Kyriazakis, I., Oldham, J.D. 1993. Diet selection in sheep: the ability of growing lambs to select a diet that meets their crude protein (nitrogen x 6.25) requirements. *British Journal of Nutrition*, 69: 617-629.

- Morand-Fehr, P. 2003. Dietary choices of goat at the thorough. *Small Ruminant Research*, 49: 231-239.
- Orskov, E.R., McDonald, I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 92: 499–503.
- Provenza, F.D., Balph, D.F. 1988. The development of dietary choice in livestock on rangeland and its implication for management. *Journal of Animal Science*. 66: 2356–2368.
- Russell JB, Rychlik JL. 2001. Factors that alter rumen microbial ecology. *Science*, 297: 1119-1122.
- SAS Institute Inc., 1999. SAS OnlineDoc[®], Version 8.0, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Shabi, Z., Arieli, A., Bruckental, I., Aharoni, Y., Zamvel, S., Bor, A., Tagari, H. 1998. Effect of synchronization of the degradation of dietary crude protein and organic matter and feeding frequency on ruminal fermentation and flow of digesta in the abomasum of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 1991-2000.
- Tolkamp, B.J., Dewhurst, R.J., Friggens, N.C., Kyriazakis, I., Veerkamp, R.F., Oldham, J.D. 1998. Diet choice by dairy cows. I. Selection of feed protein content during the first half of lactation. *Journal of Dairy Science*, 81: 2657-2669.
- Villalba, J.J., Provenza, F.D. 1997. Preference for wheat straw by lambs conditioned with intraruminal infusions of starch. *British Journal of Nutrition*, 77: 281-297.

Gebeliğin Son Döneminde Farklı Rasyonlarla Beslenen Süt Keçilerinde Bazı Davranış Ve Doğum Özellikleri Arası İlişkiler

Coşkun KONYALI, Elif ARSLAN, Türker SAVAŞ, İsmail Yaman YURTMAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Zootekni Bölümü

Özet: Farklı besleme uygulamaları altındaki süt keçilerinde, gebeliğin son dönemindeki besleme koşullarının bazı davranış özellikleri üzerine etkilerinin değerlendirilmesi, ele alınan davranış özellikleri ile doğum özellikleri arası ilişkilerin incelenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. Çalışmada 27 baş Türk Saanen süt keçisi kullanılmıştır. Davranış gözlemleri gebeliğin son döneminde 7 günlük süreçte gerçekleştirilmiş, doğum süresi ve BAP (batın ağırlığı potansiyeli) dikkate alınan doğum özellikleri olmuştur. Çalışmada elde edilen bulgular günler itibariyle dikilme davranışında azalma meydana gelirken, yatma davranışının arttığı ortaya koymaktadır ($P<0.05$). Yatma yönü bakımından sol tarafa yatma frekansında sağına yatmaya kıyasla günler itibariyle daha fazla artış olmuştur. Doğum süresi ile yatma davranışı arasında ilişki önemli olup, regresyon katsayısı $b=-1.1759$ şeklinde bulunmuştur. Gebeliğin sonuna doğru meydana gelen fizyolojik değişimlerin hayvanların gereksinimleri bağlamında daha fazla dinlenmeyi teşvik ettiği, yatma ($P=0.0316$), sağına yatma ($P=0.0339$) ve gözleri açık yatma ($P=0.0226$) davranışları ile doğum süresi arasındaki ilişkilerin önemli olduğu, gözleri açık dikilme davranışının BAP den etkilenebileceği ($P=0.0153$) saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türk Saanen, gebeliğin son dönemi, yatma davranışı, doğum süresi

Relationships between Some Behavioral and Birth Traits in Dairy Goats Fed with Different Rations in Late Pregnancy

Abstract: The aim of this study was to investigate the effects of different nutritional regimen in late pregnancy on some behavioral traits and the relationships between the behavioral and birth traits in dairy goats. In the study, 27 Turkish Saanen goats were used. Behavior observations were carried out for 7 days in late pregnancy. Birth duration and BAP (offspring weight potential) were the birth traits. The findings of the study indicated that standing behavior decreased, but lying behavior increased during the observation period ($P<0.05$). In terms of lying side, lying frequency on left-side

increased as compared to lying frequency on right-side. The relation between birth duration and lying behavior was significant with a regression coefficient of $b=-1.1759$. Physiological changes towards the end of pregnancy in the context of animal requirements stimulated resting. The relations between birth duration and lying ($P=0.0316$), lying on right-side ($P=0.0339$) and lying with open-eyes ($P=0.0226$) were significant and it was found that lying with open-eyes behavior could be affected by BAP ($P=0.0153$).

Key words: Turkish Saanen; late pregnancy, lying behavior, birth time

Giriş

Üreme döngüsünün en önemli süreci olan gebelik hem ana hem de fetüs için hayati ve üzerinde durulması gereken bir fizyolojik dönemdir. Söz konusu sürecin doğuma yaklaşan aşamalarına paralel olarak gebe hayvanların fizyolojileri ve bu bağlamda çevresel gereksinimleri de değişir. Anaç hayvanın gebelik sürecini, özellikle son dönemini iyi geçirmesi söz konusu süreçteki ve gelecekteki sağlık durumu, üreme başarısı ve verim kabiliyeti bakımından başarılı olmasını sağlamaktadır. Bunun yanında fetüsün uterusunda canlılığı ve gelişmesi, doğum ağırlığı, doğumdan sonraki yaşama gücü, büyüme, gelişme ve performans kriterleri bakımından gebeliğin son süreci önemli etkilere sahiptir. Hayvanların sağlıklı, refah içinde üreme sürecini geçirmesi sürü devamlılığı ve işletme karlılığı bakımından da ele alınmalı ve önemi vurgulanmalıdır.

Doğumun yaklaşması ile birlikte meydana gelen fizyolojik değişimler hayvanların duyarlılığını arttırmakta ve gebeliğin son döneminin hassas, dikkat edilmesi gereken bir dönem olmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda çevresel düzenlemeler ile barınak koşulları, hayvanların bu hassas döneminde davranış gereksinimlerini de karşılamalıdır. Fraser ve Broom (1990), dinlenme davranışlarının korunma, enerji muhafazası ve metabolik yenilenme gibi fonksiyonlara hizmet ettiğini belirtmişlerdir. Dinlenmenin gerçekleşmemesi veya bozulması fizyolojik strese neden olmakta, hastalıklara duyarlılığı arttırmaktadır (Huzzey, 2005) . Nishida ve ark. (2004)'ları, inek konforunun dinlenme zamanı, ahır kullanımı ve yatma davranışı ile ölçülebileceğini ve ayakta dikilmeye harcanan zamanın artmasının düşük konfor koşullarının göstergesi olduğunu ifade etmektedirler. Bu bağlamda yazarlar hayvan refahını geliştirmek için konforlu ve uygun barınma koşullarının sağlanarak yatma davranışının artırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Önemli bir dinlenme davranışı ve aynı zamanda konfor göstergesi

olan yatma, günlük ritim içerisinde önemli yer tutan davranışlardandır. Nishida ve ark. (2004)'ları gebeliğin son döneminde ineklerin tüm zamanın yaklaşık % 50'sini yatmaya harcadıklarını bildirmektedirler. Gün içerisinde aktivite zamanının %60-75'i yem tüketimi, tüm zamanın ise %55-60'ı dinlenme ve ruminasyon davranışlarından oluşmaktadır (Anonim 2007). Arave ve Walters (1980), ineklerde sağa yatma davranışının yaş ile birlikte arttığını ancak buzağılamaya yaklaştıkça azaldığını gözlemişlerdir. Yatma davranışının dinlenme, enerji muhafazası gibi fonksiyonları yanında doğrudan fetüs ile ilintili etkilere de sahip olduğu bilinmektedir. Örneğin Nishida ve ark. (2004)'ları, ayakta dikilmeye kıyasla yatma pozisyonunda iken uterusu kan akışının gebeliğin son döneminde arttığını, bunun da fetüsün beslenmesi açısından önemli olduğunu belirtmektedirler.

Bu çalışmada gebeliğin son döneminde farklı rasyonlarla beslenen süt keçilerinde beslemenin ele alınan davranış özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesinin yanı sıra söz konusu davranış özellikleri ile bazı doğum özellikleri arasındaki ilişkilerin tanımlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Teknoloji ve Tarımsal Araştırma Merkezi (TETAM) Keçicilik Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada doğurma sıraları 1 ve 7 arasında değişen 27 baş Türk Saanen gebe süt keçisi kullanılmıştır. Çalışmada rasyon yapısındaki farklılıklara dayalı 3 ayrı besleme uygulaması ele alınmıştır. NRC (1981) tarafından gebe keçiler için bildirilen günlük besin madde gereksinimleri dikkate alınarak oluşturulan rasyonların kullanıldığı çalışmada, kontrol grubu (U-K; n=9) hayvanlarına yonca kuru otu ve mısır silajından oluşan rasyon verilirken, mısır grubu (U-M; n=9) hayvanlarına söz konusu kaba yemlere ilaveten dane mısır, tritikale grubu hayvanlarına ise (U-T; n=9) tritikale verilmiştir. Yemleme sabah ve akşam olmak üzere 2 öğünde yapılmış, tüm gruplarda yonca kuru otu sabah yemlemesinde, mısır silajı ve dane yemler ise sabah ve akşam yemlemelerinde tüketime sunulmuştur.

Tanımlanan besleme uygulamalarının grup koşullarında yapıldığı çalışmaya keçilere ilişkin tahmini doğurma tarihlerinden 3 hafta önce başlanılmıştır. Söz konusu koşullarda davranış gözlemleri, hayvanların bireysel doğum bölmelerine alınması öncesinde yer alan 7 gün süresince devam etmiştir. Çizelge 1'de özetlenen davranış özellikleri gün

içerisindeki 3 ayrı gözlem periyodunda (10:30-11:30, 14:00-15:30 ve 16:00-17:00), her bir gözlem periyodu içinde 5'er dakikalık zaman aralıkları ile 'time-sampling' gözlem metodu esasına göre yapılan davranış gözlemleri ile takip edilmiştir.

Çizelge 1. Ele alınan davranış özellikleri

	Kuru ota yönelim
Beslenme	Mısır silajına yönelim
	Dane yeme yönelim
	Sağına yatma
Yatma	Soluna yatma
	Gözleri açık yatma
	Gözleri kapalı yatma
Dikilme	Gözleri açık dikilme
	Gözleri kapalı dikilme
Ruminasyon	
Yalama taşına yönelim	

Çalışmada doğuma ilişkin özellikler olarak doğum süresi ve bir batında doğan oğlakların toplam doğum ağırlığı potansiyeli (BAP) ele alınmıştır. Doğum başlangıcı, doğum sıvılarının gelmeye başlaması, doğum bitiş zamanı ise yavrunun tamamen doğum kanalından çıkıp ana ile bağlantısının kesildiği süre olarak kaydedilmiş ve doğumun bitiş zamanından başlangıç zamanının çıkarılması ile doğum süresi tespit edilmiştir. BAP ise gruplardaki her bir keçinin doğurduğu oğlakların toplam ağırlığının söz konusu özelliğin biyolojik üst sınırına oranlanması ile elde edilmiş bir parametredir ($BAP = \text{bir batında doğan oğlakların toplam doğum ağırlığı} / \text{bir batında doğan oğlakların toplam doğum ağırlığının biyolojik üst sınırı}$). Toplam doğum ağırlığının biyolojik üst sınırı, çalışmanın yapıldığı Türk Saanen sürüsünde 1996-2006 yılları arasındaki kayıtlardan elde edilmiştir. Hesaplama tekiz ve çoğuz doğumları ayrı ayrı ele alınarak sürü bireylerinin biyolojik olarak bir kerede doğurabileceği maksimum toplam doğum ağırlığı BAP olarak ifade edilmiştir. Bu anlamda doğum ağırlığı biyolojik üst sınırı tekiz doğumlarda 5,4 kg, çoğuz doğumlarda ise 10,5 kg olarak tespit edilmiştir.

Çalışmanın istatistiksel analizleri SAS (1999) istatistik paket programında GENMOD izleği ile gerçekleştirilmiştir. Genel eşitlik tahmini (GEE) yöntemine göre yapılan

tekrarlamalı ölçümler analizlerinde besleme grupları ve gözlem günlerinin sabit etkileriyle bunlara ilişkin etkileşimler yer almıştır.

Bulgular

Yapılan analizler neticesinde beslenme davranışlarının besleme grupları ve gözlem gününden etkilenmediği ($P>0.05$), benzer şekilde beslenme davranışları ile doğum süresi ve BAP arasında da önemli bir ilişkinin bulunmadığı saptanmıştır ($P>0.05$). Bu nedenle çizelge 2’de beslenme davranışlarına ayrıca yer verilmemiştir.

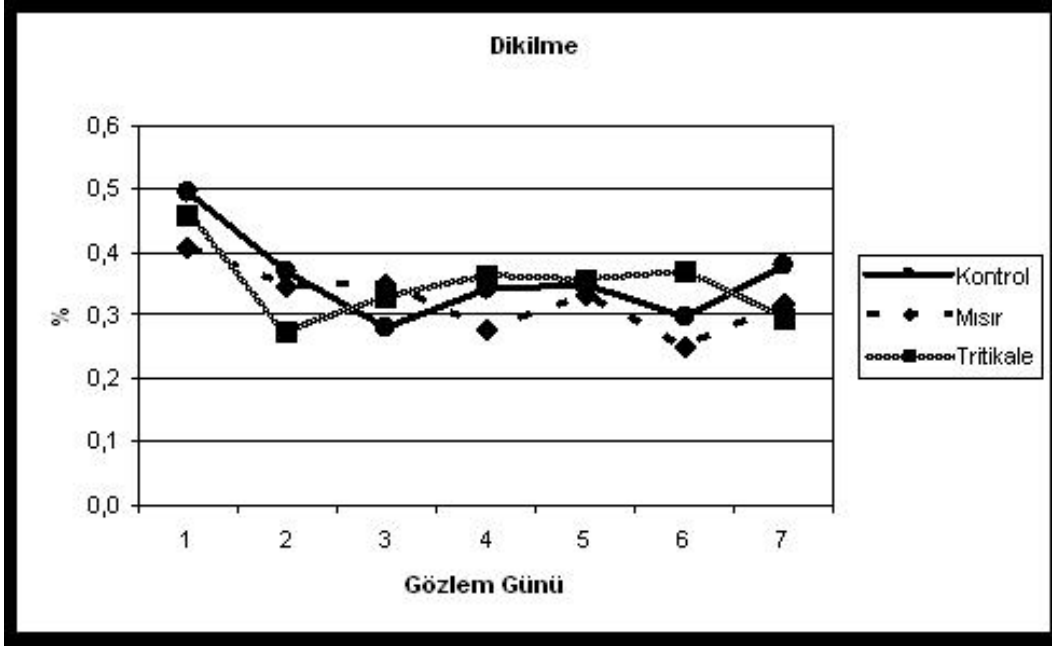
Dikilme davranışı besleme grupları arasında farklılık göstermezken ($P=0.3053$), bu davranış özelliği bakımından gözlem günleri arasında varolan farklılıkların önem taşıdığı saptanmıştır ($P=0.0169$). Dikilme davranışında doğum yaklaştıkça azalmanın meydana geldiğini şekil 1’den de izlemek mümkündür.

Dinlenme davranışları altında irdelenen gözleri açık dikilmenin besleme grupları ($P=0.0401$) ve gözlem günlerinden ($P=0.046$) önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır (çizelge 2). Şekil 2’den görüleceği üzere gözleri açık dikilme davranışı tritikale grubunda daha fazla gözlenmiş ve günler itibariyle azalma eğilimi sergilemiştir.

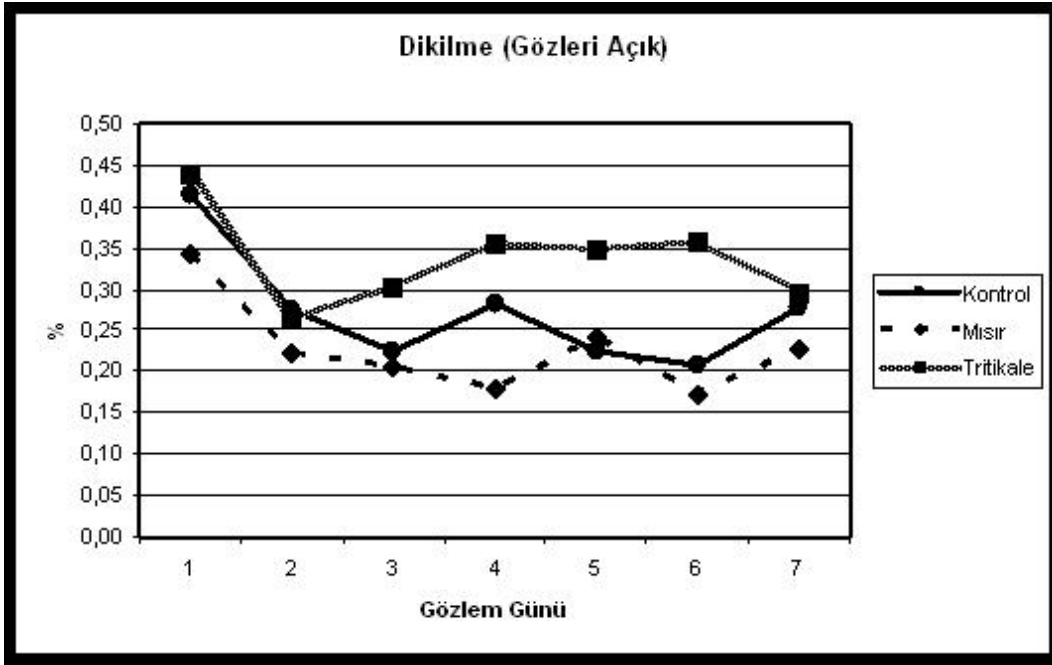
Çizelge 2. Dinlenme davranışları ile besleme grupları, gözlem günü, doğum süresi ve batın ağırlığı potansiyeli arasındaki ilişkiye ait P - değerleri

Davranışlar	Besleme Grupları	Gözlem Günü	İnteraksiyon	Doğum Süresi	BAP
DİKİLME	0.3053	0.0169	0.1437	0.1738	0.1193
GAD	0.0401	0.0046	0.1356	0.2528	0.0153
GKD	0.0439	0.5443	0.2978	0.1692	0.6514
YATMA	0.4925	0.0102	0.2094	0.0316	0.0766
Sağına Yatma	0.1500	0.1510	0.3218	0.0339	0.0755
Soluna Yatma	0.8083	0.0885	0.3261	0.1576	0.1709
GAY	0.0369	0.0831	0.4141	0.0226	0.0938
GKY	0.2382	0.0915	0.1083	0.0681	0.1223

BAP= Batın Ağırlığı Potansiyeli, GAD= Gözleri Açık Dikilme, GKD= Gözleri Kapalı Dikilme, GAY= Gözleri Açık Yatma, GKY= Gözleri Kapalı Yatma



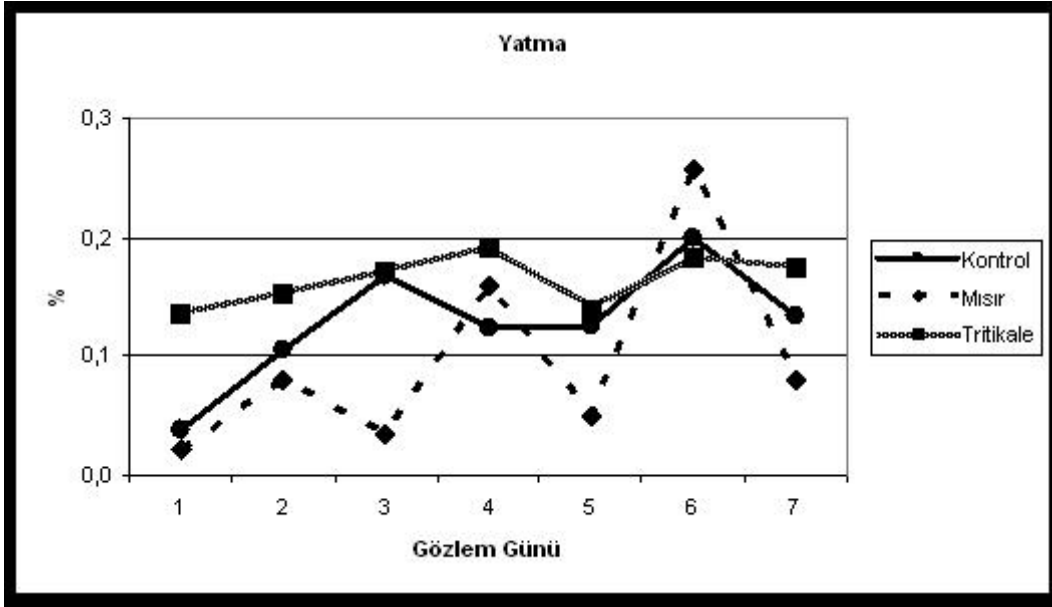
Şekil 1. Dikilme davranışlarının besleme grupları ve gözlem günlerine göre değişimi



Şekil 2. Gözleri açık dikilme davranışının (GAD) besleme grupları ve gözlem günlerine göre değişimi

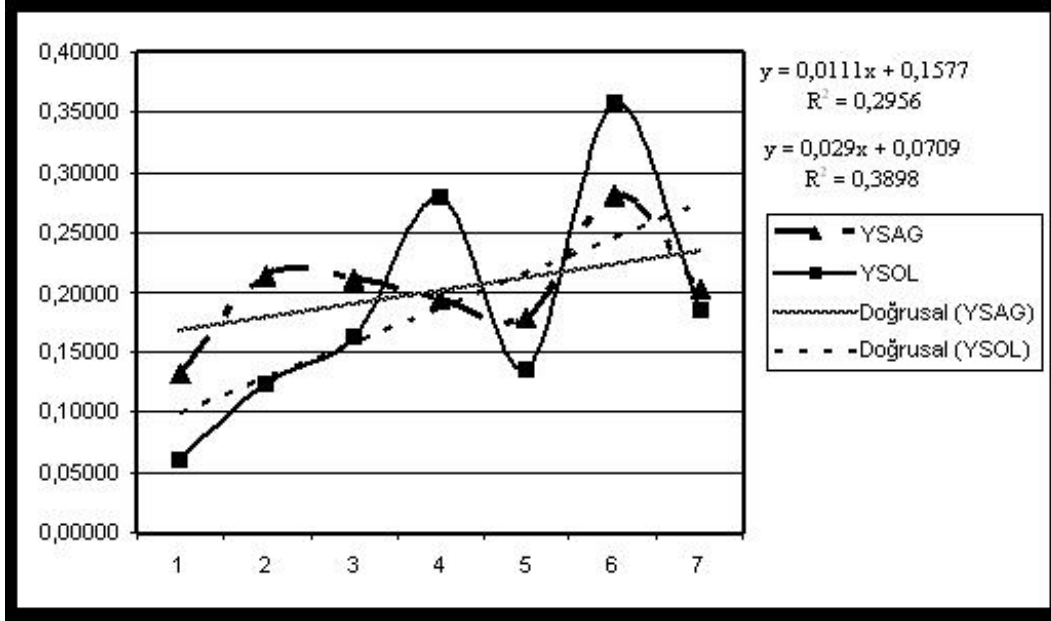
Yatma davranışı sıklığının gözlem günlerine göre farklılık gösterdiği ve aralarındaki ilişkinin önemli olduğu Çizelge 2'den izlenebilir ($P=0.0102$). Genel olarak değerlendirildiğinde doğum yaklaştıkça yatma davranışı frekansında artma yönünde bir eğilim olmuştur (şekil 3). Yatma yönü besleme grupları ve gözlem günlerinden

etkilenmemekle birlikte (çizelge 2), doğum yaklaştıkça sol tarafa yatma sıklığındaki artışın daha yüksek düzeyde olduğu bulgulanmıştır (şekil 4).



Şekil 3. Yatma davranışının gözlem günleri ve besleme gruplarına göre değişimi

Gebeliğin son dönemini kapsayan gözlemler süresince yatma davranışı bakımından saptanan yönelimler söz konusu özellikle ile doğum süresi arasında önemli düzeyde bir ilişkinin varlığını desteklemektedir ($P=0.0316$; çizelge 2). Bunun yanı sıra sağına yatma davranışı ile doğum süresi arasındaki ilişki de önemli bulunmuştur ($P=0.0339$). Çizelge 3’de yatma davranışı ile doğum süresi arasındaki regresyon katsayısının negatif olduğu görülmektedir. BAP ise, istatistiksel olarak sadece gözleri açık dikilme davranışı ile ilişkili bulunmuştur ($P=0.0153$; çizelge 2). Söz konusu iki özellik arasındaki regresyon katsayısı ise negatiftir ($b= -1.0339$; çizelge 3).



Şekil 4. Sağına ve soluna yatma gözlem günleri göre değişimi

Çizelge 3. Dinlenme davranışları ile doğum süresi ve batın ağırlığı potansiyeline ilişkin regresyon katsayıları

	Doğum Süresi		Batın Ağırlığı Potansiyeli	
	b	SE	b	SE
DİKİLME	0.5899	0.3925	-1.0433	0.6915
GAD	0.4079	0.3502	-1.0339	0.4021
GKD	0.9051	0.4352	-0.5908	1.2842
YATMA	-1.1759	0.4656	2.1739	1.3654
Sağına Yatma	-1.1355	0.4018	2.7785	1.5866
Soluna Yatma	-1.0255	0.6540	1.3717	1.1466
GAY	-0.9516	0.3918	3.4719	1.9060
GKY	-1.3330	0.6310	1.4173	0.9848

GAD= Gözleri Açık Dikilme, GKD= Gözleri Kapalı Dikilme, GAY= Gözleri Açık Yatma, GKY= Gözleri Kapalı Yatma

Tartışma

Farklı yapıdaki rasyonlarla beslenen süt keçilerinde gebeliğin son dönemindeki davranışların tanımlanması ve bu davranışların bazı doğum özellikleri ile ilişkisinin incelenmesi amacıyla yapılmış olan bu çalışmanın bulguları doğuma yaklaştıkça dikilme davranışında azalma, yatma davranışında ise artma olduğunu ortaya koymaktadır. Yatma davranışındaki söz konusu artışın, gebeliğin son döneminde enerjinin muhafaza edilmesi isteğiyle açıklanması mümkündür. Zira hormonal değişim gibi birtakım fizyolojik etkilerin de yönlendirdiği yatma davranışı, hem ana hem fetüs

konforu ve refahı ile ilintili çok sayıda göreve hizmet etmektedir (Nishida ve ark., 2004).

Doğum süresi ile yatma davranışları arasındaki negatif regresyon katsayısı, yatma sıklığı ve doğum süresi arasındaki ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Buna dayanarak hayvanların gebeliğin son dönemini rahat geçirmeleri, davranışlarını gerektiği ölçüde sergilemelerinin stres azaltma ve normal doğum fizyolojisinin oluşmasında etkili olabileceği söylenebilir. Gebeliğin sonuna doğru sola yatma davranışı açısından görülen sıçrama ve bu anlamdaki eğilim sığırlar için de rapor edilmektedir. (Arave ve Walters, 1980). Fetüsün ananın sağ lateral bölgesinde bulunuyor olması ve gebeliğin sonuna doğru büyümesi anasının yatış pozisyonunu etkileyebilmektedir.

Bir batında doğan oğlakların toplam ağırlığına ilişkin potansiyel ile ele alınan davranış özellikleri arasındaki ilişkiye baktığımızda, BAP ile sadece gözleri açık dikilme davranışı arasında önemli düzeyde ilişki olduğu gözlenmektedir. BAP'ın yüksek olması gözleri açık dikilme sıklığını azaltmakta olup, bu durumun yüksek BAP değerine sahip olan hayvanların yatma ve beslenme gibi diğer davranışlara daha çok yönelmesi ile açıklanabilir.

Çalışma bulguları ele alınan bazı davranış özellikleri ile bazı doğum özelliklerinin birbirleriyle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Fizyolojik bir gereksinim olan dinlenme davranışlarına hayvanların gebeliğin ilerleyen aşamalarında daha fazla gereksinim duyması gerçeği gözönüne alınarak yapılacak çevresel düzenlemeler ve uygun besleme stratejileri ile hassas olan bu sürecin en iyi şekilde atlatılması mümkün olabilecektir. Bununla birlikte hayvan refahını da yakından ilgilendiren söz konusu ilişkilerin biyolojik mekanizmalarına yönelik araştırmalara gereksinim bulunmaktadır.

Kaynaklar

Anonim, 1981. Nutrient requirements of goats: Angora, dairy and meat Goats in temperate and tropical countries. National Research Council. National Academy Pres. Washington DC.

Anonim, 2007. Farm BUILDINGS LECTURE II. Livestock Buildings.

Arave, C.W., Walters J.L. 1980. Factors affecting lying behavior and stall utilization of dairy cattle. Applied Animal Ethology.369-376.

- Castro, T., Bermudez, F.F., Valdes, C., Mantecon, A.R., Manso, T., Salazar, I. 1994. The voluntary intake and utilization of forageconcentrate diets by ewes in late pregnancy. *J. Anim. Feed Sci.* 3:181–189.
- Cooper, S.D.B., Kyriazakis, I., Oldham, J.D. 1994. The effect of late pregnancy on the diet selections made by ewes. *Liv. Prod. Sci.* 40: 263–275.
- Clutton-Brock, T.H., Iason, G.R., Albon, S.D., Guinness, F.E.1982. The effects of lactation on feeding behaviour and habitat use of wild red deer hinds. *J. Zool.* 198: 227–236.
- Doney, J.M., Peart, J.M., Smith, W.F., Sim, D.A. 1983. Lactation performance, herbage intake and lamb growth of Scottish Blackface and East Friesland Scottish Blackface ewes grazing hill or improved pasture. *Anim. Prod.* 33: 241–247.
- Fraser, A.F., Broom, D.M. 1990. *Farm animal behaviour and welfare.* CABI Publishing. s.135.
- Huzzey, J.M., Von Keyserlingk, M.A.G, Weary D.M. 2005. Changes in feeding drinking and standing behavior of dairy cows during the transition period. *Journal of Dairy Science.* 88:2454-2461.
- Nishida, T., Hosoda, K., Matsuyama, H., Ishida M. 2004. Effects of lying behavior on uterine blood flow in cows during the third trimester of gestation. *Journal of Dairy Science.* 87:2388-2392.
- Nowak, R. 1999. Neonatal survival: contributions from behavioural studies in sheep. *Laboratoire de Comportement Animal. INRA-PRMD, 37380, Nouzilly, France.*
- Penning, P.D., Parsons, A.J., Orr, R.J., Harvey, A., Champion, R.A. 1995. Intake and behaviour responses by sheep, when grazing monocultures of grass or white clover. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 45: 63–78.

Süt Sığırlarının Beslenmesinde Mikotoksinler

Hulusi AKÇAY

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

Özet: Dünyada önemi gün geçtikçe artan konulardan gıda güvenliği ve güvenlik zincirinin oluşturulmasında izlenen adımlar ülkemizde de yakından izlenmektedir. Hayvansal üretimin önemli bir ayağını oluşturan yem, tarladan sofraya kadar uzanan yolun önemli yolcularından birisidir. Bu nedenle yem hammaddelerinde ve yemlerdeki mikotoksin düzeyleri, gıda güvenliği zincirinin önemli bir unsuru olarak ortaya çıkmaktadır. Kaba ve yoğun yemlerde oluşan küflerin toksik etkiye sahip ikincil metabolitleri olarak ifade edilen mikotoksinler, bitkilerde, hayvanlarda ve son olarak bu ürünleri tüketen insanlarda önemli sağlık sorunlarına neden olmakla birlikte ağır ekonomik kayıplara da neden olmaktadır. Bu derlemede, süt sığırlarının beslenmesinde mikotoksinler, etkileri ve kontrol yöntemleri üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırları, mikotoksin, yem güvenliği

Mycotoxins in Dairy Cattle Nutrition

Abstract: In recent decades, there is a growing concern for food safety and secure food chain all over the world. The steps taken for food safety action are being considered also by Turkey. Feed which is crucial constituent of animal production is the traveller of the journey from field to our kitchens. From this point of view, mycotoxin content in feed and feedstuffs plays an important role in secure food chain. Mycotoxins which is a toxic secondary metabolites of the mould in forage and concentrate feeds can cause economic losses and moreover serious health damages in plants, animals and in human consuming the final products. In this review mycotoxins, their effects and control methods in dairy cattle nutrition are evaluated in many aspects.

Key words: Dairy cattle, mycotoxin, feed safety

Giriş

Son yıllarda ortaya çıkan hastalıklardan bovine spongiform encephalopathy (BSE) ile birlikte tüketiciler tedirgin olmuş ve tükettikleri ürünler üzerindeki seçiciliklerini ve duyarlılıklarını arttırmıştır. Bunun yanı sıra salmonellosis, listeriosis, pestisit kalıntıları, yemlerde ve gıdalarda dioxin saptanması, çiftlik hayvanlarında çeşitli anabolizanların ve

genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) kullanımı tüketicilerin seçiciliklerini bir kat daha artırmıştır (Yiannikouris ve Jouany, 2002). Artık günümüz tüketicisi, satın aldığı ürünün nerede, nasıl, hangi koşullarda üretildiğini, işlendiğini ve sağlığa zararlı herhangi bir unsur içerip içermediğinden emin olmak istemektedir. Gelişen tüketici duyarlılıkları da gıda üreten firmaların üretim şekillerinde ve ham madde seçiminde daha titiz davranmalarına neden olmakta, dolayısıyla kaliteyi artırıcı bir etmen olarak önemli bir rol oynamaktadır. Günümüzde hayvansal üretimde yem üretiminden başlayarak son ürüne kadar uzanan zincirin bütün halkalarında gıda güvenliğini ve insan sağlığını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Süt sığırcılığında hayvan sağlığına olumsuz etkileri ve süte geçmesiyle birçok probleme neden olan mikotoksinler ekonomik anlamda da büyük bir sorun oluşturmaktadır (Devegowda ve ark., 2005). Tarımsal ürünlerin % 25'inin mikotoksinlerle kontamine olabileceği bildirilmektedir (Oruç, 2005). Mikotoksinler; a) fungal hastalıklar ve b) kontaminasyon nedeniyle oluşan ürün kayıplarından c) hayvanlarda sağlık problemlerine neden oldukları için performans kaybından ve d) insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle bir dizi ürün kaybından sorumlu tutulmaktadır (Reyneri, 2006). Bu oldukça ciddi bir ekonomik boyutun göstergesi kabul edilmelidir. Bu nedenle gerek hayvan, gerekse insan sağlığında birçok yan etkileri bilinen mikotoksinlerin süt ineklerinin beslenmesindeki önemi ve alınacak önlemler bu derlemede değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Tanım

Mikotoksinler genel olarak mantarlar veya küfler tarafından üretilen toksik ikincil metabolitler olarak ifade edilmektedir (Hussein ve Brasel, 2001; Yiannikouris ve Jouany, 2002). Ancak buradan bütün küflerin ya da ikincil metabolitlerin toksik etkilerinin olduğu anlamı çıkarılmamalıdır. Hayvan ve halk sağlığı açısından toksik etkili mikotoksinler ifade edilirken genelde, Aflatoksinler (AF), okratoksinler (OT), trikotesenler, zearalenon (ZEN) ve fumonisinler (F) akla gelmektedir (Whitlow and Hagler, 2001; Reyneri, 2006). Gıda ve yemlerde belirlenen ve oluşan mikotoksinleri, depolama koşulları, çevresel ve ekolojik faktörler ciddi anlamda etkilemektedir (Adams ve ark., 1993). Çoğu zaman ruminant yemlerinde oluşan mikotoksinlerin insanlar tarafından kontrol altına alınabileceğini söylemek yanlış olmaz (Hussein ve Brasel, 2001).

Hasat ve yetiştirme dönemlerindeki iklim koşulları yemlerde oluşabilecek mikotoksinleri yıldan yıla etkileyebilmektedir. Sıcak ve nemli koşullar aflatoksin oluşumuna zemin hazırlayan etkili faktörlerdir (Adams ve ark., 1993; Reyneri, 2006). Yetiştirme döneminde ekolojik koşulları kontrol altına almak her ne kadar güç olsa da, hasat ve depolama sürecinde bir takım önlemlerin alınması yemlerde şekillenebilecek mikotoksinleri ve dolayısıyla da zararları azaltacaktır.

Ruminant Yemlerinde Mikotoksinler

Ruminantlar her zaman monogastrik hayvanlara göre mikotoksin dirençleri yüksek hayvanlardır. Ancak burada rumen fonksiyonları henüz tam gelişmemiş genç ruminantlarda dikkatli olunmalıdır. (Yiannikouris ve Jouany, 2002). Küflü yemler her zaman mikotoksin veya zehirlenmelere neden olmazlar. Ancak yemlerdeki küf, hayvanların verimlerini ve sağlıklarını olumsuz etkiler. Mikotoksinler ruminant rasyonların sindirilebilirliğinin düşmesine neden olurken buna bağlı olarak ta rasyon enerji içeriğinde % 5 düzeyinde bir kayba neden olurlar. Bu nedenle küf ya da kontamine yemlerden şüphelenildiğinde yemlerin enerji içerikleri (kitap değerleri ya da kimyasal analiz sonuçları) 0.95 katsayısı ile çarpılmasında yarar olacağı bildirilmektedir (Adams ve ark., 1993). Çoğu küf yemin lezzetini düşüreceği için hayvanlardaki yem tüketme istediğini veya iştahı olumsuz etkileyecektir. Sonuç olarak daha düşük yem tüketimi, enerji alımı ve kritik besin maddeleri alımının sınırlanması nedeniyle ruminantlarda süt verimi, canlı ağırlık kazancı ve gelişmede gerilemeler ile hayvanların hastalıklara karşı dirençlerinde de düşmeler görülmektedir (Adams ve ark., 1993). Mikotoksinli yemleri tüketen hayvanların performanslarında % 5 ile % 10 arasında kayıplar meydana gelmektedir. Bununla birlikte mikotik abort ve solunum yolu enfeksiyon vakalarının arttığı durumlarda mikotoksin olasılığının da değerlendirilmesinde yarar olacağı belirtilmektedir (Adams ve ark., 1993). Abort vakalarında düşük sonrası fetusa ait plasenta incelenmeli, mikotik aborta ilişkin bulgular aranmalıdır. Mikotoksin kaynaklı sorunlar nedeniyle süt verimlerinde oluşabilecek kayıpların % 15 ve üzerinde olabileceği ifade edilmektedir (Adams ve ark., 1993; Whitlow and Hagler, 2002). Süt verimindeki düşüşe bağlı paralel olarak sürüde yem tüketiminde düşüş, ketosis, asetonemi, abomasum deplasmanı gibi olguların dikkat çekici bir şekilde artacağı belirtilmektedir (Adams ve ark., 1993; Hussein ve Brasel, 2001). Bazı hayvanlarda ishal veya hemoraj da görülebilir (Whitlow and Hagler, 2001).

Bildirilen diğer östrojenik bulgular ise, meme başları ve vulvada şişkinlik, rektal ve /veya vajinal prolapsustur (Adams ve ark., 1993).

Yemlerde bulaşıklık yaratan ve hayvanların performanslarını etkileyen başlıca mikotoksinlerden aflatoksinler, okratoksinler, trikotosenler, zearelenon ve fuminosinler ekolojik koşullar da dikkate alındığında ülkemizde görülen başlıca mikotoksinlerdir. Dünyadaki mikotoksin bulaşıklığına bakıldığında, serin ve ıslak hava koşullarının genelde Fusarium toksinlerine, sıcak ve nemli iklimin de aflatoksin oluşumuna uygun ortamı sağladığı belirtilmektedir (Adams ve ark., 1993; Reyneri, 2006).

Aflatoksinler

Aflatoksinler, *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* tarafından üretilen mikotoksinlerdir. B1, B2, G1, G2, M1 ve M2 olarak altı alt gruba ayrılmaktadırlar. Aflatoksin B1, doğal olarak küflenmiş ürünlerde ve karma yemlerde en sık karşılaşılan ve yüksek oranda bulunan bir metabolittir. *A. flavus* AFB1 ve AFB2'yi, *A. parasiticus* AFB1, AFB2, AFG1, AFG2' yi üretmektedir (D'Mello and Macdonald, 1997; Whitlow and Hagler, 2001). Aflatoksinler, 25 – 32 °C sıcaklık ve danenin nem düzeyi % 15 ve ortam bağıl neminin % 85 ve daha üstü olduğu durumlarda kolayca çoğalabilmektedirler (Whitlow and Hagler, 2001; Ergün ve ark., 2004). Bulaşık yem ya da besinlerle alınan aflatoksinler hızla emilerek dolaşım sistemine geçerler ve en ağır hasarı da karaciğerde yaparlar (Hussein ve Brasel, 2001). Süt ineklerinde AFB1 süte AF M1 olarak geçmektedir (D'Mello and Macdonald, 1997; Whitlow. And Hagler, 2002). Süt ineklerinin AFB1 almalarından yaklaşık bir saat içinde sütte AF M1 belirlenebildiği bildirilmektedir (Whitlow. And Hagler, 2002; Aydın ve ark., 2004). Süt ineklerinin aflatoksin içeren bir yemin ardından hiç aflatoksin içermeyen yeme gemleriyle süt verimlerinde % 25 düzeyinde bir artışın olduğu bildirilmektedir (Whitlow. And Hagler, 2002). Kritik aflatoksin düzeyinin 100 ppb düzeylerinde tutulmasının yararlı olacağı bildirilirken, etçi sığırlarda 300-700 ppb ye kadar çıkabileceği ancak emniyet açısından 100-200 ppb düzeylerinde tutulmasının yararlı olacağı belirtilmektedir (Whitlow and Hagler, 1999; Whitlow and Hagler, 2002). Şanlı, 2001 tarafından özetlenen ve kronik zehirlenmelere neden olan aflatoksin düzeyleri Çizelge 1'de verilmektedir. Aflatoksinlerin sadece % 10 unundan az bir bölümünün rumende yıkılabildiği ve bu nedenle rumen mikroorganizmaları üzerinde de olumsuz etkilerinin olduğu bildirilmektedir (Yiannikouris ve Jouany, 2002).

Çizelge 1. Evcil hayvanlarda yemlerle birlikte alınan AFB1'in kronik zehirlenmelere yol açan etki düzeyi ve süreleri (Şanlı,2001).

Hayvan türleri	Kronik zehirlenmelere yol açan AFB1'in düzeyi (ppb) + etki süresi
Sığırlar	
Süt sığırı	200 + belirsiz süre, 1500 + 4 hafta
Et sığırı	700 + 6 ay
Düve	500 – 700 + 20 hafta, 700 + 4 – 5 ay
6-8 aylık dana	700 – 1000 + 16 – 28 hafta
Buzağı	
Süt emen	50 – 200 + 16 hafta
Sütten kesilmiş	200 – 220 + 16 hafta

Aflatoksinler genelde mısır danelerinde ve pamuk tohumunda yaygın olarak bir tehlike arz etmektedirler. Saman gibi kuru kaba yemlerde ve silajlarda çok fazla sorun oluşturmadıkları ifade edilmektedir (Scudamore and Livesey, 1998; Whitlow and Hagler, 2002).

Okratoksinler

Okratoksinler; *Aspergillus* ve *Penicillus* cinsine ait bazı küf türleri tarafından üretilen kanserojen, hepatotoksik, nefroksit ve immünosupresive etkiye sahip olan sekonder küf metabolitleridir (Elden, 2003). 10 çeşit okratoksin türevi bulunmakla beraber sadece okratoksin A (OTA) doğal besin kirletici olarak insan ve hayvan sağlığı yönünden önem taşır (Şanlı, 2001). OTA'nın damızlık tekelerin semenlerinde, inek sütünde ve insanların kan ve sütlerinde belirlendiği bildirilmektedir (Lioi ve ark., 2004). *Aspergillus* ve *Penicillus* türü küfler saprofit özelliktedirler. Bu nedenledir ki, canlı dokulara yerleşip, gelişerek toksin üretmezler. Gelişmeleri ve toksin sentezleyebilmeleri için üzerinde buldukları dokunun canlılığını yitirmesi gerekmektedir. Bu nedenle yem ham maddelerinin uygun koşullarda hasad edilip depolanması OTA oluşumunu etkileyen önemli bir ayrıntıdır (Şanlı, 2001). Düşük sıcaklıklarda toksin sentezleyebildikleri için soğuk ve ılıman iklim kuşağında geniş bir yayılma alanı bulmuşlardır (Hussein and Brasel, 2001). Mısır, soya, yarfıstığı, pamuk tohumu, arpa, buğdayda görülebilmektedir (Ergün ve ark., 2004). OTA rumende hızlı bir şekilde yıkıldığı için ergin ruminantlarda çok sorun yaratmazken, genç ruminantlar için dikkat edilmesi gereken bir toksindir (Whitlow and Hagler, 2001).

Trikotesenler

Trikotesenler *Fusarium* cinsi funguslar tarafından üretilen mikotoksin grubudur. Toksinler dünyada yaygın olarak yetiştirilen buğday, arpa, yulaf ve mısır danelerinde kolayca bulunabilmektedir (Eriksen and Petterson, 2004). Sıklıkla karşılaşılan trikotesenler T-2 toksini, nivalenol (NIV) ve deoxynivalenol (DON) dür. Trikotesenler protein sentezini ve aşırı düzeylerde alındıklarında da DNA ve RNA sentezini olumsuz etkileyen bileşiklerdir. T-2 toksini hücre membranının geçirgenliğini değiştirir (Eriksen and Petterson, 2004). Trikotesenlerin ruminantlardaki etkileri kanatlılara oranla daha düşük düzeydedir. Eriksen ve Peterson (2004), süt sığırlarında NIV ile ilgili hiçbir bulguya rastlayamadığını ve DON ve T-2 ile ilgili bulguları da şu şekilde özetlemiştir. DON ile yapılan birkaç çalışma sonucuna göre, yem tüketimlerinde önemsiz düzeylerde bir düşme belirlenmiş, ancak bu düşüş ne süt verimini ve kompozisyonunu, ne canlı ağırlık değişimini, ne de Rumen pH sını etkilememiştir. Benzer düşüşlerin olduğunu Whitlow ve Hagler (2001) de ifade etmektedir. T-2 toksini ise buzağılarda ishal, canlı ağırlık kaybı, timus bezinde küçülme, plazmadaki IgA ve IgM düzeylerinde düşmelere neden olmuştur. Ancak buradaki toksikolojik olarak değerlendirilen verilerin yetersizliğinden de bahsedilmektedir. Trikotesenlerin ergin ruminantlarda pek fazla soruna neden olmadığı belirtilirken, genç hayvanlarda biraz daha titiz davranılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Zearelenon

Zearelenon, *Fusarium* türü mantalarca üretilen bir mikotoksindir. *Fusarium raseum* ve *Fusarium tricinctum* en önemli türlerini oluşturmaktadır. Zearelenonun hayvanlardaki östrojenik etkileri bilinmektedir (Hussein and Brase, 2001). Zearelenon çoğunlukla (% 90 dan fazla) β -zearelenorolden yaklaşık on kat daha zehirli olan α -zearelenole dönüşür. α -zearelenol ve zearelenon sığırların rumeninde hidrojenize olarak hayvanların büyümelerinde etkili östjenik hormon olan zeranole dönüşmektedir (Scudamore and Livesey, 1998; Yiannikouris ve Jouany, 2002). Zearelenon, genital organlarda fiziksel değişimler ile üreme sorunlarına neden olmaktadır. Genital organlarda ergenlik öncesi dönemde büyüme ve ödem, embriyonik ölümler, süt verimlerinde düşüşler, erkek hayvanlarda testosteron üretiminin düşmesine bağlı olarak feminen davranışların ortaya çıkması gibi durumlara neden olmaktadır. Ruminantlar burada da daha tolerant hayvanlar olarak anılmaktadır (Yiannikouris ve Jouany, 2002).

Fumonisinler

Fumonisinler hayvanlarda hem sitotoksik hem de karsinojenik etkili mikotoksinlerdir (Hussein and Brase, 2001). Fumonisinler çoğunlukla domuz, kanatlı, at beslemesinde ciddi sorunlara neden olurlarken ruminantlar daha tolerant görülmektedirler. Karaciğerde, gastro intestinal ve sinir sisteminde ve akciğerde lezyonlara neden olmaktadır (Yiannikouris ve Jouany, 2002). Fumonisinler *Fusarium moniliforme* ve *Fusarium proliferatum* adlı mantarlar tarafından üretilmektedirler (Whitlow and Hagler, 2001). Dünyada soğuk bölgeler dışında ılıman iklim kuşağında mısır, arpa, buğday yetiştiriciliği yapılan bölgelerde çeşitli zararlara yol açmaktadırlar. 100 ppm fumonisin içeren rasyonlarla yapılan bir denemede hayvanların yem tüketimlerinin azaldığı ve süt verimlerinin 6 kg / gün düzeyinde düştüğü bildirilmektedir (Diaz ve ark., 2000). Whitlow ve Hagler (2001), süt sığırlarının besi sığırlarına göre fumonisine karşı daha duyarlı olduklarını ve bu hassasiyetin ineklerdeki süt üretiminin hayvanlarda yarattığı stresten kaynaklanabileceğini ifade etmektedirler. Fumonisinin süte bulaştığı yönünde bulguya rastlanılmadığı için yemden süte geçiş üzerinde pek durulmamaktadır (Whitlow and Hagler, 2001; Aydın ve ark., 2004).

Mikotoksinlerin Önlenmesi ve Kontrolü

Mikotoksinler farklı çevresel koşullarda hemen her çeşit tarımsal üründe kolayca çoğalabilecekleri için, zamanında bir takım tedbirleri almak bu sorunla mücadelede önemli avantajlar sağlar. Bu nedenle mikotoksine dirençli çeşitlerin ekiminin yapılması, toprağın uygun şekilde işlenmesi ve iyi gübreleme önem kazanır (Whitlow and Hagler, 1999; Whitlow and Hagler, 2002). Silaj yapılırken hasatın uygun kuru madde düzeyinde yapılması, silonun bir an evvel iyice sıkıştırılması, oksijenle temasın hemen kontrol altına alınarak silonun kapatılması mikotoksin oluşumunu engelleyici faktörlerdir . Aynı zamanda günlük olarak tüketilecek silaj miktarına göre siloların açık yüzeylerinin hesaplanması ve hergün belirli bir düzeyde silaj alınarak siloda ilerlenmesi, silo açıldıktan sonra oksijenle temasta oluşabilecek mikotoksinlerin önlenmesinde önemli bir ayrıntıdır (Whitlow and Hagler, 1999). Dane yemler ve kuru kaba yemlerin depolanmalarında nem içeriklerinin % 14'ten daha düşük seviyelerde olması mikotoksin oluşumunu güçleştirici bir faktördür. Nem içeriği yüksek yemlerin zaman zaman havalandırılması, nem düzeylerinin düşmesine yardımcı olacaktır.

Bazı katkı maddeleri küfün gelişimini engelleyebilmektedir. Amonyak, propiyonik asit, çeşitli mikrobiyal veya enzimatik silaj katkıları küf inhibitörü olarak kullanılmaktadır. Silaj pH sınırın bir an evvel düşmesi ortamda küf gelişimine engel olmaktadır. Bu türden katkı maddeleri, silo ortamındaki pH düşüşünü hızlandırmaları nedeniyle olası durumlarda mikotoksin oluşumuna engel olabilmektedirler (Scudamore and Livesey, 1998).

Eğer mevcut yem kaynakları kontamine olmuş ise ve kritik düzeyin biraz üzerinde ise temiz yem kaynakları ile dilue edilerek mikotoksin düzeyleri aşağı çekilir ve kullanılabilirler. Amonyak uygulaması bazı danelerdeki mikotoksinleri detoksifiye edebilir, ancak bu çok zahmetli bir uygulamadır. Sodyum hidroksit uygulamasının da yemlerdeki fungus oluşumunu engellediği bildirilmektedir (Karabulut ve Değirmencioğlu, 2002). Bunların yanında, asetik asit, kalsiyum hidroksit, formaldehid, hidrojen peroksit, metilamin ve ozon gazı uygulamalarının da yararlı olacağı bildirilmektedir (Suttajit, 2000).

Bazı mikotoksin bağlayıcılar, mikotoksinleri kendilerine bağlayarak sindirim kanalından emilimlerini engellemektedir. Örnek olarak, bentonit (kil) veya alüminosilikatlar, aktif karbon verilebilir (Adams ve ark., 1993; Huwing ve ark., 2001; Whitlow and Hagler, 2002).

Diğer yandan hayvanların bakım ve beslenmelerine ilişkin karşı karşıya oldukları stres kaynaklarının azaltılması, rasyona bağlı stresin hayvanlarda olan etkisini azaltacak ve mikotoksin kaynaklı strese karşı hayvanlar biraz daha dirençli olacaklardır (Whitlow and Hagler, 2001).

Sonuç

Yemlerdeki küflenme ve mikotoksin sorunu, depoda olduğu kadar tarlada da yem hammaddelerinin besin değerinde ve fiziksel özelliklerinde kayıplara yol açan insan ve hayvan sağlığı ile ekonomiyi ilgilendiren önemli bir sorundur. Oluşan mikotoksinlerin de detoksifiye edilmesi hem zaman alıcı hem de masraflı bir iştir. Bu nedenle yem üretiminde tarladan başlayarak, depo ve işleme koşullarının iyileştirilmesi veya bu aşamalarda mikotoksin oluşumunu engelleyecek önlemlerin alınması ciddi anlamda yarar sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Adams, R.S., Kephart, K.B., Ishler, V.A., Hutchinson, L.J., Roth, G.W. 1993. Mold and mycotoxin problems in livestock feeding. Pennstate Collage of Agricultural Sciences, Cooperative Extension. DAS 93-21.
- Aydın, R., Özsan, E., Alptekin, Y. 2004. Hayvan yemlerinde mikotoksinlerin önemi ve kontrolü. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi. Isparta.
- D'Mello, J.P.F., Macdonald, A.M.C. 1997. Mycotoxins. Animal Feed Science Technology. 69:155-166.
- Devegowda, G., Murthy, T.N.K., Kumar, V. 2005. Proceedings from European mycotoxin seminar series. Evaluating the impact of mycotoxin in Europe. Alltech's 19th Annual European, Middle East and, African Tour. Feb. 7th – March 4th, 2005.
- Diaz, D.E., Hopkins, B.A., Leonard, L.M., Hagler, W.M., Whitlow, .M. 2000. Effect of fumonisin on lactating dairy cattle. J. Dairy Science. 83 (abstr.):1171.
- Elden, E. 2003. Hizmet içi eğitim semineri . Ankara.
- Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Şehu, A. 2004. Yemler, yem hijyeni ve teknolojisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı.
- Eriksen, G.S., Peterson, H. 2004. Toxicological evaluation of trichothecenes in animal feed. Animal Feed Science and Technology. 114:205-239.
- Hussein, H.S., Brasel, J. 2001. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. Toxicology. 167 :101-134.
- Huwing, A., Freimund, S., Kappeli, O., Dutler, H. 2001. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents. Toxicology letters. 122:179-188.
- Karabulut, Ö.A., Değirmencioğlu, T. 2002. Hayvan yemi olarak kullanılan buğday danelerinde toksin oluşumuna neden olan fungusların sodyum hidroksit uygulamasıyla engellenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg. 16:129-138.
- Lioi, M.B., Santoro, A., Barbieri, R., Salzano, S., Ursini, M.V. 2004. Ochratoxin A and zearalenone: a comporative study on genotoxic effects and cell death induced in bovine lymphocytes. Mutation research, 557:19-27.

- Oruç, H.H. 2005. Mikotoksinler ve tanı yöntemleri. Uludağ Üniv., J. Fac. Vet. Med. 24:105-110.
- Reyneri, A. 2006. The role of climatic condition on micotoxin production in cereal. Veterinary Research Communucations. 30 (Suppl. 1):87-92.
- Şanlı, Y. 2001. Yem küflenmeleri, mikotoksinlerle bulaşma sorunu ve çözüm yolları. M. Yavuz (Ed.). Çiftli Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar. İstanbul.
- Scudamore, K. A., C.T. Livesey, 1998. Occurence and significance of mycotoxins in forage crops and silage: a review. J. Sci. Food Agric. 77:1-17.
- Suttajit, M. 2000. Prevention and control of mycotoxins. FAO document catalogue accession no:329418: 351-362.
- Whitlow, L.W., Hagler, W.M. 1999. Mycotoxin toxicity, treatment and prevention. Texas Animal Nutrition Council. Proceedings. www.txanc.org/proceedings/1999/mycotreatment.pdf. Eriş. Tar.:11.04.2005.
- Whitlow, L.W., Hagler, W.M. 2001. Mycotoxin contamination of feedstuffs –An additional stress factor for dairy cattle. 25^e Symposium sur les bovins laitiers. October, 17. Québec.
- Whitlow, L.W., Hagler, W.M. 2002. Mycotoxins in feeds. Feedstuff. 74(28). July 10.
- Yiannikouris, A., Jouany, J.P. 2002. Mycotoxins in feed and their fate in animals: a review. Anim. Res. 51:81-99.

Ekşitilmiş Sütün Buzağılarda Canlı Ağırlık Artışı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Vadullah Eren

Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu

Özet: Bu çalışmada, günde 4 lt verilen ekşitilmiş sütün, buzağılarda canlı ağırlık artışı, bazı serum biyokimyasal değerler ve deney süresince gözlenen hastalıklar üzerine etkisi incelendi. Araştırmada 23 adet Siyah-Beyaz Alaca (Holstein) buzağı denemeye alınarak iki grup oluşturuldu. Kontrol grubuna (5 erkek, 4 dişi), sabah 2 lt ve akşam 2 lt olmak üzere, sağımdan hemen sonra biberonla normal tam yağlı süt, deneme grubuna (7 erkek, 7 dişi) ise formik asit ile ekşitilmiş soğuk (18- 20 °C) süt içirildi. Buzağılar 45. günde süttten kesildi. Bireysel bölmelerde barındırılan buzağılara deneme boyunca su, kuru ot ve buzağı başlangıç yemi ad libitum olarak verildi. Buzağılar üçüncü günün sonunda bireysel bölmelere konulduklarında ve 45. günde tartıldılar. Canlı ağırlık ortalamaları açısından gruplar arasında belirlenen farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) bulundu. Buzağılardan 4., 8., 15. ve 29. günlerde jugular kan örnekleri alındı. Kan serumunda laktat dehidrogenaz (LDH), glutamik pirüvik transaminaz (GPT, Alanine aminotransferase-ALT), glutamik oksalasetik transaminaz (GOT, Aspartate aminotransferase-AST), total protein (TP), albümin, glikoz, kolesterol, trigliserit, üre, kreatinin, kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) düzeyleri ölçüldü.

Deneme ve kontrol gruplarına ait tüm kan parametre değerlerinin normal sınırlar arasında olduğu belirlendi. Deneme süresince ekşitilmiş sütle beslenen buzağılarda diyare ve pneumoni olgularına daha az rastlandığı ve hastalıkların daha kısa sürdüğü gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Buzağı, ekşitilmiş süt, kan parametreleri, canlı ağırlık, diyare

The Effect of Acidified Milk on Body Weight Gain and Some Blood Parameters in Calves

Abstract: In this study, the effects of the acidified milk fed 4 lt per day in calves were evaluated by measuring some biochemical parameters in blood, the rate of body weight gain and illness during the experiment. For this purpose, 23 Holstein calves were divided as control (5 male and 4 female) and experimental (7 male and 7 female) groups. Twice a day (early morning and late afternoon), two liters of whole milk was

given to the control group with nipple. At the same time, milk was acidified by formic acid, cooled-down to 18 to 20 °C and was consumed by the experimental group as the same amount and technique as control group. Calves were housed in the individual hutches and received water, hay and calf starter feed ad libitum. Calves were weaned on 45th day of the experiment. Each calf was weighed when the calves put into individual hutches at the end of the 3rd and 45th day of the experiment. The differences in the mean body weight between the two groups were not statistically significant (P>0.05). Blood samples were taken from the jugular vein on the 4th, 8th, 15th and 29th days of the experiment. Lactate dehydrogenase (LDH), glutamic pyruvic transaminase (GPT), alanin aminotransferase (ALT), glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), aspartate amino transferase (AST), total protein (TP), albumin, glucose, cholesterol, trigliceryde, urea, creatinin, calcium (Ca) and phosphorus (P) in serum samples were measured. All blood values measured in control and experimental groups were in normal range. The incidence of diarrhea and pneumonia were observed less frequently and the recovery periods were shorter in calves fed with acidified milk.

Key words: Calf, acidified milk, blood parameters, body weight, diarrhea

Giriş

Buzağuların ekonomik olarak beslenmeleri, beslenirken hastalıklardan korunabilmeleri ve işletmede iş gücünün en aza indirilmesi için çeşitli arayışlar içine girilmiştir. Buzağulara sütün verilme sıcaklığının 35-37 °C civarında olması gerekir. Özellikle süt proteininin (kazein) abomazumda çökmesinin, sütün sıcaklığına bağlı olduğu bilinmektedir. Yani süt, sıcaklığının 35 °C dolayında olması durumunda ancak hızlı bir şekilde çökebilir. Düşük sıcaklıklarda pıhtılaşmanın uzun sürmesine bağlı olarak süt pıhtılaşmadan ince bağırsaklara geçer ve diyareye neden olabilir. Ekşitilerek verilen süt veya süt ikame yemi (SİY) bu olumsuzluğun önüne bir dereceye kadar geçebilmektedir (Kirchgesner, 1985). Buzağuların daha sağlıklı beslenmeleri, iş gücü ve ekonomik kayıpların giderilmesi amacıyla süt (Toll ve Vera, 1996; Vajda ve Pastorek, 1996; Vajda, 1998), SİY (Nocek ve Braund, 1986; Jaster ve ark. 1990; Kaya ve ark. 1999) ve kolostrumun (Maidment, 1981; Sundrum ve ark. 1988) ekşitilerek verilmesi yönünde araştırmalar yapılmıştır.

Yapılan bir araştırmada morbidite oranının %19 ile %118 arasında ve mortalite oranının %3'ün altında olduğu 758 buzağıya, birinci gün ekşitilmiş kolostrum ve izleyen beş

günde ekşitilmiş süt verilerek non-spesifik diyarenin %22 oranında azaltılabildiği bildirilmektedir (Laiblin ve ark. 1989).

Buzağılarda besleme biçimleri ile hastalıklar arasındaki etkileşimin incelendiği bir araştırmada; taze ve yağlı ile taze ve yağsız süt verilen buzağılarda, ekşitilmiş yağlı süt veya ekşitilmiş yağsız süt verilen buzağılara göre diyare ve pnemoni süresinin daha uzun ve ölümün daha çok olduğu söylenmektedir. En ekonomik sonuçların ise ekşitilmiş tam yağlı süttten elde edildiği bildirilmektedir (Kohl, 1988).

Günlük olarak canlı ağırlığın %10'u düzeyinde verilen normal ve ekşitilmiş sütün buzağılarda gelişme performansı ve diyare olguları üzerine etkisinin karşılaştırılarak incelendiği bir çalışmada (Kaya ve ark. 1999), ortalama günlük canlı ağırlık artışı farkının önemsiz bulunduğu, ancak diyare olgularında %50'ye yakın bir azalma olduğu bildirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde bile buzağı kayıplarının %5 – 20 (Kaya ve ark. 1999) düzeyinde olması ve bu kayıpların büyük bir bölümünün E. coli kaynaklı diyare ile seyreden hastalıklardan ileri gelmesi (Aytuğ, 1991), diyareyi azaltacak faktörlerin önemini artırmaktadır.

Ülkemizde ekşitilmiş sütün buzağılarda kan parametreleri üzerine etkisine ilişkin bir çalışmaya rastlanamamıştır. Sunulan çalışmada ekşitilmiş sütün buzağı beslemedeki kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu araştırmada buzağılara kısıtlı olarak verilen ekşitilmiş sütün, buzağuların canlı ağırlık artışı, bazı serum biyokimyasal değerleri ve deney süresince görülen hastalıklar üzerine etkisi kaydedilerek kullanım değerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Aydın'da bulunan özel bir tarım işletmesinde Kasım ve Aralık (2001) aylarında doğan 23 baş Holstein buzağı oluşturdu. Doğan buzağılardan 14'ü (7 erkek ve 7 dişi) deneme grubu, 9'u ise kontrol grubu (5 erkek ve 4 dişi) olarak kaydedildi.

Buzağular, doğumdan sonra 3. günün sonunda analarından ayrılarak büyütme ünitesindeki bireysel bölmelerine konuldu ve böylece üçer gün kolostrum almaları sağlandı. Araştırma, işletmedeki 25 adet bireysel buzağı bölmelerinden oluşan buzağı büyütme ünitesinde yürütüldü.

Araştırmada yer alan buzağılardan kontrol grubuna normal tam yağlı süt, deneme grubuna ise ekşitilmiş soğuk (18-20 °C) tam yağlı süt verildi.

Sütün ekşitilmesi için 6000 ml suya 500 ml formik asit eklenerek hazırlanmış olan seyreltilmiş asit çözeltisinden, 40 litre süte 1 lt eklendi (2 ml formik asit / 1 lt süt) (Skrivanova ve ark. 1992; Toll ve Vera, 1996; Vajda ve Pastorek, 1996; Vajda, 1998). Süte asit çözeltisi eklenirken sıcaklığının 20°C olmasına özen gösterildi.

Normal tam yağlı süt verilen gruba sabah 2 lt ve akşam 2 lt olmak üzere, toplam 4 lt süt sağımdan hemen sonra biberonla içirildi. Diğer gruba ise ekşitilmiş süt aynı miktarda ve aynı yöntemle, ortamdaki sıcaklığı değiştirilmeden içirildi.

Her buzağı bölümünde, su dışında kaba yem olarak kuru ot, karma yem olarak da pelet formda buzağı başlangıç yemi bulundurulmasına ve her gün yenileri ile değiştirilmesine özen gösterildi. Buzağuların altında daima buğday sapı bulunduruldu ve diyare olup olmadıkları kontrol edildi. Buzağulara verilen süt 38. günden itibaren tek öğüne düşürüldü ve 45. günde de buzağular süttten kesildi.

Buzağular, 3. günün sonunda bireysel bölmelere konulduklarında ve 45. günde süttten kesildiklerinde tartıldılar.

Buzağulardan, sabahları süt içirilmeden önce 4., 8., 15. ve 29. günlerde jugular kan örnekleri alındı. Kan serumunda LDH, GPT (ALT), GOT (AST), TP, albumin, glikoz, kolesterol, trigliserit, üre, kreatinin, Ca ve P düzeyleri Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya laboratuvarında, ticari kitler (Biomedical Systems) kullanılarak, fotometre (Merck) yardımıyla belirlendi.

Günlük kontrollerle hasta buzağular belirlendi ve sağaltımları gerçekleştirildi.

Buzağuların tartım sonuçları ve kan örneklerinde belirlenen biyokimyasal değerlerinin aritmetik ortalamaları alındı. İstatistiksel olarak verilerin değerlendirilmesinde, incelenen parametreler bakımından gruplar arası farkların ortaya konulmasında Mann-Whitney-U testi, farklılığın hangi dönem ya da dönemlerden kaynaklandığı ise Duncan testi ile belirlendi.

Bulgular ve Tartışma

Canlı Ağırlık Artışı

Buzağuların 4.ve 45. günde belirlenen canlı ağırlıklarının ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir.

Canlı ağırlık ortalamaları, kontrol ve deneme grupları için sırasıyla 53.29 kg ve 52.79 kg olarak saptandı. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda, grup ortalamaları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu ($p>0.05$) belirlendi (Çizelge 1).

Bazı araştırıcılar, gerek ad libitum gerekse kısıtlı olarak verdikleri ekşitilmiş SİY'nin ve sütün daha fazla canlı ağırlık kazandırdığını söylemektedirler (Woodford ve ark. 1987; Jaster ve ark. 1990; Skrivanova ve ark. 1990; Vajda ve Pastorek, 1996). Kaya ve ark. (1999), ise ortalama günlük canlı ağırlık artışı farkının önemsiz olduğunu saptamışlardır.

Bazı Serum Biyokimyasal Değerler

Kan serumunda saptanan LDH, GPT, GOT, TP, albumin, glikoz, kolesterol, trigliserit, üre, kreatinin, Ca ve P değerleri, 4. gün için Çizelge 2 ve izleyen 8. gün Çizelge 3, 15. gün Çizelge 4 ve 29. gün değerleri ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Dördüncü gün değerleri

4. gün alınan kanlarda GOT, GPT, glikoz, kolesterol, fosfor, üre ve kreatinin değerleri, deneme grubunda daha yüksek bulunmasına rağmen farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. Bu parametrelerden yalnızca TP değerinin kontrol ve deneme grupları arasındaki farklılığının istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.05$) görülmüştür (Çizelge 2). Steffen ve ark. (1997) buzağılarda kolostrum alımından sonra TP seviyesinin arttığını ve ikinci günde yavaşça azaldığını saptamışlardır. Sunulan çalışmada, deneme grubuna göre kontrol grubunda gözlenen TP değeri artışının, kontrol grubundaki buzağuların dört tanesinde varolduğu anlaşılan diyareye bağlı dehidrasyondan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (Turgut, 2000). Yine de her iki grupta belirlenen TP değerinin Maach ve ark.'nın (1991) Friesian buzağılarda bildirilen normal TP değerleri (3.3- 11.2 g/dl) arasında olduğu görülmektedir.

Sekizinci gün değerleri

8. günde GOT, LDH, albümin, glikoz kolesterol, trigliserit, üre kreatinin, Ca ve P değerleri açısından gruplar arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. Deneme grubunda GPT değerinin kontrol grubuna göre düşük olduğu ($p<0.05$) gözlenmektedir (Çizelge 3). Araştırmada kontrol grubunda 8. güne ilişkin GPT değerinin 4. güne göre arttığı, deneme grubunda ise düzeyini koruduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla GPT değeri açısından 8. günde gruplar arasında oluşan önemli farklılık kontrol grubundan kaynaklanmaktadır. Grodzki ve ark. (19) ise bir ile 10 günlük Holstein-Friesian buzağılarda GPT'nin serumda önemli oranda azaldığını saptamışlardır. Turgut (2000) pek çok klinik olguda GPT (ALT) değerinin

artış gösterdiğini söylemektedir. Sunulan araştırmada kontrol grubu buzağılarda gözlenen diyare ve pnömoni olgularının GPT değerinde belirlenen artışa neden olmuş olabileceği düşünölebilir.

Yine 8. günde deneme grubunda TP değerinin ($p<0.01$) kontrol grubuna göre düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu dönemde de deneme grubunda TP değeri 4. gündeki düzeyini korumuş fakat kontrol grubunda bir miktar yükselme olmuştur. Bu artışın nedeninin de diyareye bağlı dehidrasyon olabileceği düşünölmektedir (Turgut, 2000). Tespit edilen 8. gün TP değerleri, her iki grupta da normal sınırlar içerisindedir (Maach ve ark. 1991).

Onbeşinci gün değerleri

15. günde yapılan ölçümlerde GOT, LDH, albümin, glikoz, kolesterol, trigliserit, üre, kreatinin, P ve Ca değerlerinin gruplar arası farklılığının istatistiksel olarak anlam taşımadığı ($p>0.05$) saptanmıştır. GPT ve TP değerlerinin gruplar arasındaki farklılığının istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.05$) görölmüştür (Çizelge 4). Bu dönemde GPT değerinin kontrol grubunda sekizinci güne göre bir miktar düşmüş olduğu gözlenmiştir. Deneme grubunda ise 8. güne göre belirgin oranda düşmüştür. Deneme grubundaki bu düşüşün yaşa bağlı olduğu söylenebilir (Grodzki ve ark. 1989). Kontrol grubunda gözlenen düşüş de hastalıkların sağaltılmış olmasına ve yaşa bağlı olabilir (Grodzki ve ark. 1989; Turgut, 2000).

Araştırmada TP değeri 15. günde deneme grubunda, 8. gündeki değerini nispeten korumuş olup, kontrol grubunda 8. güne göre bir miktar düşmüştür. Kontrol grubundaki bu azalma diyarenin azalmasına bağlı olabilir. Yine her iki grupta da belirlenen değerler normal sınırlar içerisindedir (Maach ve ark. 1991).

Yirmidokuzuncu gün değerleri

Araştırmanın 29. gününde alınan kan örneklerinde; GPT, TP, albümin, kolesterol, üre, kreatinin, Ca, P, değerlerinin kontrol ve deneme gurupları arasındaki farklılığının önemli olmadığı belirlendi. GOT ($p<0.01$), LDH, glikoz ve trigliserit ($p<0.05$) değerlerinin gruplar arası farklılığının istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya kondu (Çizelge 5).

GOT değerleri kontrol grubunda deneme grubuna göre daha düşük olsa da ($p<0.01$), belirlenen değer normal sınırlar içerisindedir (Maach ve ark. 1991). Kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmemesine rağmen, deneme grubunda

29. günde GPT değeri 15. güne göre yaklaşık olarak iki kat artmıştır. Bu dönemde LDH değeri de kontrol grubuna göre önemli oranda ($p<0.05$) artmıştır. Yapılan literatür taramasında GPT ve LDH değerleri açısından Holstein buzağılarda referans değerlere rastlanamamıştır. GPT hemolizden etkilendiği gibi, referans değerleri değişken olan bir enzimdir (Karagl ve ark. 2000). Eritrositlerde serumdaki miktarın 150 katı kadar LDH aktivitesi olduğundan minimum düzeydeki hemolizin bile serum LDH değerinde önemli artışlara neden olabileceği bildirilmektedir (Turgut, 2000). Yirdokuzuncu günde gözlenen GPT ve LDH artışı olası bir hemolizden de kaynaklanmış olabilir (Karagl ve ark. 2000; Turgut, 2000).

Skrivanova ve ark. (1990) ekşitilmış ve normal SİY ile yaptıkları bir araştırmada, hemoglobin, total protein, hematokrit, üre, glikoz, kolesterol, transaminaz aktivitelemi (ALT ve AST) ile alkalın kan rezervleri bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığını saptamışlardır.

Doornenbal ve ark. (1988) ise Shorthorn buzağılarda GOT (AST) ve LDH aktivitesinin yaşla birlikte arttığını ($P<0.05$) bildirmışlerdir.

Maach ve ark.'nın (1991) Frieisian buzağılarda verdiği minimum-maksimum glikoz değerleri 72 -194 mg/dl'dir. Araştırmada 29. günde glikoz değeri kontrol grubunda deneme grubuna göre daha yüksek ($p<0.05$) olmasına rağmen her iki grupta da referans değerler arasındadır (izelge 5). Trigliserit değeri 29. günde deneme grubunda düşük bulunmuştur. Trigliserit değeri yaş, cinsiyet ve diyete bağlı olarak değişmektedir (Dvorak ve ark. 1986; Karagl ve ark. 2000). Kolostrum verilmesinden sonra tam süt ve SİY (Laktosan) verilen buzağılarda trigliserit seviyelerinin süt içme periyodu boyunca yüksek olduğunu fakat daha sonraki dönemlerde gruplar arasında farklılığın olmadığını bildirmışlerdir.

Deneme Süresince Buzağılarda Saptanan Hastalıklar

Araştırma süresince tutulan hasta kayıtları incelendiğinde, deneme grubunu oluşturan ($n=14$) buzağılardan buzağı bölmelerine alındıkları gün ikisinde diyare, ikisinde ise hem diyare hem de pneumoni tanısı konulduğu; 8. ve 15. günlerde de birer buzağıda diyarenin varlığı anlaşıldı. Kontrol grubunda ise ($n=9$) bölmelerine alındıklarında buzağıların dördünde diyare ve pneumoni saptandığı, 8. günde iki buzağıda diyare ve pnemni, 15. günde ise bir buzağıda diyarenin varolduğu anlaşıldı. Buzağılarda, 10.

günden sonra hastalanma oranlarının azaldığı, her iki grupta da 29. günde hastalık olmadığı gözlemlendi.

Özetle kontrol grubunda (n=9) bir buzağıda yalnızca diyare, altı buzağıda diyare ile birlikte pneumoni, deneme grubunda (n=14) ise dört buzağıda diyare ve iki buzağıda hem diyare hem de pneumoni saptandı. Deneme süresince kontrol grubunda daha fazla olmak üzere diyare ve pneumoni olgularına rastlanmıştır. Yine kontrol grubundaki buzağılarda hastalık süresinin deneme grubundaki buzağılara oranla daha uzun sürdüğü gözlemlendi. Laiblin ve ark. (1989), Jaster ve ark. (1990) ile Kaya ve ark. (1999) ekşitilmiş süt ve SİY ile yaptıkları denemelerde benzer sonuçlar bildirmektedirler.

Araştırma sonunda, normal tam yağlı süt ve ekşitilmiş tam yağlı süt verilen gruplarda canlı ağırlık ortalamaları arasındaki fark önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Kontrol ve deneme gruplarına ait tüm kan parametre değerlerinin normal sınırlar arasında olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca normal süt içen buzağılarda diyare ve pneumoni oranının, ekşitilmiş süt içen buzağılara göre daha yüksek olduğu ve hastalığın daha uzun sürdüğü saptanmıştır.

Ekşitilmiş süt, hazırlandığı andan itibaren en az üç gün dayanmakta ve soğuk olarak verildiği için hem işgücünden tasarruf sağlamakta hemde besleme hatalarını ortadan kaldırmaktadır. İçindeki asitin patojen mikroorganizmaları inhibe etmesi nedeniyle diyarenin de önüne geçmektedir. Ekşitilmiş sütün sağladığı bu yararlar ve kanın biyokimyasal değerleri üzerine olumsuz etkisinin olmadığı göz önüne alınarak buzağuların beslenmesinde ekşitilmiş süt kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Kaynaklar

- Aytuğ, C. N. 1991. Sığır hastalıkları. Tüm Vet Hayvancılık ve Veteriner Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul.
- Doornenbal, H., Tong, A.K., Murray, N.L. 1988. Reference values of blood parameters in beef cattle of different ages and stages of lactation. *Can J Vet Res.* 52: (1): 99–105.
- Dvorak, R., Jagos, P., Skrivanek, M. 1986. Dynamics of selected biochemical indicators of energy metabolism in calves fed 2 different types of milk diets. *Vet Med (Praha).* 31(4): 193–200.
- Grodzki, K., Lechowski, R., Lenarcik, M. 1989. Biochemical profile of the liver of calves aged 1 to 10 days. *Pol Arch Weter.* 29(3–4): 117–130.

- Jaster, E. H., McCoy, G. C., Tomkins, T., Davis, C.L. 1990. Feeding acidified or sweet milk replacer to dairy calves. *J Dairy Sci.* 73(12): 3563–3566.
- Karagül, H., Altıntaş, A., Fidancı, U.R., Sel, T. 2000. Klinik biyokimya. Medisan Yayınevi, Ankara.
- Kaya, A., Uzmay, C., Alçıçek, A., Kaya, İ. 1999. Buzağların ekşitilmiş süt ile büyüülmesi üzerine bir araştırma. *Türk J Vet. Anim. Sci.* 24 (2000): 413-421.
- Kirchgesner, M. 1985. Hayvan besleme. Tübitak Yayınları No: 611.
- Kohl, E. 1988. Interactions between nutritional regimens and diseases in calves. *Tierhygiene Information, Sonderheft.* 20(73): 162.
- Laiblin, C., Koberg, J., Hofmann, W. 1989. New results in the treatment of nutritional diarrhoea in calves, with reference to diet and Diaprof K. *Berliner und Munchener Tierärztl. Wschr.* 102 (7): 236-238.
- Maach, Von L., Grunder, H.D., Faio, A. 1991. Hämozytologische und hämобiochemische Untersuchungen bei schwarzbunten, klinisch gesunden Aufzuchtkälbern in marokko (+). *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 98: 94-116.
- Maidment, D. C. J. 1981. The feeding of stored bovine colostrum to calves. *British Vet. J.* 137(3): 268–273.
- Nocek, J. E. and Braund, D. G. 1986. Performance, health and postweaning growth on calves fed cold, acidified milk replacer ad libitum. *J Dairy Sci.* 69 (7): 1871–1883.
- Skrivanova, V., Svoboda, T., Machanova, L. 1990. Determination of the effects of feeding cold soured milk to under normal conditions. *Vet. Med. (Praha).* 35 (12): 717–723.
- Skrivanova, V., Svoboda, T., Simunek, J., Machanova, L. 1992. Body weight and selected hematologic and biochemical parameters in calves fed various diets during milk feeding. *Vet Med (Praha).* 37 (12): 651-659.
- Steffen, S., Titz, G, Grunert, E. 1997. Examination of the total protein concentration and gamma-glutamyltransferase (gamma-GT) in calves during the first 14 days of life and their significance for predictions of health status in the first two postnatal weeks. *Dtsch Tierärztl Wochenschr.* 104 (8): 272-276.
- Sundrum, A., Bothmer, G.V., Frerking, H., Schmidt, F. W. 1988. Zum einfluss der ansäuerung von kolostrum mittels ameisensäure auf die immunglobulin versorgung des neugeborenen kalbes. *Tierärztliche Umschau.* 43 (6): 358-367.

- Turgut, K. 2000. Veteriner klinik laboratuvar teşhis. Bahçivanlar Basım Sanayi, Konya.
- Toll, V. J. R. and Vera, J. R. T. 1996. Acidified raw milk in artificial feeding of calves. Avance-Agroindustrial. 17 (66): 39–40.
- Vajda V. and Pastorek, J. 1996. Growth intensity, morbidity and mortality of calves fed on sweet and acidified milk and kept under different types of housing. Slovensky veterinarsky Casopis. 21 (6): 297–302.
- Vajda, V. 1998. Growth phase related nutrition of calves with an acidified milk drink. Slovensky Veterinarsky Casopis. 23 (1): 36-41.
- Woodford, S. T., Whetstone, H. D., Murphy, M. R., Davis, C. L. 1987. Abomasal pH, nutrient digestibility and growth of holstein bull calves fed acidified milk replacer. J Dairy Sci. 70 (4): 888-891.

Çizelge 1. Kontrol ve deneme gruplarında ortalama canlı ağırlık değerleri, kg

Dönem	Kontrol grubu (x ± Sx)	Deneme grubu (x ± Sx)	Z
4. gün, kg	36.04 ± 0.34	35.68 ± 0.75	0.1 -
45. gün, kg	53.29 ± 0.33	52.79 ± 1.31	0.06 -

-. Önemsiz (P> 0.05)

Çizelge 2. Buzağılarda 4. günde belirlenen bazı kan parametre değerleri.

Kan parametreleri	Kontrol grubu (x ± Sx)	Deneme grubu (x ± Sx)	Z
GOT, IU/lt	39.22 ± 4.13	42.64 ± 3.71	0.76 -
GPT, IU/lt	12.33 ± 0.73	12.35 ± 1.34	1.27 -
LDH, IU/lt	710.22 ± 37.61	640.07 ± 29.08	1.48 -
TP, g/dl	5.80 ± 0.47	4.47 ± 0.20	2.27 *
Albümin, g/dl	2.43 ± 0.12	2.23 ± 4.23	1.89 -

Glikoz, mg/dl	112.05 ± 4.95	119.5 ± 7.13	0.28 -
Kolesterol, mg/dl	41.27 ± 6.68	43.75 ± 5.33	0.32 -
Trigliserit, mg/dl	40.20 ± 7.51	35.46 ± 4.14	0.32 -
Üre, mg/dl	35.18 ± 4.83	36.83 ± 4.13	0.19 -
Kreatinin, mg/dl	1.48 ± 0.17	1.60 ± 0.11	0.98 -
Ca, mg/dl	10.18 ± 0.57	8.70 ± 0.37	1.89 -
P, mg/dl	7.45 ± 0.36	7.74 ± 0.19	0.47 -

- : Önemsiz, *:P< 0.05

Çizelge 3. Buzağılarda 8. günde belirlenen bazı kan parametre değerleri.

Kan parametreleri	Kontrol grubu (x ± Sx)	Deneme grubu (x ± Sx)	Z
GOT, IU/lt	29.22 ± 3.56	30.14 ± 1.14	1.17 -
GPT, IU/lt	17.78±2.50	12.43± 1.95	2.09 *
LDH, IU/lt	579±33.21	568.78 ± 16.87	0.16 -
TP, g/dl	6.07±0.24	4.70± 0.23	3.09 **
Albümin, g/dl	2.77±0.16	2.68 ± 8.0	0.03 -
Glikoz, mg/dl	95.73±8.51	99.11 ± 7.31	0.44 -
Kolesterol, mg/dl	48.65±4.13	39.84 ± 4.71	1.20 -
Trigliserit, mg/dl	18.67±3.80	17.84 ± 2.52	0.06 -
Üre, mg/dl	25.48±4.93	40.63 ± 6.14	1.63 -
Kreatinin, mg/dl	1.06±6.76	1.23 ± 6.70	1.58 -
Ca, mg/dl	9.87±0.56	8.67 ± 0.72	1.76 -
P, mg/dl	9.21±0.78	8.57 ± 0.40	0.38 -

- : Önemsiz, *: P< 0.05, **: p< 0.01

Çizelge 4. Buzağılarda 15. günde belirlenen bazı kan parametre değerleri.

Kan parametreleri	Kontrol grubu (x ± Sx)	Deneme grubu (x ± Sx)	Z
GOT, IU/lt	34.11 ± 2.07	38.57 ± 1.77	1.73 -
GPT, IU/lt	15.44 ± 2.84	7.71 ± 0.65	2.1 *
LDH, IU/lt	611.44 ± 19.65	597.57 ± 14.41	0.82 -
TP, g/dl	5.89± 0.33	4.77 ± 0.21	2.36 *
Albümin, g/dl	2.85 ± 9.5	2.71 ± 5.65	1.23 -
Glikoz, mg/dl	120.58 ± 11.59	112.32 ± 6.49	0.57 -
Kolesterol, mg/dl	46.58 ± 7.96	57.77 ± 5.76	1.13 -
Trigliserit, mg/dl	15.91 ± 3.58	17.16 ± 3.21	0.63 -
Üre, mg/dl	24.38 ± 4.80	21.22 ± 2.25	0.06 -
Kreatinin, mg/dl	1.09 ± 0.11	0.91 ± 4.40	1.48 -
Ca, mg/dl	9.33 ± 0.73	11.08 ± 0.31	1.86 -
P, mg/dl	8.60 ± 0.38	8.32 ± 0.27	0.76 -

-: Önemsiz, *: P<0.05

Çizelge 5. Buzağılarda 29. günde belirlenen bazı kan parametre değerleri.

Kan parametreleri	Kontrol grubu ($\bar{x} \pm Sx$)	Deneme grubu ($\bar{x} \pm Sx$)	Z
GOT, IU/lt	30.22 \pm 1.50	40.71 \pm 2.36	2.75 **
GPT, IU/lt	11.67 \pm 2.65	15.86 \pm 1.58	1.42 -
LDH, IU/lt	693.11 \pm 37.07	814.64 \pm 40.41	2.02 *
TP, g/dl	4.70 \pm 9.55	4.80 \pm 0.21	0.25 -
Albümin, g/dl	2.46 \pm 8.63	2.72 \pm 0.11	1.58 -
Glikoz, mg/dl	146.28 \pm 9.57	122.93 \pm 6.73	2.21 *
Kolesterol, mg/dl	83.46 \pm 14.44	86.87 \pm 6.34	0.69 -
Trigliserit, mg/dl	24.42 \pm 5.60	12.75 \pm 1.59	2.27 *
Üre, mg/dl	29.56 \pm 5.00	24.80 \pm 3.31	0.57 -
Kreatinin, mg/dl	1.18 \pm 9.34	1.10 \pm 7.21	0.57 -
Ca, mg/dl	8.53 \pm 0.82	7.73 \pm 0.65	1.01 -
P, mg/dl	9.39 \pm 0.48	9.37 \pm 0.30	0.0 -

-. Önemsiz, *: P<0.05, **: P<0.0

* Bu makale aynı adlı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Diyete İlave Edilen Farklı Toksin Bağlayıcıların Bildircinların Besi Performansı ve Karkas Verimine Etkisi

İbrahim AKSOY¹, Turgay ŞENGÜL²

¹Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Şanlıurfa-
Türkiye

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Şanlıurfa- Türkiye

Özet: Bu araştırma diyete ilave edilen üç farklı toksin bağlayıcının bildircinların canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas verimi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Deneme üç farklı toksin bağlayıcı grubu [Mycofix Select (I), Mycofix Plus (II) ve Toxifix (III)] ve Kontrol grubu (IV) olarak dört grup halinde ve altı hafta süreyle yürütülmüştür. Besi periyodu sonunda toksin bağlayıcılar canlı ağırlıklar üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur ($P<0.05$). Altıncı hafta canlı ağırlıkları I., II., III. ve IV. gruplar için sırasıyla, erkeklerde 159.7, 159.3, 146.8 ve 151.1 g , dişilerde 193.1, 191.1, 191.4 ve 179.3 g olarak bulunmuştur. Kümülatif yem tüketimi bakımından gruplara ait ortalamalar ilk dört haftada önemli düzeyde farklı iken, bu farklıklar 5. ve 6. haftalarda ortadan kalkmıştır. Deneme boyunca muamele grupları ve kontrol grubunun kümülatif yem tüketimleri sırasıyla, 685.8, 676.0, 671.1 ve 678.6 g olarak saptanmıştır. Deneme süresince tüm gruplarda yemden yararlanma oranları benzer bulunmuştur. I., II., III. ve IV. gruplar için kümülatif yemden yararlanma oranları sırasıyla, 4.1, 4.0, 4.1 ve 4.2 olarak saptanmıştır. Karkas ağırlığı üzerine cinsiyet ve toksin bağlayıcıların etkisi önemli bulunurken ($P<0.05$, $P<0.01$), toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksyonunun etkisi önemli olmamıştır. Sonuç olarak, diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bildircinlarda bazı performans değerlerini olumlu yönde etkilediğinden diyette kullanılabileceği söylenilebilir.

Anahtar Kelimeler : Bildircin, toksin bağlayıcı, besi performansı, karkas verimi.

Effect on Carcass Yield and Fattening Performance of Supplemented Toxin Binder in Diet in Quails

Abstract: This study was conducted to determine the effects on live weight, live weight gain, feed consumption, feed conversion ratio and carcass yield of 3 toxin binders supplemented into diet in Japanese quails. The experimental design included control

group with three different toxin binders groups summed to four groups with three replications in each corresponding group. Total of 120 Japanese quails with 30 birds in each group were used. At the end of fattening period, toxin binders had a significant effect on the live weights in quails ($P<0.05$). Females had higher live weights than males at the end of fattening period. Live weights at 6th week of I., II., III. and IV groups were 159.7, 159.3, 146.8 and 151.1 g for males, 193.1, 191.1, 191.4 and 179.3 g for females, respectively. Differences among cumulative feed consumptions of treatment groups and control group were not found significantly at 6 weeks-period. Cumulative feed consumptions at 0-6 weeks-period of I., II., III. and IV groups were 685.8, 676.0, 671.1 and 678.6 g, respectively. Cumulative feed conversion ratios were found similar in all groups during the fattening period. Cumulative feed conversion ratios of I., II., III. and IV groups were 4.1, 4.0, 4.1 and 4.2, respectively. Carcass weights were affected by the toxin binder and sex ($P<0.05$, $P<0.01$). As a results, toxin binder supplemented into diet in quails had a significant effect on their some performances traits. Therefore, it can be used successfully in quail diets.

Key Words: Quail, toxin binder, fattening performance, carcass yield.

Giriş

Hayvansal üretimde amaç, çeşitli besin maddelerini uygun oran ve miktarlarda içeren yemlerin hayvanlar tarafından tüketilmesini sağlayarak, değerli hayvansal ürünlere dönüşmesini sağlamaktır. Fakat yem veya yem hammaddelerinin taşıma, işleme ve saklama sırasında çeşitli kimyasal ve biyolojik etmenlerle kirlenmesi genellikle kaçınılmazdır. Mikrobiyal kirlenmeye maruz kalmış yemlerin hayvanlar tarafından tüketilmesi ile sindirim sistemi bozuklukları başta olmak üzere birçok aksaklıklar ortaya çıkabilmektedir. Karma yemler, karma yemleri oluşturan dane yemler, küspeler ve hayvansal kaynaklı unlar küf mantarlarıyla kolaylıkla bulaşabilirler. Bu bulaşma, topraktan, havadan ve depolamadan olabileceği gibi hasat, harmanlama ve işleme sırasında da olabilir.

Tarımsal ürünler ve bazı gıdalar için önemli bir kirlilik nedeni olan küfler doğanın her yerinde yaygın olarak bulunabilirler. Küflerin genetik özelliklerinden kaynaklanan toksin üretebilme özellikleri, ekolojik faktörlerle etkileşim halindedir. Bilinen küflerin % 40'ı ortam bileşimi, sıcaklık, oksijen ve asitlik gibi faktörlere bağlı olarak değişik oranlarda mikotoksin üretebilirler. Bu da bir yandan ürünün kalitesini (gıda, yem) diğer

yandan da insan ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Mikotoksinler, yem hammaddelerinin üretiminden tüketimine kadar olan süreç içinde her devrede oluşabilirler. Ancak üretim ve depolama tekniklerine uyulması, küf kontaminasyonunun önlenmesinde önemli bir faktördür. Mantar çoğalması ve toksin üremesi en çok yem maddelerinin yetiştirilmesi aşamasında ve depolama süresi içinde görülür. Yemlerin hazırlanma ve saklama aşamasında nem oranı % 11'i geçerse, mantar çoğalması ve uygun ortam koşullarında mikotoksin oluşması başlar (Altuğ ve Beklevik., 2003).

Küf mantarları, tahıllar ve diğer yem hammaddeleri üzerinde kolayca gelişip üreyebilmektedirler. Mantarların ölümünden sonra mikotoksinler yemlerde uzun süre kalırlar. Yem ve gıdalarda küflenmenin gözle görülmediği durumlarda da mikotoksinler insan ve hayvan sağlığını bozabilecek veya verimi olumsuz yönde etkileyebilecek düzeyde bulunabilirler. Yapılan çalışmalarda 250 kadar mantar türünün mikotoksin ürettiği ve bunların sentezlediği 20-25 toksin çeşidinin yem ve gıdalarda kirlenmeye neden olduğu saptanmıştır. Küf mantarlarının gerçek bir parazit oldukları ve bunların yemlerdeki önemli besin maddelerini yok ettikleri bildirilmektedir. Buna göre küf mantarları; toksik metabolitler salgılamak, yemlerin besin maddeleri kompozisyonunu değiştirmek, besin maddelerinin hayvanlar tarafından kullanılmasını azaltmak suretiyle etki göstermektedirler. Ayrıca, küf mantarları kapsamlarında bulunan hidrolitik enzimler vasıtasıyla karbonhidratları parçalayarak özellikle tahılların enerji değerlerini düşürürler. Yemlerle alınan mikotoksinler özellikle aflatoksinler, hücre ve hücre çekirdeklerini etkileyerek DNA ile birleşir ve bunun sonucu olarak RNA üretimi engellemekte ve dolayısıyla protein sentezi bloke edilmektedir.

Aflatoksinler, mikotoksinler içinde insanlar ve hayvanlar için bilinen en kuvvetli toksik bileşikler olarak tanımlanmıştır. Kümes hayvanlarının aflatoksine maruz kalma süreleri, beslenme konsantrasyonları, türleri, diyetleri ve gıda statülerine göre sağlıklarında ve verimliliklerinde değişiklik gösterir. Aflatoksinin kümülatif etkisi bilinmektedir. Uzun periyotlarda düşük dozlara maruziyet, yüksek ve tek doz kadar tehlikelidir. Ayrıca genç piliçlerin yetişkinlere göre daha duyarlı olduğu belirlenmiştir. Aflatoksin, kümes hayvanlarının yaşam fonksiyonlarının azalmasına, bağışıklık sisteminin baskılanmasına, organların zarar görmesine ve ölümlere neden olmaktadır. Buna ilaveten, ördeklerde, piliçlerde, hindilerde ve bıldırcınlarda iştahsızlık, yumurta veriminde azalma, canlı ağırlık artışında gerileme, çevreye ve mikroplara karşı dirençte azalma görülmektedir.

İnsan ve hayvan sağlığına zarar veren, hayvansal üretimi olumsuz yönde etkileyerek önemli ekonomik kayıplara neden olan mikotoksinlerin detoksifiye edilmeleri yönünde değişik yöntemler denenmiştir. Bu bağlamda fiziksel yöntemler üzerinde çok çalışma yapılmıştır. Ancak bunların gerek pahalı oluşu, gerekse yemlerin kapsamındaki besin maddelerinin olumsuz yönde etkilenişi nedeniyle bu tür yöntemlerin pratiğe aktarılmasını engellemiştir. Kontamine olmuş yemlerin yapısındaki mikotoksinlerin etkilerini ortadan kaldırmak oldukça zordur (Kessel ve Hiang-Chek., 2003).

Son yıllarda diyetteki toksinlerin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için toksin bağlayıcılar kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan toksin bağlayıcılar diyete katıldığında diyetin bileşiminde bulunan mikotoksinleri tutarak vücut tarafından alınmasını belirli bir ölçüde engellemektedir. Dolayısıyla, vücuda alınmayan toksinlerin hayvana vereceği zarar önemli ölçüde ortadan kaldırılmış olmaktadır. Toksin bağlayıcıların besi performansına olumlu etkisi, yemdeki toksin miktarının artmasına bağlı olarak değişmektedir. Birçok toksin bağlayıcılar mineral killerdir. Bunlar aflatoksinin bağırsaktan emilimini engellerler. Toksin bağlayıcıların doğru seçimi ve uygun kullanımı çok önemlidir.

Bu çalışma, diyete ilave edilen üç farklı toksin bağlayıcının besiye alınan bıldırcınların besi performansı ve karkas verimi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan hayvan materyalini Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait bir kümeste yetiştirilmekte olan damızlık Japon bıldırcınlardan elde edilen bıldırcınlar oluşturmuştur. Denemede günlük yaştaki bıldırcınlardan toplam 120 adet kullanılmıştır. Çalışma 6 hafta süreyle devam ettirilmiştir.

Denemeye alınan günlük yaştaki civcivlere ilk gün kanat numaraları takılarak biri kontrol grubu ve 3'ü muamele olmak üzere 4 gruba ayrılmışlardır. Civcivler 12 ayrı kafes bölmesine 10'arlı gruplar halinde, üç tekerrürlü ve deneme desenine uygun olarak yerleştirilmiştir. İlk dönemde (0-3 hafta) tüm gruplara aynı yem verilmiştir. İkinci dönemde (4-6 hafta) kontrol grubu dışındaki üç muamele grubuna tavsiye edilen dozlarda farklı toksin bağlayıcı ilave edilen yemler verilmiştir. I. grupta % 0.1 oranında Mycofix Select, II. grupta % 0.1 oranında Mycofix Plus ve III. grupta % 0.3 oranında Toxifix adlı toksin bağlayıcılar kullanılmıştır. Toksin bağlayıcılar, üretici firmaların tavsiye ettiği dozlarda kullanılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan diyetlerin kompozisyonları

Yem hammaddeleri	Diyetler				
	0-3 hafta	Kontrol	I	II	III
Mısır	200	520	520	520	520
Buğday	200	-	-	-	-
SFK - 47	300	174	174	174	174
Full-fat soya	150	150	150	150	150
ATK -36	-	70	70	70	70
Balık unu	69	30	30	30	30
Soya yağı	50	24	24	24	24
Mermer Tozu	12	12.5	12.5	12.5	12.5
D.C.P	12	12	12	12	12
Tuz	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Vitamin –Mineral*	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Antioksidan	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Metiyonin	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Lisin	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
Toplam	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
Ham selüloz %	3.1	3.8	3.8	3.8	3.8
Ham yağ %	4.7	7.58	7.58	7.58	7.58
Ham kül %	6.5	6.45	6.45	6.45	6.45
Kalsiyum %	0.98	1.0	1.0	1.0	1.0
Total Fosfor	0.74	0.70	0.70	0.70	0.70
ME (kcal/kg)	2800	3100	3100	3100	3100
HP (%)	28	22	22	22	22
Toksin bağlayıcı (%)					
Mycofix – Select	-	-	0.1	-	-
Mycofix Plus	-	-	-	0.1	-
Toxifix	-	-	-	-	0.3

*: Diyetin her 2.5 kilogramında; vit A: 12.000.000 IU, vit D₃: 3.000.000 IU, vit E: 35.000 mg, vit K₃: 5.000 mg, vit B₁: 3.000 mg, vit B₂: 6.000 mg, vit B₆: 5.000 mg, vit B₁₂: 30 mg, niasin: 40.000 mg, d-pantotenik asit: 10.000 mg, kolin klorit: 450.000 mg, folik asit 1.000 mg, biyotin 75 mg, Mn: 80.000 mg, Fe: 40.000 mg, Zn: 60.000 mg, Cu: 5.000 mg, I: 5.000 mg, Co: 500 mg, Se: 150 mg, antioksidan: 10.000 mg.

Deneme süresinde ilk dönem (0-3 hafta) ve ikinci dönem (4-6 hafta) olmak üzere protein ve enerji içerikleri farklı iki diyet kullanılmıştır. Yem karışımının içeriği ilk dönem için % 28 ham protein ve 2800 kcal/kg ME; ikinci dönem için % 22 ham protein ve 3100 kcal/kg ME şeklinde ayarlanmıştır. Denemede hayvanların yem ve su ihtiyaçları *ad libitum* olarak sağlanmıştır. Aydınlatma, besi süresi boyunca günde 23 saat aydınlık 1 saat karanlık şeklinde uygulanmıştır. Bıldırcınların canlı ağırlık ve yem tüketimleri haftada bir kez tartım yapmak suretiyle belirlenmiştir. Deneme sonunda her gruptan 6'şar adet olmak üzere toplam 24 adet bıldırcın kesilmiş ve karkas ağırlıkları saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen tüm veriler SPSS 10.0 paket programında GLM yöntemine göre analiz edilmiştir. Ortalamalar arasında farklılıkların tespitinde *Duncan* çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Steel ve ark., 1998).

Bulgular

Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı

Diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bıldırcınların canlı ağırlıklarına etkisi Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. Diyeteye ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bıldırcınların canlı ağırlıklarına etkisi.

Hf.	Canlı ağırlık (g)								Varyasyon kaynakları		
	Kontrol		I		II		III		A	B	A*B
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi			
0	7.7±0.3	7.6±0.2	7.7±0.2	8.2±0.3	7.5±0.3	7.9±0.2	7.8±0.3	7.9±0.2	ÖD	ÖD	ÖD
1	19.9±1.3	20.8±0.9	19.2±1.0	20.3±1.1	18.0±1.3	19.5±0.9	18.4±1.3	18.8±0.9	ÖD	ÖD	ÖD
2	46.7±2.3	48.4±1.5	48.5±1.7	49.6±1.8	45.1±2.1	48.1±1.5	46.0±2.1	48.9±1.5	ÖD	ÖD	ÖD
3	87.6±3.0 ^a	92.8±2.0 ^{ab}	89.9±2.3 ^{ab}	90.8±2.4 ^{ab}	88.2±2.8 ^{ab}	92.4±2.0 ^{ab}	88.7±2.8 ^{ab}	94.7±2.0 ^b	ÖD	*	ÖD
4	125.9±3.6 ^{ab}	131.7±2.4 ^b	129.9±2.8 ^{ab}	132.5±2.9 ^b	125.9±3.4 ^{ab}	130.5±2.4 ^{ab}	121.7±3.4 ^a	134.8±2.4 ^b	ÖD	**	ÖD
5	144.1±4.9 ^a	168.3±3.3 ^b	152.1±3.8 ^a	172.1±3.9 ^b	148.5±4.6 ^a	169.4±3.3 ^b	140.1±4.6 ^a	172.3±3.3 ^b	ÖD	***	ÖD
6	151.1±4.6 ^{ab}	179.3±3.1 ^c	159.7±3.6 ^b	193.1±3.7 ^d	159.3±4.4 ^b	191.1±3.1 ^d	146.8±4.4 ^a	191.4±3.1 ^d	*	***	ÖD

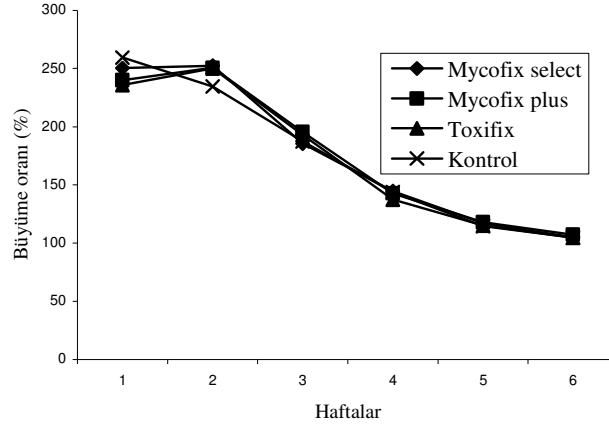
^{a, b, c, d}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. A: Toksin bağlayıcı, B: Cinsiyet, A*B: İnteraksiyon, *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, ÖD: Önemli değil

I, II, III ve IV. grupların altıncı hafta sonundaki canlı ağırlıkları sırasıyla, erkekler için 159.7, 159.3, 146.8 ve 151.1 g, dişiler için 193.1, 191.1, 191.4 ve 179.3 g olarak bulunmuştur. Toksin bağlayıcılar bıldırcınların canlı ağırlıklarını ilk beşinci haftaya kadar önemli düzeyde etkilemezken, altıncı haftada önemli derecede etkilemiştir (P<0.05). III. grubun erkekleri ve IV. grubun dişileri diğerlerine oranla daha düşük canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. Cinsiyet, bıldırcınların canlı ağırlıklarını üçüncü haftanın başına kadar etkilememiş, ancak bu dönemden sonra besi dönemi sonuna kadar önemli bir etkiye sahip olmuştur (P<0.05, P<0.01, P<0.001). Besi dönemi sonunda tüm gruplarda dişiler erkeklere oranla daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmuşlardır. Toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksiyonunun etkisi canlı ağırlık için önemsiz bulunmuştur.

Farklı toksin bağlayıcıların bıldırcınların oransal büyüme hızlarına etkileri Şekil 1' de verilmiştir.

Diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bıldırcınların canlı ağırlık artışlarına etkisi Çizelge 3'te verilmiştir. Bıldırcınların canlı ağırlık artışları üzerine toksin bağlayıcıların etkisi 3-4. haftalarda önemli düzeyde olurken (P<0.05), diğer haftalarda önemsiz olmuştur. 3-4. haftalarda üçüncü grubun erkekleri, diğer toksin bağlayıcı gruplarının ve kontrol grubunun erkeklerine göre daha düşük canlı ağırlık artışına sahip olmuşlardır. Cinsiyetin etkisi ise ilk iki haftanın dışında önemli bulunmuştur (P<0.05,

P<0.001). Tüm dönemlerde dişiler erkeklerden daha yüksek canlı ağırlık artışına sahip olmuşlardır. Toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksiyonunun canlı ağırlık artışı üzerine etkisi sadece 3-4. haftalarda önemli bulunmuştur (P<0.05).



Şekil 1. Farklı toksin bağlayıcıların bıldırcınların oransal büyüme hızlarına etkisi.

Çizelge 3. Diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bıldırcınların canlı ağırlık artışına etkisi.

Hf.	Canlı ağırlık artışı (g)								Varyasyon kaynakları		
	Kontrol		I		II		III		A	B	A*B
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi			
0-1	12.2±1.1	13.6±0.7	11.5±0.8	12.1±0.9	10.5±1.0	11.6±0.7	10.6±1.0	11.0±0.7	ÖD	ÖD	ÖD
1-2	26.8±1.5	27.6±1.0	29.3±1.2	29.4±1.2	27.1±1.4	28.6±1.0	27.6±1.4	30.1±1.0	ÖD	ÖD	ÖD
2-3	40.9±1.5 ^a	44.4±1.0 ^{ab}	41.4±1.2 ^a	41.1±1.2 ^a	43.1±1.5 ^{ab}	44.4±1.0 ^{ab}	42.7±1.5 ^{ab}	45.8±1.0 ^b	ÖD	*	ÖD
3-4	38.3±1.7 ^b	38.9±1.1 ^b	40.0±1.3 ^b	41.7±1.3 ^b	37.7±1.6 ^b	38.1±1.1 ^b	33.0±1.6 ^a	40.1±1.1 ^b	*	*	*
4-5	18.2±2.6 ^a	36.6±1.7 ^b	22.2±2.0 ^a	39.6±2.1 ^b	22.6±2.5 ^a	38.9±1.7 ^b	18.4±2.5 ^a	37.6±1.7 ^b	ÖD	***	ÖD
5-6	7.0±4.0 ^a	11.0±2.7 ^{bc}	7.7±3.1 ^a	21.0±3.2 ^c	10.8±3.8 ^{ab}	21.7±2.7 ^c	6.7±3.8 ^a	19.1±2.7 ^{bc}	ÖD	***	ÖD

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. A: Toksin bağlayıcı,

B: Cinsiyet, A*B: İnteraksiyon, *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, ÖD: Önemli değil

Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı

Kontrol grubu ve toksin bağlayıcı gruplarına ait dönemsel ve kümülatif yem tüketimleri ve standart hataları Çizelge 4'te verilmiştir. Dönemsel yem tüketimi bakımından 4-5. haftalarda gruplar arasında önemli farklılıklar görülmezken, diğer tüm haftalara ait ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.001, P<0.01). Muamele ve kontrol gruplarının kümülatif yem tüketimleri ise ilk 4 haftada önemli düzeyde farklı iken, 0-5. ve 0-6. haftalık dönemlerde bu farklılık ortadan kalkmıştır. I, II, III ve IV.

grupların altıncı hafta sonundaki kümülatif yem tüketimleri sırasıyla, 685.8, 676.0, 671.1 ve 678.6 g olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. Diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bildircinların dönemsel ve kümülatif yem tüketimine etkisi.

Haftalar	Dönemsel yem tüketimi (g)				Önem
	Kontrol	I	II	III	
0-1	24.3±0.1 ^c	22.8±0.1 ^b	22.8±0.2 ^b	21.9±0.1 ^a	***
1-2	62.6±0.5 ^a	64.9±0.5 ^b	63.5±0.2 ^a	65.7±0.2 ^b	***
2-3	115.8±0.8 ^b	117.4±0.8 ^b	111.1±0.7 ^a	111.6±1.2 ^a	***
3-4	144.5±2.0 ^b	147.2±2.0 ^b	137.8±1.5 ^a	143.1±1.6 ^b	**
4-5	164.0±1.0	163.4±1.7	165.4±1.3	163.0±1.8	ÖD
5-6	167.4±0.8 ^a	170.0±1.8 ^a	175.4±1.3 ^b	165.9±2.9 ^a	**
Haftalar	Kümülatif yem tüketimi (g)				Önem
	Kontrol	I	II	III	
0-1	24.3±0.1 ^c	22.8±0.1 ^b	22.8±0.2 ^b	21.9±0.1 ^a	***
0-2	86.9±0.5 ^{ab}	87.7±0.5 ^b	86.3±0.1 ^a	87.6±0.2 ^b	*
0-3	202.7±1.1 ^b	205.1±0.7 ^b	197.4±0.8 ^a	199.2±1.4 ^a	***
0-4	347.2±3.1 ^{bc}	352.4±2.7 ^c	335.2±2.2 ^a	342.3±3.0 ^{ab}	***
0-5	511.3±4.0	515.8±4.2	500.6±3.4	505.3±4.8	ÖD
0-6	678.6±4.0	685.8±6.0	676.0±4.7	671.1±7.7	ÖD

^{a, b, c}: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, ÖD: Önemli değil

Diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bildircinların kümülatif yemden yararlanma oranına etkileri Çizelge 5'te verilmiştir. I., II., III. ve IV. gruplara ait 0-6 haftalık dönemdeki kümülatif yemden yararlanma oranları sırasıyla, 4.1, 4.0, 4.1 ve 4.2 olarak bulunmuştur. Tüm gruplar arasında deneme süresince yemden yararlanma bakımından önemli farklılıklar görülmemiştir.

Çizelge 5. Diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bildircinların kümülatif yemden yararlanma oranına etkisi.

Haftalar	Kümülatif yemden yararlanma oranı (kg:kg)				Önem düzeyi
	Kontrol	I	II	III	
0-1	2.0±0.1	2.1±0.1	2.2±0.1	2.2±0.1	ÖD
0-2	2.2±0.1	2.2±0.1	2.2±0.1	2.2±0.1	ÖD
0-3	2.4±0.1	2.5±0.1	2.4±0.0	2.4±0.1	ÖD
0-4	2.9±0.1	2.9±0.1	2.8±0.1	2.8±0.1	ÖD
0-5	3.4±0.1	3.4±0.1	3.3±0.1	3.3±0.1	ÖD
0-6	4.2±0.1	4.1±0.1	4.0±0.1	4.1±0.1	ÖD

OD: Önemli değil

Karkas Verimi

Diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bildircinların karkas ağırlığı ve karkas randımanına etkisi Çizelge 6'da verilmiştir. I, II, III ve IV. grupların altıncı hafta

sonundaki karkas ağırlıkları sırasıyla, erkekler için 112.7, 106.7, 100.0 ve 95.7 g, dişiler için 116.3, 112.7, 101.7 ve 111.0 g olarak bulunmuştur. Toksin bağlayıcı bıldırcınlarda karkas ağırlığını önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.01$). Gruplar arasında karkas ağırlığı bakımından en ağır karkas 116.3 g ile I. gruptan elde edilmiştir. Cinsiyetin etkisi önemli olup, dişiler erkeklerden önemli derecede ağır karkas vermişlerdir ($P<0.05$). Toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 6. Diyete ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bıldırcınların karkas ağırlığı ve karkas randımanına etkisi

Özellikler	Kontrol		I		II		III		Varyasyon kaynakları			
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Stan.	A	B	A*B
Karkas	95.7a	111.0bcd	112.7cd	116.3d	106.7abcd	112.7cd	100.0ab	101.7abc	3.7	**	*	ÖD
Karkas	64.3b	59.0a	66.0b	58.3a	64.0b	55.0a	65.0	54.7a	1.6	ÖD	***	ÖD

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. A: Toksin bağlayıcı,

B: Cinsiyet, A*B: İnteraksiyon, * $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.001$, ÖD: Önemli değil

Muamele grupları ve kontrol grubuna ait karkas randımanı ortalamaları sırasıyla, erkekler için % 66.0, 64.0, 65.0 ve 64.3, dişilerde % 58.3, 55.0, 54.7 ve 59.0 olarak saptanmıştır. Karkas randımanı bakımından, gruplar arasında toksin bağlayıcıların etkisi önemsiz iken cinsiyetin etkisi çok önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Tüm gruplarda erkeklerin karkas randımanı dişilerden daha yüksek bulunmuştur. Toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksyonunun etkisi karkas randımanı bakımından önemsiz bulunmuştur.

Tartışma

Üç farklı toksin bağlayıcı ile bir kontrol grubu oluşturularak yürütülen bu çalışmada bıldırcınların canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas verimi gibi özellikleri üzerinde durulmuştur. Çalışmada, toksin bağlayıcıların bıldırcınların altı haftalık canlı ağırlıklarını önemli düzeyde ($P<0.05$) etkilediği saptanmıştır. Altıncı hafta sonunda en yüksek canlı ağırlık değerleri I. gruptan elde edilmiş olup, bunu II., III. ve IV. gruplar izlemiştir. Muamele grupları canlı ağırlık bakımından kontrol grubuna oranla daha iyi sonuç vermişlerdir. Toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksyonu besi periyodu boyunca önemli bir etkiye sahip olmamıştır. Diyete toksin bağlayıcı ilavesinin kontrol grubuna oranla farklı bulunması, toksin bağlayıcıların koruyucu etkisi dışında bıldırcınların canlı ağırlıkları üzerine de etkili olduğunu göstermektedir. Bıldırcınların toksin bağlayıcı kullanılmayan ilk üç haftalık gelişme dönemlerindeki canlı ağırlık artışlarına ait ortalamalar arasındaki

farklılıklar önemli olmamıştır. Fakat dördüncü haftada önemli düzeye ($P<0.05$) ulaşan canlı ağırlık artışları 5. ve 6. haftalarda yine önemsiz olmuştur. Dişiler erkeklerden daha yüksek canlı ağırlık artışına sahip olmuşlardır. Toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksyonu canlı ağırlık artışı bakımından 3-4. haftalık periyot dışında önemli bir etkiye sahip olmamıştır. Elde edilen bulgular Aydın ve Demirulus (2001) ve Çelik ve ark. (2001)'nin sonuçlarıyla uyum göstermiştir.

Toksin bağlayıcılar bildircinların dönemsel yem tüketimlerini farklı dönemlerde farklı düzeylerde etkilemiştir. 3-4 haftalık dönemlerde yem tüketimi çok önemli düzeyde ($P<0.01$) etkilenirken, 4-5 haftalık dönemde muamele ve kontrol grupları arasında yem tüketimi bakımından önemli bir fark gözlenmemiştir. Yine 5-6 haftalık dönemde grupların yem tüketimleri arasındaki farklılıklar önemli düzeye ulaşmıştır ($P<0.01$). Bildircinların kümülatif yem tüketimleri de toksin bağlayıcıdan ilk dört hafta süresince önemli düzeylerde ($P<0.001$, $P<0.05$) etkilenmiştir. Daha sonraki 0-5 ve 0-6 haftalık dönemlerdeki yem tüketimleri ise farklı bulunmamıştır. Sonuçlar bildircinlarda toksin bağlayıcıların özellikle beş haftalık yaştan önce kullanılmasının daha yararlı olacağını göstermektedir. Bildircinların yemden yararlanma düzeyleri besi periyodu boyunca farklı toksin bağlayıcılardan önemli derecede etkilenmemiştir. Tüm grupların kümülatif yemden yararlanma oranlarına ait bulgular benzer bulunmuştur. Sonuçlar, Oğuz ve ark. (2000) ve Dede (2004)'nin bildirdikleriyle uyum göstermiştir.

Karkas ağırlığı üzerine cinsiyet ve toksin bağlayıcıların etkisi önemli olurken ($P<0.05$, $P<0.01$), toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksyonunun etkisi önemli bulunmamıştır. En yüksek karkas ağırlığı I. ve II. gruplardan elde edilmiştir. Karkas randımanı bakımından cinsiyet çok önemli olurken ($P<0.001$), Toksin bağlayıcı ve toksin bağlayıcı*cinsiyet interaksyonunun etkisi önemli bulunmamıştır. Sonuç olarak, diyetle ilave edilen farklı toksin bağlayıcıların bildircinların canlı ağırlıkları, dönemsel yem tüketimleri ve karkas ağırlığını önemli düzeyde ve olumlu yönde etkilediğinden diyetle kullanılabileceği söylenilebilir.

Kaynaklar

Altuğ, G., Beklevik, G. 2003. Balık üretim işletmeleri, yem fabrikaları ve yurtdışı kaynaklı bazı balık yemlerinde aflatoksin düzeyleri. Turk J. Vet. Anim. Sci. 2003. 27:1247-1252.

Aravind, K.L., Patil, V. S., Devegowda, G., Umakantha, B., Ganpule, S. P. 2003.

- efficacy of esterified glucomannan to counteract mycotoxicosis in naturally contaminated feed on performance and serum biochemical and hematological parameters in broilers. *Poultry Sci.* 82:571-576.
- Aydın, A., Demirulus, H. 2001. Bronz hindilerin rasyonlarında değişik oranlarda kuru bira mayası (*saccharomyces cerevisiae*) kullanılmasının besi performansına etkileri. I. Doğu Anadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu. Van.
- Begino, E. T., 2003. Production, performance of poultry layers consuming aflatoxin contaminated feed. www.aciar.gov.a.v.
- Bilgiç, M. 1996. Broilerlerde aflatoksin b1' in kas ve karaciğer dokusu üzerine olan olumsuz etkilerinin yeme selenyum katkısı ile önlenmesi üzerine bir araştırma. İ.Ü. Sağlık Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi.
- Çelik, K., Dağlıoğlu, K., Doran, F., Öztürkcan, O. 1998. Experimental induction of chronic aflatoxosis in rats by using purified aflatoxin b1 (afb1) and its reversal by activated chorcoal and diatomaceous earth. *Tuyem 4. Uluslararası Yem Kongresi.* Nevşehir.
- Çelik, K., Doran, F., Öztürkcan, O. 2001. Etlik piliç yemlerinde ek metioninin kullanımının performansta ve afb1' in olumsuz etkilerini azaltmadaki önemi. Doğu Anadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu. 95-101. Van.
- Çelik, K., Uluocak, A. N., Doran, F., Öztürkcan, O., Ersoy, İ. E. 2002. Yemlerde değişik düzeylerde ham protein kullanılarak aflatoksin b1' in olumsuz etkilerinin sınırlandırılması. 3. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Ankara.
- Çelik, K., Denli, M., Savaş, T. 2003. Reduction of toxic of aflatoxin b1 by using baker yeast (*saccharomyces cerevisiae*) and clortetracycline in growing broiler chicks, *R. Bras. Zootec. Braz. Jour. of Anim. Sci.* 32: P:615-619.
- Dede, E. 2004. Rasyonda kullanılan farklı toksin bağlayıcılarının beyaz hindilerin besi performansları üzerine etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Demet, Ö., Nizamoğlu, F., Kıran, M., Oğuz, H. 2003. Bir mikotoksin inaktivatörü olan mycofix^r plus' in broilerlerde aflatoksin toksisitesi üzerine etkisi. www.farmavet.com.
- Dvorska, J. E., Surai, P. F. 2001. Effects of t-2 toxin, zeolite and mycosorb on antioxidant systems of growing quail. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 14.(12):1752-

1757.

- Eijik, H. V. D. 2003. New technologies improve mycotoxin elimination. *Feed Mix*.11:8-10.
- Edrington, T. S., Kubena, T. S., Harvey, R. B., Rottinghaus, G.E. 1997. Influence of a superactivated charcoal on the toxic effects of aflatoxin or t-2 toxin in growing broilers. *Poultry Sci*. 76:1205-1211.
- Engelhardt, J. A., Carlton, W. W., Tuite, J. F.1989. Toxicity of fusarium moniliform var. subglutinans for chicks. ducklings and turkey poult. *Avian Diseases*. 33:357-360.
- Kaya, S., Şanlı, Y., Yersan, E., Özsoy, A., Akaya, R., Bilgili, A. 1997. Türkiye’de üretilen veya ithal edilen karma yem ve yem hammaddelerinin mikotoksinlerle kirlenme durumunun araştırılması. *Yutav* 97.212-221.
- Kessel, T. F. M., Hiang-Chek, N. 2003. Aflatoxin binders-how to get the best value for money. *international poultry production*.12(4).
- Kubena, L. F., Huff, W. E., Harvey, R. B., Yersin, A.G., Elissalde, M. H., Witzel, D. A., Groir, L.E., Phillips, T. D., Petersen, H. D. 1991. Effect of a hydrated sodium calcium aluminosilicate on growing turkey poult. *Poultry Sci*. 70:1823-1830.
- Kubena, L. F., Edrington, T. S., Harvey, R. B., Phillips, T. D., Isarr, A. B., Rottinghaus, G. E. 1997. Individual and combined effects of fumonisin b1 present in fusarium moniliform culture material and diacetoxyscirpenol or ocratoxin a in turkey Poults. *Poultry Sci*. 76:256-264.
- Ogido, R., Oliveira, C. A. F., Ledoux, D. R., Rottinghaus, G. E., Correa, B., Butkeratis, P., Reis, T. A., Gonçales, E., Albuquerque, R. 2004. Effects of prolonged administration of aflatoxin b1 and fumonisin b1 in laying japanese quail. *Poultry Sci*. 83:1953-1958.
- Oğuz, H., Kurtoğlu, V., Coşkun, B.2000. Preventive efficacy of clinoptilolite in broilers during chronic aflatoxin (50 and 100 ppb) exposure. *Veterinary Sci*. 69:197-201.
- Oğuz, H., Keçeci, T., Birdane, Y. O., Önder, F., Kurtoğlu, V. 2000. Effect of clinoptilolite on serum biochemical and hematological characters of broiler chickens during aflotoxicosis. *Veterinary Sci*. 69:89-93.
- Oğuz, H., Kurtoğlu, F., Birdane, Y. O., Kurtoğlu, V. 2002. Evaluation of biochemical

- characters of broiler chickens during dietary aflatoxin (50-100 ppb) and clinoptilolite exposure. *Veterinary Sci.* 73:101-103.
- Olsen, M., Mirocha, C. J., Abbas, H. K., Johanson, B. 1986. Metabolism of high concentrations of dietary zearalenone by young male turkey poults. *Poultry Sci.* 65:1905-1910.
- Parlat, S. S., Yıldız, A.O., Oğuz, H. 1999. Effect of clinoptilite on performance of japanese quail (*coturnix coturnix japonica*) during experimental aflatoxicosis. *Br. Poult. Sci.* 40(4):495-500.
- Pimpukdee, K., Kubena, L. F., Bailey, C. A., Huebner, H. J., Afriyie-Gyawu, E., Phillips, T. D. 2004. Aflatoxin-induced toxicity and depletion of hepatic vitamin a in young broiler chicks: protection of chicks in the presence of low levels of novasil plus in the diet. *Poultry Sci.* 83:737-744.
- Rosa, C. A. R., Miazzi, R., Magnoli, C., Salvano, M., Chiacchiera, S. S. M., Ferraro, S., Saenze, M., Carvalho, E. C. Q., Calcerio, A. 2001. Evaluation of the efficacy of bentonite from the south of argentina to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. *Poultry Sci.* 80:139-144.
- Steel, R.G. D., Torrie, J. H., Dickey, D. A. 1998. Principles and procedures of statistics a biometrical approach. The McGraw-Hill com. Inc. New York.
- Şanlı, Y. 2001. Yem küflenmeleri, mikotoksinlerle bulaşma sorunu ve çözüm yolları. *Çiftlik hayv. besl. temel prensipler ve karma yem üretiminde bazı bilimsel yaklaşımlar.* 689-763.
- Tedesco, D., Steidler, S., Galletti, S., Sonzogni, O., Johanson, B. 2004. Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin b1 in broiler chicks. *Poultry Sci.* 83:1839-1843.

Çeşitli Fiziksel Muamelelere Tabi Tutulmuş Fiğın (Vicia Sativa) Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına Değişik Oranlarda Katılmasının Performans ve Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Hatice KARACA¹, Muhlis MACİT¹

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum

Özet: Çiğ ve farklı fiziksel muamelelere (ıslatılmış ve kavrulmuş) tabi tutulmuş adi fiğın (Vicia sativa) yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda (%12.5 ve 25.0) katılmasının performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütölen çalışmada, 168 adet Loghmann ırkı hibrit ticari yumurta tavuğu, her bir grupta 6 tekerrür ve her tekerrürde (kafes) 4 hayvan olacak şekilde 7 farklı diyetsetel gruba ayrılmıştır. Birinci grup bazal yemle (Grup 1), diğer gruplar ise bazal yeme %12.5 (Grup 2), % 25 çiğ fiğ (Grup 3), %12.5 (Grup 4), % 25 kavrulmuş fiğ (Grup 5), %12.5 (Grup 6) ve % 25 ıslatılmış fiğ (Grup 7) katılarak oluşturulan rasyonlarla bir haftası deneme yemlerine alıştıırma periyodu olmak üzere toplam on üç hafta süreyle beslenmişlerdir.

Performansa ait bulgular bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksetel bakımdan çok önemli ($P<0.01$), kalite özelliklerine ait bulgular ise şekil indeksi ve Haugh biriminde önemli ($P<0.05$), diğerlerinde ise önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

Peak dönemdeki yumurtacı tavukları yüksek seviyede adi fiğ içeren rasyonlarla yemlemenin yumurta kalite ve performansını önemli derecede geriletmişti. Aynı zamanda kavrulmuş fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda çiğ fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplara göre canlı ağırlık, yem tüketimi ve yumurta verimi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi ve sarı rengi değerlerinde önemli seviyede iyileşmenin olduğu tespit edilmiştir. Islatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarla çiğ fiğ içeren yemlerle beslenen gruplar arasında şekil indeksi hariç diğer kalite özellikleri ile performans değerleri bakımından önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Kavrulmuş ve çiğ fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplar ise sadece yem tüketimi ve yumurta ağırlığı bakımından farklılık göstermişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, kavrulmuş fiğın yumurtacı tavuk rasyonlarına %25 oranında katılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : Yumurta tavuğu, Adi fiğ, Kavurma, Islatma, Performans, Yumurta kalitesi

Effect of Inclusion of Raw and Physical Processed Common Vetch Seed at Different Levels into Diets of Hens on Performance and Egg Quality Traits

Abstract: This study was conducted to investigate the effects of inclusion of raw or physical treated common vetch seed at different levels into diets of hens on performance and egg quality traits. A total of 168 Lohmann white layers, 30 wks of age, were allocated randomly seven groups, each formed 6 replicate cages as subgroups, comprising of four hens. Treatment groups were fed diets containing a standard commercial layer diet (Group 1), basal diet plus %12.5 (Group 2), % 25 raw vetch seed (Group 3), %12.5 (Group 4), % 25 roasted vetch (Group 5), %12.5 (Group 6) and % 25 water-soaked (Group 7) from week 30th to 43rd. The effect of physical treated common vetch seed at different levels into diets of hens was significant ($p<0.01$) on performance traits, egg quality traits except for haugh unit and shape index was not affected by physical treated common vetch ($p>0.05$).

Consequently, feeding peak producing hens a high level of common vetch seed (*Vicia sativa*) importantly deteriorated laying performance and egg quality. Also, compared with group fed raw vetch seed, body weight, feed intake, egg production, egg weight, shape index and yolk color for layers fed the diet containing roasted common vetch seed importantly increased. Except for shape index remaining egg quality traits and performance were not different among the groups fed diets containing water-soaked and raw common vetch seed. Layers fed diets containing roasted and water-soaked common vetch seed were different solely from the point of feed intake and egg weight. Results from present study indicated that roasted vetch at %25 level was not detrimental to layers.

Keywords: Layer, Common vetch seed, Roasted, Water-soaked, Performance, Egg quality.

Giriş

Kanatlı karma yemlerinde kullanılan temel yem maddeleri mısır, soya fasulyesi küspesi (SFK) ve buğdaydır. Bu yem hammaddelerinin insan beslenmesinde kullanılıyor olması ve üretim yetersizliği karma yem sektöründe hammadde sıkıntısına sebep olmaktadır. Dolayısıyla bir taraftan yeni yem kaynaklarının bulunması zorunlu hale gelirken, diğer taraftan da mevcut yem kaynaklarının daha verimli kullanılması gerekmektedir. Lisin amino asidi yönünden zengin olması ve enerji bakımından mısıra; protein bakımından

ise SFK'ya yakın olması nedeniyle baklagiller kanatlı karma yemlerinde diğer yemlere ikame yem hammaddesi olarak kullanılabilirler. Baklagil taneleri, hem enerji hem de protein içeriği bakımından zengin olmalarına rağmen sağlık problemlerine ve büyümenin gerilemesine neden olan antinutrisyonel faktörlerden (ANF) dolayı kanatlı rasyonlarında sınırlı düzeyde kullanılmaktadırlar.

Yüksek besleme değeri, nitrojen bağlama yeteneği ve fakir topraklarda yetişmesiyle bilinen fiğın ham proteini %25-30, ham yağı %1-2, ham külü %4-6, ham selülozu %5-6, N'siz öz maddeleri %53-55 ve ME'si 2800-3000 kcal/kg arasında değişmektedir (Aletor ve ark. 1994, Abreu ve Bruno-Soares 1998). N'siz öz maddelerin %36'sını nişasta, %4-5'ini sakkaroz ve galaktoz oluşturmaktadır (Akyıldız, 1986).

Fiğın, yapısında bulunan nörotoksik aminoasitlerden β -cyanoalanin monogastrik hayvanlar üzerinde öldürücü etki yapmaktadır. Ayrıca fiğ siyanik asit içeren glikozitlerden vicin, convicin ve taninleri yapısında bulundurmaktadır. Aletor ve ark. (1994) yaptıkları çalışmada adi fiğın tanin miktarı kuru madde (KM) de en düşük % 0.028, en yüksek %0.827 olduğunu tespit etmişlerdir. Bu maddeler büyüme, yemden yararlanma ve hayvanların sağlıkları üzerine olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Fiğın yapısında bulunan diğer antinutrisyonel faktörler, lektinler, antivitamin faktörleri, hidrosiyamik asit, nörotoksik aminoasitlerdir. Ayrıca fiğ taneleri uygun şartlarda depolanmadığında küflenme sonucu oluşan ochratoksin (okratoksin) ve citritinin (sitritinin) toksinleri salgılayan mantarlarla kontamine olabilmektedir (Elkin ve ark. 1990; Farran ve ark. 1995; Wiryawan ve ark.1999; Budağ, 2003).

Adi fiğın, broyler rasyonlarında %15'den, yumurta tavuğu rasyonlarında ise %20'den daha fazla kullanılması performansı olumsuz yönde etkilemektedir (Harper ve Arscott 1962; Farran ve ark. 1995). Bu nedenle, baklagil tohumlarının performans ve kalite üzerine olan kötü etkilerini gidermek ve kanatlı rasyonlarında kullanılabilirliklerini artırmak amacıyla baklagillerin besleyici değerini iyileştirmeye yönelik çalışmalar giderek artmıştır.

Çalışmada, çiğ ve farklı fiziksel muamelelere (ısılatılmış ve kavrulmuş) tabi tutulmuş adi fiğın (*Vicia sativa*) yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda (%12.5 ve 25.0) katılmasının performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkileri tespit edilmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışmanın hayvan materyalini, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tavukçuluk Şubesinde yetiştirilen 30 haftalık yaşta, yumurtlamanın pik döneminde ve %87 üniform (%0.9-1.1 arasında değişen farklılıklarda canlı ağırlığa sahip hayvanlar), 168 adet Lohmann beyaz ticari yumurta tavuğu oluşturmuştur. Yem materyalini, Kayseri Yem Fabrikası'ndan alınan 1. dönem kafes yumurta tavuğu yemine piyasadan temin edilen ve farklı fiziksel yöntemler (kuru kavurma ve ıslatma) uygulanan fiğ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yem Hazırlama Ünitesi'nde değişik düzeylerde katılarak (%12.5 ve 25) hazırlanan rasyonlar oluşturmuştur. Deneme gruplarının rasyonlarının izonitrojenik ve izokalorik olmasına özen gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimleri ve Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yem Analiz Laboratuvarında Weende yem analiz metoduna göre belirlenen (Akyıldız, 1986) besin madde kompozisyonları Çizelge1'de verilmiştir.

Muamele edilmemiş (çiğ) fiğin %12.5 (Grup 2) ve %25 (Grup 3) düzeyleri ile, 6 gün süreyle her 72 saatte bir su değişimi ile 1/5 oranında ıslatılarak 2 gün dinlenmeye terk edilen ve laboratuvar içi koşullarda 2 gün bekletildikten sonra 70 °C'de kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulan fiğin %12.5 (Grup 4) ve %25 (Grup 5) düzeyleri, ayrıca etüvde 140 °C'de 5 saat süreyle kavrulan fiğin %12.5 (Grup 6) ve %25 (Grup 7) düzeyleri kullanılarak yedi ayrı muamele grubu oluşturulmuştur.

Çizelge1.Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi ve kimyasal kompozisyonu (%)

Gruplar	1	2	3	4	5	6	7
Yem Bileşimi							
Bazal yem	100	74.483	49.655	74.483	49.655	74.483	49.655
Adi fiğ	0	12.579	24.827	12.579	24.827	12.579	24.827
Arpa		12.579	24.827	12.579	24.827	12.579	24.827
Lisin	-	0.008	0.016	0.008	0.016	0.008	0.016
Metiyonin	-	0.008	0.016	0.008	0.016	0.008	0.016
Kolin	-	0.008	0.016	0.008	0.016	0.008	0.016
Kükürt	-	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003
Analiz							
Ham Protein	15.91	19.13	16.44	17.56	17.63	17.95	15.91
Kuru Madde	91.97	89.94	90.41	91.01	90.94	90.87	90.30
Ham Yağ	3.89	3.31	2.44	3.28	2.82	3.07	3.77
ADF	7.04	7.85	7.90	6.96	9.63	7.51	8.16
NDF	25.18	34.02	23.79	25.31	35.38	29.23	25.89
Ham selüloz	6.18	4.52	4.95	3.55	5.83	6.49	5.27
Ham Kül	13.31	10.14	9.26	10.25	9.5	10.76	7.76
ME	2650	2637	2634	2637	2634	2637	2634
Hesaplanan Ham	16	16	16	16	16	16	16

Rasyonlar izonitrojenik ve izokalorik olacak şekilde Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yem Hazırlama Ünitesi'nde hazırlanmıştır.

Canlı ağırlıklar, deneme boyunca 14 günde bir alt gruplarda bulunan tavukların tartılmasıyla belirlenmiştir. Her alt grup için bir değer saptanmıştır. Yem tüketimlerinin belirlenmesi için, yemler önceden tartılarak hayvanlara ad-libitum olarak verilmiş ve her 14 günde bir sabah yemleme yapılmadan önce, yemliklerde kalan yemler tartılarak grupların 14 günlük yem tüketimleri tespit edildikten sonra, gün ve gruptaki hayvan sayısına bölünerek ortalama günlük yem tüketimleri belirlenmiştir. Yumurta verimleri, üretilen yumurtalar her gün aynı saatte sayılarak kaydedilmiş ve her 14 günde üretilen yumurta sayıları grupta bulunan hayvan sayısına bölünerek yüzde olarak ifade edilmiştir. Yemden yararlanma oranı, her gruba ait alt grupların 14 günlük yem tüketimleri ve üretilen yumurta ağırlıkları tespit edilerek, tüketilen yem üretilen yumurta ağırlığına bölünmek suretiyle bir kilogram yumurta için tüketilen toplam yem miktarının tespit edilmesiyle bulunmuştur. Yumurta ağırlıkları, yumurtaların 14 günde bir oda sıcaklığında bir gün bekletildikten sonra tartılması ile elde edilmiştir.

Yumurta kalite özelliklerini belirlemek amacıyla ayda bir her gruptan 18 adet yumurta örneği alınmıştır. Toplanan yumurtalar tartıldıktan sonra şekil indeksi ölçme aleti ile şekil indeksleri (%), kırılma mukavemeti ölçüm aleti ile kırılma mukavemetleri (kg/cm^2) ölçülmüştür. Yumurtalar cam masaya kırıldıktan 10 dakika sonra yumurta sarı ve ak yüksekliği mikrometre ile, sarı çapı, ak uzunluğu ve genişliği ise kumpas ile ölçülmüştür (Yörük ve ark., 2003). Bu değerlerden yararlanarak sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi değerleri hesaplanmıştır. Kabuk kalınlığı yumurtaların sivri, küt ve orta kısımlarından alınan örneklerden kabuk zarı çıkarılıp, mikrometre (μm^2) ile kalınlıkları ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Yumurta sarı rengi Roche renk sıkalası ile tespit edilmiştir.

İstatistik Analizler: Gruplarda performans ve yumurta kalitesine ilişkin verilerin istatistik analizinde “SAS” paket programı kullanılmıştır. Farklı fiziksel muamelelere tabi tutulan adi fiğ tohumlarının artan seviyesi için cevap değişkeninin oluşumunu açıklamak için polinomiyal analiz; çiğ karşı kavrulmuş, çiğ karşı ıslatılmış, kavrulmuş karşı ıslatılmış adi fiğ tohumlarını içeren rasyonlarla beslenen tavuklarda cevap değişkenlerinin karşılaştırılması için ortogonal analiz yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Grupların ağırlık değişimleri çizelge 2’de, performans değerlerine ait varyans analizi, polinomiyal analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları ise çizelge 3’de verilmiştir.

En yüksek canlı ağırlık kaybı %25 çığ fiğ içeren rasyonla beslenen üçüncü grupta; en düşük canlı ağırlık kaybı ise kontrol rasyonuyla beslenen birinci grupta gözlenmiştir. İncelenen bütün performans özellikleri bakımından grubun etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$). Zamanın performans kriterleri üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Linear olarak çığ ve ıslatılmış fiğ içeren rasyonların performans üzerine etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$). Kavrulmuş fiğ içeren rasyonların linear olarak yumurta ağırlığı üzerine etkisi önemsiz ($P>0.05$), diğer performans parametreleri üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Fiğın rasyondaki oranı arttıkça canlı ağırlıkta, yem tüketiminde, yumurta veriminde istatistiksel olarak çok önemli bir azalma, yemden yararlanma oranında ise artma tespit edilmiştir ($P<0.01$). Kuadratik olarak çığ, kavrulmuş ve ıslatılmış fiğın yumurta verimi üzerine etkisi çok önemli ($P<0.01$), yemden yararlanma üzerine çığ ve ıslatılmış fiğ içeren rasyonun etkisi çok önemli ($P<0.01$), kavrulmuş fiğ içeren rasyonun etkisi önemli ($P<0.05$), yem tüketimi üzerine etkisi önemsiz olmuştur ($P>0.05$).

Çizelge2. Deneme gruplarının ortalama deneme başı ve deneme sonu ağırlıkları ile ağırlık değişimi değerleri

Gruplar	Deneme Başı Ağırlığı(g)	Deneme Sonu Ağırlığı(g)	Ağırlık Değişimi(g)
1	1601.49	1566.54	-34.92
2	1626.88	1493.39	-133.48
3	1601.25	1399.73	-201.52
4	1603.54	1517.67	-85.88
5	1561.79	1434.45	-127.34
6	1635.21	1507.83	-127.38
7	1534.42	1454.33	-80.08

Çizelge3. Deneme gruplarının performans özelliklerine ait ortalama değerler

	CA	YT	YV	YYO
Kontrol, %0	1.63	130.43	90.31	2.24
Çiğ, %12.5	1.64	120.54	89.08	2.16
Çiğ, %25.0	1.54	107.77	60.31	3.20
Kavrulmuş, %12.5	1.61	124.02	86.48	2.29
Kavrulmuş, %25.0	1.52	112.74	68.62	2.87
Islatılmış, %12.5	1.60	118.55	88.77	2.11
Islatılmış, %25.0	1.48	104.85	61.80	2.94
S _x	0.03	4.67	3.43	0.22
ANOVA				
Grup Etkisi	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Zaman Etkisi	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Grup×Zaman	0.99	0.93	0.0001	0.0001
Linear Çiğ	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Kuadratik Çiğ	0.0008	0.50	0.0001	0.0001
Linear Kavrulmuş	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Kuadratik Kavrulmuş	0.03	0.26	0.0001	0.01
Linear Islatılmış	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Kuadratik Islatılmış	0.005	0.62	0.0001	0.0001
Çiğ - Kavrulmuş	0.02	0.02	0.03	0.24
Çiğ - Islatılmış	0.0001	0.05	0.65	0.07
Kavrulmuş-Islatılmış	0.14	0.0001	0.08	0.52

CA =canlı ağırlık; YT =yem tüketimi; YV =yumurta verimi; YYO =Yemden yararlanma oranı (1 kg yumurta için tüketilen kg yem)

Yapılan ortogonal analiz sonucunda çiğ karşı kavrulmuş canlı ağırlık, yem tüketimi ve yumurta veriminde önemli ($P<0.05$), yumurta ağırlığında çok önemli ($P<0.01$) ve yemden yararlanmada önemsiz ($P>0.05$) olarak tespit edilmiştir. Çiğ karşı ıslatılmış canlı ağırlıkta çok önemli ($P<0.01$) diğer parametrelerde önemsiz ($P>0.05$), kavrulmuş ile ıslatılmışın karşılaştırılması ise yem tüketimi ve yumurta ağırlığında çok önemli canlı ağırlık yumurta verimi ve yemden yararlanma oranı bakımından önemsiz ($P>0.05$) olmuştur. Çiğ fiğ yedirilen gruplarda ortalama canlı ağırlık değerleri, Gül ve ark. (2003)'nin bulgularıyla benzer olmuştur. Çiğ fiğ yedirilen grupların canlı ağırlık değişimlerine ait değerler ise Farran ve ark. (1995)'nin bulgularından yüksek; Farran ve ark. (2001a)'nin bulgularından düşük bulunmuştur. Çiğ fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplara ait yem tüketimi değerleri, Farran ve ark. (1995) ve Farran ve ark. (2001a)'nin bulgularından yüksek; Ergün ve ark. (1987) ve Bolat ve ark. (1995)'nin değerlerinden düşük; Farran ve ark. (1995) ile Gül ve ark. (2003)'nin bulgularıyla benzer olmuştur. Yumurta verimi ile ilgili elde edilen sonuçlar, Farran ve ark. (1995b), Farran ve ark.

(2001a) ve Gül ve ark. (2003)'nin çığ fiğ içeren rasyonlarla beslemenin yumurta verimini düşürdüğüne ait bulgularıyla benzer olmuştur. Çığ fiğ verilen gruptan elde edilen yemden yararlanma ile ilgili bulgular Farran ve ark. (1995) ve Gül ve ark. (2003)'nin bulguları ile benzer; Farran ve ark. (2001a)'nın bulgularından düşük olmuştur. Fiğın rasyona ilave seviyesi ile ilgili bulgular, Ergün ve ark. (1987) çalışmasında olduğu gibi rasyona katılan fiğın seviyesine bağlı olarak artmıştır. Yani, fiğın rasyondaki oranı arttıkça alınan yemin yumurtaya dönüştürülme oranı düşmüştür. Bolat ve ark. (1995), rasyondaki fiğın oranı arttıkça bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarının arttığını, Farran ve ark. (1995) ise yemden yararlanma katsayısının rasyondaki fiğ seviyesinden etkilenmediğini ifade etmişlerdir. Kavrulmuş fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplardan elde edilen canlı ağırlık değerleri Farran ve ark. (1995)'nin tespit etmiş oldukları değerlerden düşük bulunmuştur. Isı muamelesi uygulanan fiğ yedirilen gruplardan yem tüketimi ile ilgili elde edilen bulgular Fernandez ve ark. (1972b), Farran ve ark. (1995b) ve Campbell ve ark. (1980)'nin bulgularından yüksek çıkmıştır. Kavrulmuş fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda yumurta verimi kontrole göre daha düşük bulunmuştur. Watkins ve Mirosh (1987)'nin bulguları da çalışmadan elde edilen sonuçları desteklemiştir. Diğer taraftan Campbell ve ark. (1980b), Farran ve ark. (1995) ısı ile muamelenin yumurta verimini etkilemediğini bildirmişlerdir. Fiğın rasyona ilave seviyesi ile ilgili bulgular, Ergün ve ark. (1987) çalışmasında olduğu gibi rasyona katılan fiğın seviyesine bağlı olarak artmıştır. Yani, fiğın rasyondaki oranı arttıkça alınan yemin yumurtaya dönüştürülme oranı düşmüştür. Bolat ve ark. (1995), rasyondaki fiğın oranı arttıkça bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarının arttığını, Farran ve ark. (1995a) ise yemden yararlanma katsayısının rasyondaki fiğ seviyesinden etkilenmediğini ifade etmişlerdir. Islatılmış fiğ yedirilen gruplardan elde edilen canlı ağırlık değişimi değerleri Farran ve ark. (2001a)'nın bulgularından yüksek çıkmıştır. Islatma işlemi uygulanmış fiğın yedirildiği gruplardan elde edilen yem tüketim değerleri Farran ve ark. (2001a)'nın bulgularından yüksek olmuştur. Değişik seviyelerde ıslatılmış fiğ içeren rasyonlarla beslenen gruplarda yumurta verimi kontrol grubuna göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Farran ve ark. (1995) ve Farran ve ark. (2001a)'in bulguları mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Fiğın rasyona ilave seviyesi ile ilgili bulgular, Ergün ve ark. (1987) çalışmasında olduğu gibi rasyona katılan fiğın seviyesine bağlı

yemden yararlanma oranını artırdığı gözlenmiştir. Yani, fiğın rasyondaki oranı arttıkça alınan yemin yumurtaya dönüştürülme oranı düşmüştür. Bolat ve ark. (1995), rasyondaki fiğın oranı arttıkça bir kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarının arttığını, Farran ve ark. (1995) ise yemden yararlanma katsayısının rasyondaki fiğ seviyesinden etkilenmediğini ifade etmişlerdir. Islatılmış (Farran ve ark., 2001a,) fiğın rasyondaki oranı arttıkça yemden yararlanma katsayısı ile ilgili değerler de artmıştır. Söz konusu araştırmacıların bulguları mevcut çalışmadan elde edilen bulguları desteklemiştir.

Yumurta kalite kriterlerini belirlemek için araştırmının başlangıcından itibaren her ayda bir her gruptan rastgele seçilen yumurta örneği alınarak yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, sarı rengi, sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimine ait bulgular tespit edilmiştir. Bu bulgulara ait varyans analizi, polinomial analiz ve ortogonal karşılaştırma sonuçları çizelge 4'te verilmiştir.

Ele alınan yumurta kalite kriterlerinde grubun etkisi yumurta ağırlığı üzerine etkisi çok önemli ($P<0.01$), şekil indeksi ve haugh birimi üzerine etkisi önemli ($P<0.05$) olmasına rağmen diğer kalite parametrelerini önemli bir şekilde etkilememiştir ($P>0.05$). Zamanın etkisi sarı rengi ($P<0.01$) ve sarı indeksi ($P<0.05$) ile haugh biriminde ($P<0.01$) önemli olmuştur. Grup zaman etkisi şekil indeksi ve sarı rengi üzerine önemli ($P<0.05$), haugh birimi üzerine çok önemli ($P<0.01$) etkide bulunmuştur. Linear olarak çiğ fiğ yumurta ağırlığı ($P<0.01$), şekil indeksi ve haugh birimi üzerine, kavrulmuş fiğ sarı rengi ve haugh birimi üzerine, ıslatılmış fiğ yumurta ağırlığı üzerine etkili olmuşlardır. Kuadratik olarak çiğ fiğ kırılma mukavemetinde önemli olmuştur ($P<0.05$). Ortogonal analiz sonuçlarına göre çiğ karşı kavrulmuş yumurta ağırlığı ve şekil indeksinde çok önemli, çiğ karşı ıslatılmış şekil indeksinde önemli, kavrulmuş karşı ıslatılmışta yine yumurta ağırlığında farklılık olmuştur. Elde edilen bulgular Farran ve ark. (1995) ,Iyayi ve Taiwo (2003)'nın, Ergün ve ark. (1987), Farran ve ark. (1995) ile Farran ve ark. (2001a)'nın Gül ve ark. (2003)'nin elde ettiği bulgular mevcut çalışmada belirlenen bulgularla örtüşmektedir.

Çizelge 4. Yumurtlamanın pik döneminde adi fiğın muamele ve seviyelerinin yumurta kalite kriterleri üzerine etkileri

Grup	YA	Şİ	KM	KK	SR	Sİ	Aİ	HB
Kontrol,% 0	64.33	74.75	2.104	1.154	9.67	43.25	8.52	81.68
Çiğ, %12.5	61.68	74.67	1.471	1.741	9.57	45.44	12.42	81.81
Çiğ, %25.0	60.30	73.08	1.920	1.129	9.44	44.74	10.82	89.18
Kavrulmuş,%12.5	63.71	75.58	1.755	1.579	8.86	45.98	11.97	81.59
Kavrulmuş,%25	63.38	75.08	2.010	1.162	9.00	44.18	11.14	90.63
Islatılmış, %12.5	63.08	75.47	1.743	1.137	9.33	43.87	9.52	85.65
Islatılmış, %25.0	59.03	74.99	1.886	1.135	9.28	44.40	9.71	85.81
S _x	1.46	0.89	0.243	0.436	0.37	2.28	1.96	4.00
ANOVA								
Grup Etkisi	0.0001	0.02	0.06	0.44	0.09	0.83	0.19	0.02
Zaman Etkisi	0.31	0.55	0.007	0.05	0.0001	0.02	0.16	0.01
Grup×Zaman	0.36	0.06	0.38	0.41	0.02	0.65	0.75	0.006
Linear Çiğ	0.001	0.02	0.35	0.94	0.46	0.43	0.16	0.02
Kuadratik Çiğ	0.54	0.24	0.003	0.06	0.97	0.38	0.06	0.21
Linear Kavrulmuş	0.42	0.65	0.63	0.98	0.03	0.62	0.11	0.007
Kuadratik-Kav.	0.89	0.31	0.09	0.18	0.07	0.18	0.13	0.12
Linear Islatılmış	0.0001	0.74	0.27	0.96	0.20	0.54	0.46	0.21
Kuadratik-Islat.	0.18	0.34	0.14	0.98	0.59	0.98	0.77	0.50
Çiğ - Kavrulmuş	0.004	0.006	0.19	0.80	0.008	0.99	0.96	0.80
Çiğ - Islatılmış	0.94	0.01	0.40	0.24	0.35	0.47	0.08	0.92
Kav.- Islat.	0.004	0.85	0.63	0.36	0.08	0.48	0.09	0.87

YA =yumurta ağırlığı, Şİ =şekil indeksi; KM=kırılma mukavemeti; KK=kabuk kalınlığı; SR=sarı rengi; Sİ=sarı indeksi; Aİ =ak indeksi; HB = Haugh birimi

Sonuç olarak, pik dönemdeki yumurta tavuklarının rasyonlarına muameleye bakılmaksızın adi fiğın (*Vicia sativa*) %12.5, kavrulmuş fiğın ise %25 oranında katılabileceğini söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- Abreu, J. M. F., Bruno-Soares, A. M., 1998. Chemical composition, organic matter digestibility and gas production of nine legume grains. Anim. Feed Sci. Technol. 70: 49-57.
- Akyıldız, A. R., 1986. Yemler bilgisi ve teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 974. Ders Kitabı No: 286, Ankara.
- Aletor, V. A., Goodchild, A. V., Abd El Moneim, A. M. 1994. Nutritional and antinutritional characteristics of selected vicia genotype. Anim. Feed Sci. Technol. 47: 125-139.

- Bolat, D., Deniz, S., Baytok, E., Yörük, M. A., Kaplan, O. 1995. Tane yem olarak adi mürdümügün (*Lathyrus sativus* L.) yumurta tavuklarında kullanılma imkanları. Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 24-27 Mayıs 1995, İstanbul.
- Budağ, C. 2003. Mısır silajına dayalı beslenen koyunlarda farklı protein kaynaklarının mikrobiyal protein sentezi üzerine etkileri. Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Elkin, R. G., Rogler, J.C., Sullivan, T. W. 1990. Comparative effects of dietary tanins in ducks, chicks, and rats. *Poult. Sci.* 69:1685-1693.
- Ergün, A., Yalçın, S., Çolpan, İ., Dikicioğlu, T., Yıldız, S. 1987. Fiğın yumurta tavuğu rasyonlarında değerlendirilmesi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 34: 449-466.
- Farran, M.T., Barbaour, G.W., Uwayjan, M.G., Ashkarian, V.M. 2001b. Metabolizable energy values and amino acid availability of vetch (*Vicia sativa*) and ervil (*Vicia ervilia*) seeds soaked in water and acetic acid. *Poult. Sci.* 80:931- 936.
- Farran, M.T., Uwayjan, M.G., Miski, A.M., Sleiman, F.T., Adada F.A., Ashkarian, V.M., Thomas, O. P. 1995. Effect of feeding raw and treated common vetch seed (*Vicia sativa*) on the performance and egg quality parameters of laying hens. *Poult. Sci.* 74(10): 16.
- Farran, MT., Dakessian, P.B., Darwish, A.H., Uwayjan, M.G., Dbouk, H.K., Sleiman, F.T., Ashkarian, VM., 2001a. Performance of broilers and production and egg quality parameters of laying hens fed 60 % raw or treated common vetch (*Viciasativa*) seeds. *Poult. Sci.* 80: 203-208.
- Gül, M., Yörük, M. A., Hayirli, A., Turgut L. Karaoğlu, M. 2003. Effects of methionine, lysine, choline or sulfur supplementation on laying performance and egg quality of hens fed diet containing a high level of Common vetch seed (*Vicia sativa*) during the peak period. *Journal of Applied Poultry Research.*
- Harper, J. A., Arscott, G. H. 1962. Toxicitiy of common and hairy vetch seed for poult and chicks. *Poult. Sci.* 41:1968-1974.
- Iyayi, E. A., Taiwo V. O. 2003. The effect of diets incorporating mucuna (*Mucuna puririens*) seed meal on the performance of laying hens and broilers. *Tropical and Subtropical Agroecosystems.* 1:239-246.

- Ressler, C., Tatake, J. G., Kaizer, E., Putnam, D. H. 1997. Neurotoxins in a vetch food: Stability to cooking and removal of γ -glutamyl- β -cyanoalanine and acute toxicity from common vetch (*Vicia sativa* L.) legumes. *J. Agric. Food Chem.* 45:189-194.
- SAS Institute, *Sas User's Guide: Statistics. Version 7th.* Sas Institute Inc., Cary, Nc, (1998).
- Wirawan, K.G., Dingle, J. G. 1999. Recent research on improving the quality of grain legumes for chicken growth. *Anim. Feed Sci. Technol.* 76:185-193.

Etlik Piliç Karmalarında Fitaz Enzimi Kullanımının Yem Fosforundan Yararlanmaya ve Performansa Etkileri

Hayrullah Bora ÜNLÜ, Ramazan ERKEK

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bornova, İZMİR

Özet: Bu çalışma mısır-soya küspesi temeline dayalı farklı düzeylerde toplam fosfor ve kalsiyum içeriğine sahip başlangıç ve bitirme etlik piliç karmalarına mikrobiyal fitaz enzimi ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, kesim randımanı, yem tüketimi, yemden yararlanma, dışkı fosfor ve kalsiyum içeriği, fosfor ve kalsiyumdan yararlanma, başlangıç ve bitirme dönemi gübre kuru madde ve kül içeriği, tibia kemik külü ve kuru madde içeriği, kemik fosfor ve kalsiyum içeriği gibi kriterler üzerine etkisini incelemek amacı ile yapılmıştır.

Bu çalışmada standart düzeyde kalsiyum ve fosfor içeren DCP'li kontrol karması ile düşük fosforlu, düşük kalsiyumlu ve kalsiyum ve fosforu düşük 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli karmalar hazırlanmıştır. Düşük fosfor içerikli karmalara (2. ve 4. grup) yapılan fitaz enzimi ilavesi neticesinde fosfordan yararlanma iyileşmiş ve gübre ile atılan fosfor miktarı azalmıştır. Diğer taraftan karma kalsiyum içeriğinin düşürülerek (3. ve 4. gruplar) fitaz enzimi ilavesi de kalsiyumdan yararlanmayı arttırmamış ve gübre ile atılan kalsiyum miktarını azaltmıştır. Karma fosfor ve kalsiyum içeriklerinin her ikisinin de düşürülerek fitaz enzimi ilave edilmesi fosfor ve kalsiyumdan yararlanmayı daha da arttırarak 0-3 hafta ve 3-6 haftalar arasında en iyi canlı ağırlık, başlangıç döneminde en iyi canlı ağırlık artışı, 0-3 hf arasında en düşük yem tüketimi, 0-3 haftalar arasında en düşük gübre kuru madde içeriği, başlangıç ve bitirme döneminde en düşük gübre fosfor içeriği, başlangıç döneminde en düşük gübre kalsiyum içeriği bakımından diğer gruplara nazaran daha iyi sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fitaz enzimi, fosfor, kalsiyum, etlik piliç

Effects of Using Phytase Enzyme in Broiler Diets on Feed's Phosphorus Utilization and Performance

Abstract: This study was carried out to the effects of supplementation of phytase enzyme to starter and finisher broiler diets that have different calcium and phosphorus levels to based on maize-soybean, on live weight, live weight gain, carcass yield, feed intake, feed conversion, phosphorus and calcium content of excreta, utilization

phosphorus and calcium, excreta dry matter and ash contents of starter and finisher periods, tibia bone dry matter and ash contents, calcium and phosphorus contents of tibia bone.

In this study was prepared control diet has standard calcium and phosphorus levels with DCP, a low phosphorus diet, a low calcium diet and another diet has a low phosphorus and calcium together supplemented with 1000 ppm phytase. Addition phytase enzyme on a low phosphorus diet (group 2 and 4) resulted in increase utilization phosphorus and decreased phosphorus excretion. On the other hand decreasing calcium levels with phytase (group 3 and 4) didn't improved utilization calcium and decreased calcium excretion. Decreasing phosphorus and calcium levels together and adding phytase increased utilization phosphorus and calcium, body weight and body weight gain at the starter and finisher periods more than other treatments. This group had the best feed intake and excreta dry matter and calcium content of excreta at the starter period and phosphorus content of excreta at the starter and finisher periods.

Key Words : Phytase, phosphorus, calcium, broiler

Giriş

Fosfor, hayvan beslemede esansiyel öneme sahip olan bir elementtir. Yaşamsal öneminin yanı sıra iskelet dokusunun yapımı ve gelişiminde ayrıca birçok metabolik fonksiyonun gerçekleşmesinde son derece önemlidir (Simons et al. 1990). Fosforun organizmada oldukça önemli görevleri bulunmaktadır. Kemik ve dişlerin formasyonunu ve hücre içi metabolizma faaliyetlerinin düzenlenmesini sağlar. Kas ve sinir sistemi fonksiyonlarında görev alır. Organizmada protein, yağ ve karbonhidrat metabolizmalarında görev alarak enerjinin serbest hale geçmesini ve taşınmasını sağlar. Kanın asit-baz dengesine etki eder. Çeşitli enzimlerin yapılarına girer. Molekül halinde nükleik asitlerin ve bazı proteinlerin yapılarında bulunur (Sevgican, 1977). Kanatlılar yemlerle aldıkları fosforun % 80'ini iskelet yapımında kullanırken geri kalan %20'sini nükleik asitlerin, fosfolipitlerin, koenzimlerin ve adenzin fosfatların teşekkülünde kullanırlar (Dozier, 2000). Fosforun çok önemli olan bu yapısal ve fizyolojik görevlerinden dolayı hayvanlara mutlaka ihtiyaçları düzeyinde verilmesi gerekmektedir. Ticari olarak yetiştiriciliği yapılan tüm kanatlı hayvanların karma yemlerinin hemen hemen tamamı bitkisel kaynaklı dane yemler ve küspelerden oluşmaktadır (Erkek ve ark., 1994). Kanatlı karmalarında kullanılan dane yemler, küspeler ve bitkisel kaynaklı

yan ürünlerdeki toplam fosforun 2/3' ü kanatlılar tarafından yararlanılamayan ve çoğunluğu gübreye dışarıya atılan fitik asite bağlı fosfor formunda (fitat fosforu) bulunmaktadır (Gheisari et al., 2003). Kanatlılar ve diğer monogastrik hayvanlar, danelerdeki fitik asidi hidrolize ederek fosfordan yararlanmalarını sağlayan fitaz enzimine sahip olmadıkları için karmalardaki yem hammaddelerinin yapısında bulunan fosfordan yararlanamazlar (Nelson et al. 1971). Bu durum ekonomik ve çevresel açıdan oldukça önemli sonuçları da beraberinde getirir. Fitaz enzimi, kanatlı karmalarında kullanılan yem hammaddelerinin yapısında bulunan ve normal koşullarda değerlendirilemeyen bir takım minerallerin ve diğer besin maddelerinin sindirime olarak sunarak yararlılıklarını artırır ve aynı zamanda bu besin maddelerinin artan sindirimi gübredeki miktarlarını azaltarak fosfor kaynaklı çevresel kirliliğin azalmasına yardımcı olur (Simons et al. 1990). 1990'lı yıllarda biyoteknoloji alanındaki gelişmeler neticesinde ticari olarak mikrobiyal fitazın üretilmeye başlanması 1999'lu yıllara gelindiğinde 50 milyon tona yakın yem fitaz enzimi ile muamele edilmesini sağlamıştır (Chen, 2000). Karma yemlere fitaz enzimi ilavesi yemlerdeki fitik asit iskeletine bağlı olan fosfat grubunu hidrolize etmektedir (Perney et al., 1993). Fitazın gübreye atılan fosfor miktarında meydana getirmiş olduğu azalma net olarak % 20 ile % 50 arasında değişmektedir (Kornegay, 2001).

Nelson et al. (1971) tarafından yapılan çalışmada fitaz enzimi ilavesi sonucu kemik külü iyileşmiş ve fitaz enzimi ilave düzeyinin %0.16-0.17 fosfora eşdeğer olduğu belirlenmiştir. Simons et al. (1990), tarafından yapılan çalışmada yem fosforu ve kalsiyumundan yararlanmanın, canlı ağırlık, yemden yararlanma ve gübre fosfor içeriğinin önemli düzeyde arttığı; enzim ilavesinin fosfordan yararlanmayı %60 arttırdığı ve gübre fosfor içeriğinde ise %50'lik bir düşmeye neden olduğu gözlemlenmiştir. Broz et al. (1992) canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma önemli düzeyde iyileşmiş, kesim ağırlığının arttığını; Frapin ve Nys (1994) karmalara fitaz enzimi ilavesinin yem tüketimi, fosfor, kalsiyumdan yararlanmayı etkilemediğini belirlemiştir. Düşük fosforlu gruptaki canlı ağırlık ve kemik külü kontrol grubuna kıyasla düşük olmuştur. Orta düzeyde toplam fosfor içeren karmalarla yemlenen grubun canlı ağırlıkları ve kemik külü içerikleri kontrol grubu ile kıyaslandığında önemli bir fark bulunamamıştır. Halle et al. (1995) tarafından yapılan çalışmada düşük fosforlu karmalara yapılan fitaz enzimi ilavesi fosforun sindirimi önemli ölçüde arttırmıştır.

Bahtiyarca ve Aköz (1996) tarafından normal ve düşük seviyelerde yararlanılabilir fosfor içeren rasyonlara farklı seviyelerde fitaz enzimi ilavesi (0, 500, 1000, 1500 U/kg) arttıkça canlı ağırlık artmış yem tüketimi, yemden yararlanma ve parmak külü ise fitaz enzimi ilavesinden etkilenmemiştir. Ahmad et al. tarafından yapılan çalışmada (2000) fitaz ilavesi, canlı ağırlığı, tibia, tırnak külünü, fosfor ve kalsiyum birikimini arttırırken yemden yararlanmaya herhangi bir etkisi görülmemiştir. Çalışma sonuçlarına göre fitaz ilavesi etlik piliçlerin gelişimi ve fosfor ile kalsiyum birikimlerini arttırmakta, kemik mineral yapısını iyileştirmektedir. Johnston ve Southern (2000) tarafından yapılan çalışmada fitaz ilavesinin (0, 200, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200 FTU/kg) canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi fitazsız karmalarla beslenen gruplarda önemli bir azalma görülmüştür. İki farklı kalsiyum ile fosfor içeren karmalarla yemlenen gruplar arasında hiçbir enzim düzeyinde canlı ağırlık, kalsiyum ve fosfor birikimi ve bu iki mineralin gübre ile atımları arasında herhangi bir fark saptanmamıştır. Rostagno et al. (2000) tarafından yapılan çalışmada fitaz enzimi ilavesi kalsiyum sindirimini %4.9 ile %7.9, yararlanılabilir fosfor oranını %10.6 ile %4.7 düzeyde iyileştirmiştir. Yılmaz ve Erkek (2000) tarafından yapılan çalışmada 500 ppm ve 1000 ppm iki fitaz enzimi düzeyinin dışkı fosfor konsantrasyonunu düşürmüş ve fosfordan yararlanmayı arttırırken tibia kemik külü ve tibia fosfor konsantrasyonları bakımından gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. 1000 ppm fitaz ilavesi canlı ağırlık ve yemden yararlanmayı iyileştirirken 500 ppm fitaz enzimi, tibia kemik külü, tibia fosfor konsantrasyonu, canlı ağırlık artışı, yem tüketimini azaltmıştır. Blair et al. (2002), 900 FTU/kg fitaz enzimi ilavesi organizmada önemli düzeyde fosfor birikimine neden olmamıştır. Gheisari et al. (2003) tarafından yapılan çalışmada ise karmalara 0, 500 ve 1000 düzeylerinde fitaz enzimi ilavelerinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma, tibia kemik külü ve fosfor sindirimini önemli ölçüde arttırırken gübre fosfor içeriğinin azalmasına neden olmuştur. Debicki ve Hruby (2003) tarafından yapılan çalışmada fitaz enzimini iki farklı 500 ve 1000 ünite düzeyinde betaninli ve betaninsiz olarak karmalara ilave edilmiştir. Her iki kaynaktan elde edilen fitaz enzimleri canlı ağırlık, yem tüketimi ve canlı ağırlık artışı önemli düzeyde iyileştirmiştir. Midilli et al, (2003) tarafından yapılan çalışmada fitaz enzimi canlı ağırlık, yem tüketimi yemden yararlanma, karkas randımanı ve kemik fosfor ile kalsiyum içeriğini iyileştirmiştir.

Bu çalışmada mısır soya küspesi temeline dayalı ve farklı düzeylerde kalsiyum ve fosfor içeren başlangıç ve bitirme etlik piliç karma yemlerine fitaz enzimi ilavesinin; dışkı kalsiyum ve fosfor konsantrasyonu, kalsiyum ve fosfordan yararlanma, tibia kemik külü, tibia kalsiyum ve fosfor konsantrasyonu, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma kriterleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Denemede 40 adet Ross 308 genotipinde dişi erkek karışık etlik civciv kullanılmıştır. Civcivlere ilk gün kanat numarası takılarak tartılmış ve rasgele 10'ar hayvandan oluşan 4 grup halinde ayrılarak 1 hafta süreyle ana makinesinde yetiştirilmişlerdir. Bu süre içerisinde her gruba birer kilogram yem tartılarak su ile birlikte adlibitum olarak sunulmuştur. Hayvanlar 2. hafta tartılarak boyutları 32 x 32 x 34 olan tel ızgaralı bireysel metabolizma kafeslerine alınmış ve kesime kadar (42 gün) bu kafeslerde barındırılmışlardır.

Yem ve su metabolizma kafeslerinde de adlibitum olarak sunulmuştur. Çalışmada karma yemler, inorganik fosfor kaynağı olan DCP içeren %1 standart kalsiyumlu ve %0.60 standart fosforlu fitaz ilavesiz kontrol karması (1. grup); inorganik fosfor kaynağı içermeyen standart kalsiyumlu %1 düşük fosforlu %0.45 olan 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli (2. grup); inorganik fosfor içermeyen düşük kalsiyumlu %0.80 standart fosforlu %0.60 olan 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli (3. grup); inorganik fosfor içermeyen düşük kalsiyumlu %0.80 düşük fosforlu %0.45 olan 1000 ppm fitaz ilaveli (4. grup) başlangıç ve bitirme etlik piliç karmaları kullanılmıştır. Çizelge 1 de denemelerde kullanılan başlangıç ve bitirme etlik piliç karmalarında yem hammaddelerinin kullanım miktarları ile karmaların analiz sonuçları verilmiştir. Çalışmada enzim materyali olarak *Aspergillus niger*' den elde edilen granül formda ticari fitaz enzimi preparatı (Natuphos 10.000G) kullanılmıştır. Araştırmada farklı düzeyde kalsiyum ve fosfor içeren karmalara yapılan fitaz enzimi ilavesinin fosfor ve kalsiyumdan yararlanmaya etkisini saptamak amacıyla başlangıç döneminin son 3 günü ile bitirme döneminin son 3 günü olmak üzere toplam 6 defa gübre toplanmıştır. Toplanan gübreler başlangıç ve bitirme gübreleri ayrı ayrı olmak üzere analiz edilinceye kadar -20 °C de derin dondurucuda saklanmıştır.

Denemede canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi 3 ve 6. haftalarda bireysel olarak yapılan tartımlar ile elde edilmiştir. Canlı ağırlık artışı 0-3. haftalar arası

(başlangıç dönemi) ve 3-6. haftalar arasında (bitirme dönemi) olmak üzere iki devrede hesaplanmıştır, hesaplamada 3. hafta canlı ağırlığından başlangıç (1. gün) ağırlığı çıkarılarak 0-3 haftalar arasındaki canlı ağırlık artışı, 6. haftadan 3. hafta canlı ağırlığı çıkarılarak 3-6. haftalar arasındaki canlı ağırlık bulunmuştur. Yemden yararlanma ise her kg canlı ağırlık artışına tekabül eden yem miktarı olarak hesaplanmıştır. İstatistik analizler SPSS paket programı ile değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Deneme karmalarında kullanılan yem hammaddelerinin kullanım payları ve karma yem içerikleri

Yem Ham Maddeleri Grup	Başlangıç Yemi,% (0-3 Hf)				Bitirme Yemi,% (3-6 Hf)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Mısır	57.59	58.02	55.03	56.72	57.21	58.78	54.59	59.59
Full Fat Soya	-	-	4.61	2.00	3.00	2.00	22.72	-
Soya küspesi	35.00	35.00	32.23	35.00	29.89	30.00	14.57	31.71
Et-kemik unu	3.00	3.05	5.29	2.89	3.50	3.42	5.60	3.40
Balık yağı	1.18	1.10	1.50	1.10	3.44	3.14	1.29	3.27
Soya yağı	0.40	0.40	-	0.40	0.40	0.50	-	0.40
Kireç taşı	0.38	0.98	-	0.51	0.31	0.91	-	0.40
Dikalsiyum fosfat	0.15	-	-	-	0.99	-	-	-
Tuz	0.21	0.29	0.28	0.29	0.28	0.27	0.28	0.27
Sodyum bikarbonat	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Lysin	0.13	0.13	0.05	0.08	0.03	0.05	0.01	0.04
DL-Methionin	0.33	0.33	0.31	0.31	0.25	0.23	0.25	0.23
Vitamin piremiksi ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral piremiksi ²	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Hesaplanan değerler (%)								
Kuru madde	90.39	90.36	90.54	90.36	90.72	90.63	91.18	90.51
Ham protein	23.09	23.14	24.00	23.59	21.70	21.51	21.70	21.70
Ham yağ	4.64	4.59	5.62	4.91	7.43	7.08	8.68	6.77
Ham kül	5.77	5.50	5.30	5.06	5.66	5.31	5.13	4.82
Toplam kalsiyum	1.00	1.00	0.80	0.80	1.00	1.00	0.80	0.80
Toplam fosfor	0.60	0.45	0.60	0.45	0.60	0.45	0.60	0.45
Nişasta	38.49	38.76	36.87	37.98	38.17	39.17	36.58	39.68
Şeker	4.35	4.36	4.33	4.46	4.07	4.05	3.82	4.10
Fitaz (ppm)	-	1000	1000	1000	-	1000	1000	1000
Metabolik enerji (kcal/kg)	3000	3008	3050	3029	3175	3175	3220	3175

¹ Katkı miktarları mg/kg: Vitamin A. 15000 I.U; Vitamin D3. 2000 I.U; Vitamin E. 40.0 mg; Vitamin K. 5.0 mg; Vitamin B1 (thiamin). 3.0 mg; Vitamin B2 (riboflavin) 6.0 mg; Vitamin B6. 5.0 mg; Vitamin B12. 0.03 mg; Niacin. 30.0 mg; Biotin. 0.1 mg; Kalsiyum D-pantothenate. 12 mg; Folik asit. 1.0 mg; Kolin klorit. 400 mg; ² Katkı miktarları mg/kg: Manganes. 80.0 mg; demir. 35.0 mg; çinko. 50.0 mg; bakır. 5.0 mg; iyot. 2.0 mg; kobalt. 0.4 mg; selenyum. 0.15 mg.

1 DCP'li fitaz enzimi ilavesiz (kontrol)

2 DCP'siz standart kalsiyum %1, düşük fosfor % 0.45 ve 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli

3 DCP'siz düşük kalsiyumlu % 0.80, standart fosforlu % 0.60 ve 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli

4 DCP'siz düşük kalsiyumlu % 0.80, düşük fosforlu % 0.45 ve 1000 ppm fitaz ilaveli

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Deneme gruplarında 3. ve 6. hafta canlı ağırlıkları incelendiğinde 3. hafta canlı ağırlıkları deneme grupları arasında önemsizdir ($P>0.05$) (Çizelge 2). Karmalara fitaz enzimi ilavesi gruplar arasında 6. hafta canlı ağırlıkları etkilemiştir ($P<0.05$).

Çizelge 2. Deneme gruplarına ait canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, kesim randımanı, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri

Gruplar	Canlı Ağırlık g		Canlı Ağırlık Artışı g		Randıman %	Yem Tüketimi g		Yemden Yararlanma Oranı %	
	3 Hf	6 Hf	0-3 Hf	3-6 Hf	43.gün	0-3 Hf	0-6 Hf	0-3 Hf	3-6 Hf
1	684 ^b	2292 ^{ab}	647 ^a	1590	76.19	955 ^a	3749	1.35	1.61
2	708 ^{ab}	2352 ^a	670 ^{ab}	1608	76.86	930 ^{ab}	3659	1.31	1.57
3	707 ^{ab}	2258 ^b	670 ^{ab}	1581	76.47	928 ^{ab}	3763	1.31	1.61
4	738 ^a	2351 ^a	700 ^b	1641	75.87	895 ^b	3619	1.26	1.57
S. H.	12.72	25.55	12.51	38.69	0.47	13.25	46.39	0.025	0.019
P	0.051	0.050	0.049	0.733	0.505	0.032	0.107	0.093	0.194

1 DCP'li fitaz enzimi ilavesiz (kontrol), 2 DCP'siz standart kalsiyum %1, düşük fosfor % 0.45 ve 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli, 3 DCP'siz düşük kalsiyumlu % 0.80, standart fosforlu % 0.60 ve 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli, 4 DCP'siz düşük kalsiyumlu % 0.80, düşük fosforlu % 0.45 ve 1000 ppm fitaz ilaveli

Fitaz enzimi ilave edilen bütün gruplarda 6. hafta canlı ağırlık artışı kontrol grubundan yüksek olmuştur. Yapılan bu çalışmada canlı ağırlıklara ilişkin sonuçlar, fosfor ve kalsiyum içeriği düşük olan DCP'siz karmalara mikrobiyal fitaz enzimi ilavesi yapıldığında fosfor ve kalsiyum bakımından dengeli karmaları tüketen hayvanların gösterdikleri canlı ağırlıktan daha yüksek canlı ağırlığa ulaşabileceğini desteklemektedir. Benzer bulgular, Midilli et al.(2003), Debicki ve Hruby (2003), Gheisari et al. (2003), Ahmad et al. (2000), Bahtiyarca ve Aköz (1996), Frapin ve Nys (1994) ve Broz et al. (1992) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile uyumaktadır. Denemede elde edilen bulgular, Johnston ve Southern (2000) tarafından düşük fosforlu karmalara yapılan fitaz enzimi ilavesinin canlı ağırlık artışına herhangi bir etkisi olmadığına dair sonuçları ile uyum göstermemektedir. Fitaz enzimi ilavesi ilk üç haftalık canlı ağırlık artışını iyileştirmiştir (P<0.05) (Çizelge 2). Deneme gruplarında 0-3. haftalar arasındaki canlı ağırlık artışları incelendiğinde başlangıç döneminde en iyi canlı ağırlık artışı 4. grupta gözlemlenirken en kötü canlı ağırlık artışı ise 1. grupta görülmüş, 3-6. haftalar arasındaki canlı ağırlık artışı deneme grupları arasında önemli bulunmamıştır (P>0.05) (Çizelge 2). Debicki ve Hruby (2003), fosfor bakımından yetersiz karmalara ilave edilen fitaz enziminin canlı ağırlık artışını iyileştirdiği çalışma sonuçlarıyla uyumludur. Deneme gruplarının başlangıç dönemi (0-3 hafta) yem tüketimleri arasında önemli farklılık bulunmuştur (P<0.05) (Çizelge 2). En yüksek yem tüketimi kontrol grubunda görülürken en düşük yem tüketimi ise 4. grupta görülmüştür. Karmalarda kalsiyum ve fosfor düzeylerinin düşürülmesi ile fitaz enzimi ilavesi yem tüketimini azaltmıştır. Bu dönemde elde edilen bulgular, Frapin ve Nys (1994),

Johnston ve Southern (2000), Yılmaz ve Erkek (2000), Debicki ve Hruby (2003)'nin yapmış oldukları çalışma sonuçları ile uyum göstermektedir. Bitirme döneminde (3-6 hafta) gruplar arasında yem tüketimi bakımından herhangi bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$) (Çizelge 2). Frapin (1994), Johnston ve Southern (2000), Yılmaz ve Erkek (2000), Debicki ve Hruby (2003) yaptıkları çalışmalarda düşük fosfor içerikli yemlere fitaz enzimi ilavesinin yem tüketimini düşürdüğünü fakat Gheisari et al. (2003), Midilli ve ark. (2003) ise karmalara fitaz enzimi ilavesinin yem tüketimini arttırdığını belirtmektedirler.

Deneme gruplarında gerek başlangıç gerekse bitirme dönemi yemden yararlanma değerleri bakımından gruplar arası farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0.05$) (Çizelge 2). Bu dönemlerde elde edilen bulgular, Bahtiyarca ve Aköz (1996), Ahmad et al.(2000), Midilli et al. (2003), un düşük fosfor içerikli karma yemlere fitaz enzimi ilavesinin yemden yararlanma değerine herhangi bir etkisi olmadığını belirten bulgularıyla uyum göstermektedir. Ancak bu bulgular, Simons et al. (1990), Broz (1992), Yılmaz ve Erkek (2000), Gheisari et al. (2003) tarafından düşük fosforlu karmalara yapılan fitaz enzimi ilavesinin yemden yararlanmayı iyileştirdiğini belirten araştırma sonuçları ile uyuşmamaktadır. Karmalara ilave edilen 1000 ppm fitaz enzimi kesim randımanını etkilememiştir ($P>0.05$) (Çizelge 2). Midilli et al. (2003) ise düşük fosfor içerikli karmalara fitaz ilave edilmesinin karkas randımanını arttırdığını belirtmektedir.

Başlangıç ve bitirme dönemi gübre fosfor içeriği gruplar arasında önemli düzeyde farklıdır ($P<0.05$) (Çizelge 3). Başlangıç döneminde karmalara fitaz enzimi ilavesi fosfordan yararlanma değerlerini önemli şekilde etkilemiştir ($P<0.05$) (Çizelge 3). Başlangıç döneminde en düşük gübre fosfor içeriği ve en iyi fosfordan yararlanma değeri 4. grupta gözlemlenirken en yüksek gübre fosfor içeriği ve en kötü fosfordan yararlanma değeri ise 1. ve 3. grupta görülmüştür. Bitirme dönemi fosfordan yararlanma ise gruplar arasında önemsizdir ($P>0.05$) (Çizelge 3). Bitirme döneminde en düşük gübre fosfor içeriği 4. grupta ve en iyi fosfordan yararlanma değeri de 1. grupta gözlemlenmiştir. Karmalara yapılan fitaz enzimi ilavesi başlangıç ve bitirme döneminde gübre fosfor içeriğini düşürmüş ve başlangıç döneminde fosfordan yararlanmayı arttırmıştır ($P<0.05$). Nelson et al., (1971), Simons et al. (1990), Halle et al. (1995), Yılmaz ve Erkek (2000), Blair et al. (2002), Rostagno et al. (2000), Gheisari et al. (2003)'nin fitaz enzimi ilavesi sonucu dışkı fosfor düzeyinin azalttığını ve buna bağlı

olarak da fosfordan yararlanmanın iyileştiğini belirten araştırma sonuçlarıyla uyuşmaktadır.

Çizelge 3. Deneme gruplarına ait gübre kuru madde, ham kül, fosfor, kalsiyum içerikleri ve fosfor ile kalsiyumdan yararlanma oranları %

Grup	KM		HK		Fosfor		Kalsiyum		Fosfordan Yararlanma		Kalsiyumdan Yararlanma	
	0-3	0-6	0-3	0-6	0-3	0-6	0-3	0-6	0-3	0-6	0-3	0-6
1	24.8 ^a	22.9	3.90 ^a	3.82 ^a	0.36 ^a	0.34 ^{ab}	0.10 ^a	0.08 ^a	36.6 ^{bc}	39.6 ^a	88.6 ^a	91.2 ^a
2	21.5 ^b	21.5	3.36 ^b	3.56 ^{ab}	0.21 ^c	0.29 ^b	0.09 ^b	0.08 ^a	42.0 ^{ab}	35.7 ^a	88.1 ^a	92.0 ^a
3	22.7 ^b	22.7	3.34 ^b	3.68 ^a	0.30 ^b	0.38 ^a	0.08 ^c	0.09 ^a	32.1 ^c	37.1 ^a	86.3 ^b	89.4 ^a
4	22.6 ^b	23.4	3.15 ^b	3.32 ^b	0.20 ^c	0.29 ^b	0.07 ^d	0.07 ^a	46.1 ^a	35.8 ^a	88.8 ^a	91.3 ^a
S. H.	0.71	0.61	0.12	0.12	0.01	0.02	0.00	0.01	2.91	4.02	0.56	0.68
P	0.016	0.170	0.001	0.037	0.000	0.050	0.000	0.172	0.010	0.881	0.013	0.072

1 DCP'li fitaz enzimi ilavesiz (kontrol), 2 DCP'siz standart kalsiyum %1, düşük fosfor % 0.45 ve 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli,

3 DCP'siz düşük kalsiyumlu % 0.80, standart fosforlu % 0.60 ve 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli, 4 DCP'siz düşük kalsiyumlu % 0.80, düşük fosforlu % 0.45 ve 1000 ppm fitaz ilaveli

Başlangıç dönemi gübre kalsiyum içeriği fitaz enzimi ilavesi ile azalırken bu dönemde kalsiyumdan yararlanma iyileşmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 3). Başlangıç döneminde en düşük gübre kalsiyum içeriği ve en iyi kalsiyumdan yararlanma 4. grupta gözlemlenmiştir. Başlangıç döneminde en yüksek gübre kalsiyum içeriği 1. grup gözlenirken, en kötü kalsiyumdan yararlanma değeri ise 3. grupta tespit edilmiştir. Bitirme döneminde karmalara yapılan mikrobiyal fitaz enzimi ilavesi gübre kalsiyum içeriğini azaltmamış ve kalsiyumdan yararlanmayı iyileştirmemiştir ($P>0.05$) (Çizelge 3). Araştırma sonucunda başlangıç dönemine dair elde edilen bulgular, Simons et al. (1990), Rostagno et al. (2000)'nın karmalara fitaz enzimi ilavesinin kalsiyumdan yararlanmayı arttırarak gübre ile dışarıya atılan kalsiyum miktarını düşüreceğine dair bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Başlangıç dönemi gübre kuru madde ve kül içeriği fitaz enzimi ilavesi ile azalmıştır ($P<0.05$) (Çizelge 3). Deneme gruplarında başlangıç dönemi en düşük gübre kül içeriği 4. grupta ve en düşük değer ise 2. grupta gözlemlenmiştir. Bu dönemde en yüksek gübre kuru madde ve kül içeriği kontrol grubunda görülmüştür. Karmalara ilave edilen fitaz enziminin bitirme dönemi gübre kuru madde içeriğine bir etkisi görülmezken ($P>0.05$) gübre kül içeriği önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 3). Karma yemlerin fosfor ve kalsiyum miktarını azaltarak fitaz enzimi ilave edilmesi gübre kül içeriğini azaltmıştır. Gübre ham kül içeriğinin azalmasındaki temel neden fitaz enzimi ilavesinden ziyade karma kalsiyum ve fosfor içeriğinin azaltılmasından kaynaklanmaktadır. Deneme gruplarından 2., 3. ve 4. gruplar arasındaki gübre ham kül

içeriği bakımından tespit edilen fark önemsizdir ve bu üç gruba da 1000 ppm fitaz ilave edilmiştir. Bu üç grup arasındaki benzerlik, fosfor ve kalsiyum içeriklerinin düşük olması nedeni ile birbirleri ile benzer sonuçlar gösterirken kontrol grubu olan 1. grupta ise kalsiyum ve fosfor içerikleri bu üç gruba göre yüksek düzeydedir. Bu nedenle bu üç grup ile kontrol grubu arasında gübre kül içeriği bakımından önemli bir farklılık mevcuttur ($P < 0.05$).

Çalışmada karmalardaki fosfor içeriğinin azaltılarak fitaz enzimi ilave edilmesi ile elde edilen sonuçlar ile kontrol grubuna ait kemik fosfor içeriği arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır ($P > 0.05$) (Çizelge 4). Bu sonuca göre karma fosfor içeriğinin azaltılarak fitaz enzimi ilave edilmesinin kemik gelişimi üzerine olumsuz bir etkisi olmayacağı söylenebilir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar; Ahmad et al. (2000), Johnston ve Southern (2000) ve Midilli ve ark.(2003), düşük fosfor içerikli karma yemlere fitaz enzimi ilavesi ile fosfor birikiminin arttığı ve fosfor içeriği dengelenmiş karmalarla sağlanan düzeye ulaştığını belirten bulguları ile benzerlik göstermektedir. Karmalara ilave edilen fitaz enzimi sonucunda sol tibia kemiği kalsiyum içeriği bakımından gruplar arasında önemli farklılık görülmemiştir ($P > 0.05$) (Çizelge 4). Deneme sonucu; Broz et al. (1992), karmalara fitaz enzimi ilave edilmesinin kemik kalsiyum içeriğine herhangi bir önemli etkisi olmadığına dair bulgusu ile uyum gösterirken, Ahmad et al. (2000), Johnston ve Southern (2000), Midilli et al. (2003)'nin fitaz enziminin kalsiyum birikimini arttırdığına dair sonuçları ile uyumsuzdur. Karmalara yapılan fitaz enzimi ilavesinin kemik külü ve kemik kuru madde içeriğine etkisi bakımından deneme grupları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ($P > 0.05$) (Çizelge 4). Frapin ve Nys (1994), Yılmaz (2000)'in karma fosfor içeriğinin azaltılarak fitaz ilavesi yapılmasının kemik kül içeriğinde önemli bir iyileştirme yapmamaktadır. Diğer taraftan bu bulgular, Nelson et al. (1971), Broz et al. (1992), karmalara yapılan fitaz enzimi ilavesinin kemik külü içeriğini arttırdığını belirten araştırma verileriyle uyum göstermemektedir.

Sonuç

Bu çalışmada düşük fosfor içerikli karmalara yapılan fitaz enzimi ilavesi neticesinde fosfordan yararlanma iyileşmiş ve gübre ile atılan fosfor miktarı azalmıştır. Diğer taraftan karma kalsiyum içeriği düşürülerek fitaz enzimi ilavesi de kalsiyumdan yararlanmayı arttırmamış ve gübre ile atılan kalsiyum miktarını azaltmıştır.

Çizelge 4. Deneme gruplarına ait tibia kemiği kuru madde, ham kül, fosfor ve kalsiyum içerikleri %

Grup	KM	HK	P	Ca
1	54.12	48.25	8.58	11.61
2	55.98	46.82	8.25	12.21
3	52.99	45.10	8.11	10.59
4	51.83	46.31	8.58	11.22
Standart Hata	1.16	0.84	0.21	4.96
P	0.112	0.077	0.270	0.456

1 DCP'li fitaz enzimi ilavesiz (kontrol), 2 DCP'siz standart kalsiyum %1, düşük fosfor % 0.45 ve 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli, 3 DCP'siz düşük kalsiyumlu % 0.80, standart fosforlu % 0.60 ve 1000 ppm fitaz enzimi ilaveli, 4 DCP'siz düşük kalsiyumlu % 0.80, düşük fosforlu % 0.45 ve 1000 ppm fitaz ilaveli

Karma fosfor ve kalsiyum içeriklerinin her ikisinin de düşürülerek fitaz enzimi ilave edilmesi fosfor ve kalsiyumdan yararlanmayı daha da arttırarak 0-3 hafta ve 3-6 haftalar arasında en iyi canlı ağırlık, başlangıç döneminde en iyi canlı ağırlık artışı, 0-3 haftalar arasında en düşük yem tüketimi, 0-3 haftalar arasında en düşük gübre kuru madde içeriği, başlangıç ve bitirme döneminde en düşük gübre fosfor içeriği, başlangıç döneminde en düşük gübre kalsiyum içeriği bakımından diğer gruplara nazaran daha iyi sonuçlar vermiştir. Bilindiği gibi etlik piliç üretiminde iyi bir gelişme için karmalarda kalsiyum ve fosfor arasında bir oran bulunması gerekir. Bu nedenle fitaz enzimi kullanılarak hazırlanan karmalarda da bu ilişkinin göz önünde bulundurularak hazırlanması, karmalarda sadece fosfor miktarının değil; kalsiyum içeriğinin de düşürülmesi ile daha iyi sonuçlar elde edilebilir.

Sonuç olarak etlik piliç karmalarına yapılan mikrobiyal fitaz enzimi ilavesinin etlik piliç performansını önemli düzeyde arttırdığı saptanmıştır. Karmalarda kullanılan fitaz enzimi, yemlerin yapısındaki fitik asiti parçalayarak buna bağlı olan fosfor ve kalsiyum gibi minerallerden yararlanmayı önemli düzeyde arttırmış, gübre ile atılan fosfor miktarını azaltmıştır. Bu çalışmada karma fosfor içeriğinin azaltılmasının yanında kalsiyum içeriğinin de düşürülmesi ilave edilen fitaz enzimi ile deneme boyunca en iyi sonuçların alınmasını sağlamıştır. Fitaz enzimi, besi performansını arttırarak gübre ile atılan fosfor miktarını düşürmesi nedeni ile etlik piliç karmalarında başarılı bir şekilde kullanılabilir.

Kaynaklar

Ahmad, T., Rasool, S., Sarwar, M., Haq, A., Hasan, Z. 2000. Aspergillus niger on Bioavailability of phosphorus and Calcium in Broiler Chickens, Animal Feed Science and Technology, 83 : 103-114.

- Bahtiyarca, Y., Aköz, M. 1996. Farklı seviyelerde fitaz enzimi katılmış normal ve düşük miktarlarda kullanılabilir fosfor ihtiva eden rasyonların broylerlerde performans ve fosforun kullanımına etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 10(13): 57-71.
- Blair, B.D., Jacob, J., Scott, T. 2002. Minimizing pollution from poultry manure:2. phosphorus.http://www.agf.gov.bc.ca/busmgmt/commodity/poultry_pdf/nitrogen.pdf.
- Broz, J., Oldale, P., Rychen, G., Schulze, J., Simoes Nunes C.1992. Effects of supplemental phytase on the performance and phosphorus utilization in broiler chickens reared until market weight, proceedings. 19th World's Poultry Congress. Amsterdam. 19-24 September, 435-438.
- Chen, J. 2000. Recent developments in phytase enzyme-protein and energy effects. ASA Technical Bulletin. AN29: 1-3.
- Debicki-Garnier, A. M., Hruby, M. 2003. The effect of phytase and betain on broiler performance and excreta characteristics. 14th Eur. Symp. Poultry Nutrition. August Lillehammer, Norway. 14-15.
- Dozier, W.A. 2000. How to manage dietary phosphorous in environmentally sensitive areas. Feed Management. December, 51(10): 27-29.
- Erkek, R., Kırkpınar, F., Taluğ, A. M. 1994. Kümes hayvanlarında fitin fosforundan yararlanmanın artırılması. E. Ü. Z. F. Dergisi. 31 (2-3) : 303-311.
- Frapin, D., Nys, Y. 1994. Growth performance and phosphorus excretion of broiler chicks supplemented with microbial phytase. 9th European Poultry Conference Proceedings. August 7-12th, Glasgow UK.
- Gheisari, A.; Bahadorani, R., Pourreza, J. 2003. The effects of supplemental microbial phytase on the performance and phytate phosphorus availability of corn wheat-soybean meal diet in broiler chicks. 14th Eur. Symp. Poultry Nutrition. August Lillehammer, Norway : 42-44.
- Halle, I., Nielsen, B.H., Christensen, L. 1995. Phosphorus utilization by broilers fed with a low phosphorus diet supplemented with phytase. 10 th European Symposium on Poultry Nutrition Proceedings. October, 15-19 th, Antalya-Turkey.

- Johnston, S.L., Southern, L.L. 2000. The effect of varying mix uniformity (simulated) of phytase on growth performance, mineral retention, and bone mineralization in chicks^{1,2,3}. *Poultry Science*. 79:1485-1490.
- Kornegay, F. E. T. 2001. Digestion of phosphorus and other nutrients : the role of phytases and factors influencing their activity, enzymes in farm animal nutrition. Ed., M.R. Bedford, G.G. Partridge, Cabi Publishing.UK. s. 237-272.
- Midilli, M., Muğlalı, Ö.H., Alp, M., Kocabağlı, N., Tanör, M.A., Toklu, G.S. 2003. Yeme katılan fitaz enziminin broylerlerde besi performansı ve mineral dengesi üzerine etkisi. *Turk J. Vet. Animal Science*. 27:751-759.
- Nelson, T.S., Shieh, R.J., Wodzinski, R.J., Ware, H.J. 1971. Effect of supplemental phytase on the utilization of phytate phosphorus by chicks. *Journal of Nutrition*. 101 : 1289.
- Perney, K.M., Cantor, A.H., Straw, M.L., Herkelman, K.L. 1993. The effect of dietary phytase on growth performance and phosphorus utilization of broiler chicks, *Poultry Science*. 72 : 2106-2114.
- Rostagno, H.S., Tejedor, A.A., Albino, L.F.T., Silva, J.H.V. 2000. Enzyme supplementation of corn/soybean meal diets improves ileal digestibility of nutrients in broiler chicks. *Proceedings of Alltech's 16th Annual Symposium*. 175-182.
- Sevgican, F. 1977. İnorganik elementler ve metabolizması. Ege Üniversitesi Matbaası,. Bornova-İzmir.
- Simons, P.C.M., Versteegh, H.A.J., Jongbloed, A.W., Kemme, P.A., Slump, P., Bos, K.D., Wolters, M.G.E., Beudeker, R.F., Verschoor, G.J. 1990. Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. *British Journal of Nutrition*. 64 : 525-540.
- Yılmaz, Y., Erkek, R. 2000. Kasaplık piliçlerin beslenmesinde fitaz enzimi kullanımı üzerine araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Bornova-İzmir.

Yohimbe Bark (*Pausinystalia yohimbe*) ve Demir Dikeni (*Tribulus terrestris*) Ekstratlarının Etlik Cıvcıvlerde Büyüme Performansı ve Vücut Bileşimi Üzerine Olası Etkilerinin Araştırılması

Metin Duru, Ahmet Şahin

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Hatay

Özet: Bu çalışmada, Yohimbe bark ve Demir diken ekstraplarının etlik cıvcıvlerin büyüme performansı ve vücut kompozisyonu üzerine olası etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bir günlük yaşta ki karışık cinsiyette 357 adet Ross 308 cıvcıvleri, 1 kontrol ve 6 deneme grubu (60 ppm ve 120 ppm Yohimbe bark, 60 ppm ve 120 ppm Demir diken, 5 ppm ve 10 ppm testosteron katkılarının etlik cıvcıv başlangıç yemine eklenmesiyle oluşturulan) olmak üzere eşit sayıda ve canlı ağırlık üniformitesi dikkate alınarak 7 deneme grubuna ayrılmıştır. Muamelelere 21. günde son verilmiş ve tüm deneme cıvcıvlerine deneme sonuna kadar (41.güne kadar) etlik piliç yemi sunulmuştur. Karkas özelliklerinin ve vücut kompozisyonu tespiti için her iki kesim döneminde (21.gün ve 41.gün) 84'er adet cıvcıv kesilmiştir. Yohimbe bark ve Demir diken ekstrapları broyler cıvcıvlerin, büyüme performansı ve vücut kompozisyonunu her iki kesim döneminde de etkilememiştir. 120 ppm Yohimbe bark yemden yararlanma ve karkas randımanını iyileştirmiş ($P<0.05$) ve kullanıldığı dönemde karkas etindeki protein miktarı etkilenmemesine rağmen; başlangıç yeminden çekilmesi ile karkas etindeki protein birikimi düşmüştür ($P<0.01$). 120 ppm Demir Dikeni ekstrapının denendiği periyotta göğüs ağırlığı etkilenmezken, bu ekstrapın yemden çekilmesi ile etlik cıvcıvlerin göğüs ağırlığı kontrol grubuna göre azalmış ($P<0.05$) ve yağ birikimi artmıştır ($P<0.05$). Sonuç olarak, Yohimbe bark ve Demir diken broyler cıvcıvlerin büyüme performansını etkilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, yohimbe bark, demir diken, performans, vücut bileşimi

Investigation of Possible Anabolic Effects of Yohimbe Bark (*Pausinystalia Yohimbe*) and Land Caltrop (*Tribulus Terrestris*) Extracts on Growth Performance and Body Composition of Broiler Chicks

Abstract: In this study, it was aimed to investigate the possible anabolic effects of *Pausinystalia yohimbe* and *Tribulus terrestris* extracts on growth performance and body

composition of broiler chicks. One day old mixed sex 357 Ross 308 broiler chicks were distributed equally into seven groups in group size and uniform body weight to make 1 control group and 6 treatment groups (subjected to 60 ppm and 120 ppm *Pausinystalia yohimbe*, 60 ppm and 120 ppm *Tribulus terrestris*, 5 ppm and 10 ppm testosterone supplementation for 21 days). Supplementation to diet were withdrawn at 21-d and all experimental birds were offered finisher diet until the end of the study 41-d. 84 birds were slaughtered at 21-d and the same number at 41-d to determine their carcass characteristics and body composition. *Pausinystalia yohimbe* and *Tribulus terrestris* extracts did not affect growth performance and body composition of broiler chicks for both slaughtering time. The only differences were seen in feed conversion high and in carcass yield high for 120 ppm *Pausinystalia yohimbe* extract group compared to those (1.52 vs 70%) of control birds ($P<0.05$). 120 ppm *Tribulus terrestris* extract after its withdrawal increased fat deposition comparison to control ($P<0.05$). In conclusion, *Pausinystalia yohimbe* and *Tribulus terrestris*, did not affect the growth performance of broiler chicks.

Keywords: broiler chicks, *Pausinystalia yohimbe*, *Tribulus terrestris*, growth, body composition

Giriş

Son yıllarda, antibiyotik ve sentetik hormonların, hayvansal ürünlerde kalıntı bırakarak insan sağlığına zararlı olabilecekleri yönündeki bildirişler nedeniyle; günümüzde hayvan beslemede yem katkısı olarak kullanılan antibiyotik ve anabolizanların kullanımı Avrupa Birliği ülkelerinde ve Ülkemizde yasaklanmıştır (Anonim, 2002; Özen, 2005). Antibiyotik ve sentetik hormonların kullanılması ile ilgili endişeler ve dolayısıyla kullanımlarının yasaklanması hayvan beslemecileri insan ve hayvan sağlığına zararsız hatta faydalı yem katkısı olarak; organik asitleri, probiyotikleri, prebiyotikleri, bitkisel ekstratları ve esansiyel yağlar gibi alternatif yem katkılarını kullanmaya yönlendirmektedir (Ceylan ve ark. 2003; Özen, 2005). Doğal kaynak olarak bitkisel ekstraktlar, orijini ve aktif maddesine bağlı olmakla birlikte antimikrobiyal, antioksidant etkilerine bağlı olarak büyümeyi teşvik edici, yemden yararlanmayı iyileştirici bir takım özelliklere sahiptirler. Ancak, bitkisel ekstraktlardan yararlanma günümüz kanatlı hayvan beslemede oldukça sınırlıdır. Antibiyotiklere ve antikoksidiyallere alternatif olma özelliği açısından son derece büyük potansiyel arz

eden bitkisel ekstraktlar, konu üzerindeki araştırma çalışmalarının yetersizliği nedeniyle günümüzde etkin olarak kullanılmamaktadırlar (Kutlu, 2007).

Yohimbe bark ve Demir dikeninin içerdiği etken maddeler insanlarda kas yapıcı (vücut geliştirici) özelliklerinin olduğu bilinmekte ve bu bitkilerin ekstraktları, vücut geliştirici olarak kullanılmakta ve ticari olarak satılmaktadır (Gastelu, 2000; Leutholtz, 2004). Bu etken maddelerin vücuttaki testosteron seviyesini arttırdığı, testosteron seviyesinin yükselmesinin de vücut ağırlık artışını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Anonim, 2003). Ayrıca; demir dikeninin yapısında da bulunan steroidal saponin de çiftlik hayvanlarında verimi olumlu yönde etkilediği, insanlarda da kanser önleyici olarak bildirilmiştir (Nazeer ve ark. 2002; Sun ve ark. 2002; Kutlu, 2001; Anonim, 2007). Bu bildirimlere bağlı kalınarak, söz konusu bitki (Yohimbe bark ve Demir dikenini) ekstraktlarının etlik civcivlerde anabolik etkisi olacağı varsayılarak çalışma yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada, hayvan materyali olarak ticari olarak satın alınan günlük yaştaki 357 adet (Ross 308) karışık cinsiyetli etlik civcivler kullanılmıştır. Günlük civcivler tartıldıktan sonra, canlı ağırlık üniformitesi dikkate alınarak her bir tekerrüre 17 hayvan olacak şekilde 1.4 m × 1.4 m boyutlarında olan bölmelere dağıtılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan yemlerin temel yapısı

Temel Besin Maddeleri	Etlik civciv başlangıç yemi (1-21.günler)	Etlik piliç yemi (22-41.günler)
ME (Kcal/Kg)	3100	3100
Ham Protein (%)	23	20
Lysine (%)	1.2	1
Methionine (%)	0.5	-
Methionine-Sistin	-	0.72
Ham Kül (%)	8	8
Kalsiyum (%)	1.2	0.9
Fosfor (%)	0.7	0.6

Yemin her kg' ını en az 8000 IU Vitamin A, 800 IU Vitamin D₃, 15 mg Vitamin E, 2 mg Vitamin K₃, 4 mg Vitamin B₂, 10 mg Vitamin B₁₂ içermektedir.

Denemede kullanılan etlik civciv başlangıç yemi ve etlik piliç yemine (Çizelge 1) demir dikenini ve yohimbe bark ekstratları ve sentetik testosteron hormonu (30 mg testosteron propionat, 60 mg testosteron fenilpropionat, 60 mg testosteron izokaproat, 100 mg testosteron dekanat ve 0.1 ml benzil alkol karışımı) eklenmiştir. Araştırma; kontrol grubu dahil olmak üzere 7 grup ve her grupta 3 tekerrür olacak şekilde, tesadüf

parselleri deneme deseni tertibinde yürütülmüştür (Çizelge 2). Günlük yaştaki civcivler her alt gruba 17' şer, her grupta toplam 51' er adet olacak şekilde canlı ağırlık üniformitesi (43.8 ± 2.7 g/civciv) dikkate alınarak dağıtılmışlardır.

Çizelge 2. Deneme modeli

Deneme Grupları	Muameleler (etlik civciv başlangıç yemine ppm ekstrakt)	Hayvan sayıları	Her bir tekerrürdeki hayvan sayısı
1.Grup	Kontrol	51	17
2.Grup	60 ppm Yohimbe bark ekstraktı	51	17
3.Grup	120 ppm Yohimbe bark ekstraktı	51	17
4.Grup	60 ppm Demir dikenli ekstraktı	51	17
5.Grup	120 ppm Demir dikenli ekstraktı	51	17
6.Grup	5 ppm Sentetik testosteron hormonu	51	17
7.Grup	10 ppm Sentetik testosteron hormonu	51	17

* Ekstrakt ve hormon sadece 1-21 günlük deneme periyodu boyunca etlik civciv başlangıç yemine katılarak civcivlere verilmiştir. 22-41 günlük deneme periyodunda ise tüm deneme gruplarına ekstrakt ve hormon içermeyen, piyasadadan sağlanan etlik piliç yemi verilmiştir.

Ekstraktlar, yeme toz şeklinde iyice karıştırılarak katılmış, sentetik testosteron hormonu ise homojen bir şekilde dağılması için önce şırınga yardımı ile 100 gr yeme dağıtılmış daha sonra da hormon katkılı bu yem 900 gr yeme 5 ppm ve 10 ppm dozlarında iyice karıştırılarak eklenmiştir. Civcivlerin yem tüketimleri günlük canlı ağırlık değişimleri haftalık belirlenmiştir. Denemenin 21. ve 41. gününde olmak üzere 2 kesim yapılmıştır. Her kesimde her bir tekerrürden 4 hayvan olacak şekilde 84; toplamda ise 168 adet hayvan vücut bileşiminin belirlenmesi için kesilmiştir. Kesimden sonra karkas parçalarının eti kemiğinden ayrılarak; et ve kemik ağırlığı alınmış; deri ve kemiği ayrılmış et kitlesi, kıyma makinesinden 3 defa geçirilerek yeterli miktarda (50 g) numuneler alınmış ve bu numunelerin laboratuarda protein, lipit, kuru madde ve ham kül içerikleri tespit edilmiştir. Protein analizi için micro-kjeldahl yöntemi (Ma ve Zuazago, 1942), lipit analizi için kloroform: metanol ekstraksiyon metodu (Bligh ve Dyer, 1959) uygulanmıştır. Ham kül ve kuru madde analizleri ise AOAC (1990)' a göre yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler için One-Way Anova ile istatistik analiz ve Duncan ile de ortalamalar arasındaki farkın derecelendirilmesi yapılmıştır (SPSS'in Windows Sürümü, salınım 10.01).

Çizelge 3. Başlangıç yemine eklenen bitkisel ekstratlar ve testosteron hormonu ile muamele edilen etlik civcivlerin 21. gündeki bazı büyüme performansı ve vücut kompozisyonuna dair parametreler

Parametre/civciv	Kontrol	Testosteron (5 ppm)	Testosteron (10 ppm)	Demir Dikeni (60 ppm)	Demir Dikeni (120 ppm)	Yohimbe Bark (60 ppm)	Yohimbe Bark (120 ppm)	$S_{\bar{x}}$	P
21. gün canlı ağırlığı (gr)	772.9 ^a	731.0 ^b	760.5 ^{ab}	756.0	773.1	763.2	760.2	4.55	0.199
Günlük canlı ağırlık artışı (gr)	34.7	32.7	34.1	33.9	34.7	34.3	34.1	0.29	0.632
Günlük yem tüketimi (gr)	52.7	51.8	52.3	52.4	53.2	51.6	50.9	1.27	0.999
YYO (g yem:g canlı ağırlık kazancı)	1.52	1.58	1.53	1.55	1.53	1.51	1.49	0.009	0.158
Karkas ağırlığı (gr)	547.8	523.7	546.8	533.7	531.8	508.0	569.5	6.95	0.337
Karkas randımanı (%)	70.1	70.0	69.5	69.8	70.8	69.8	70.3	0.18	0.665
Göğüs ağırlığı (gr)	170.5	163.3	167.8	160.0	165.2	153.8	174.3	2.93	0.607
But ağırlığı (gr)	153.7	143.5	154.4	150.2	145.2	141.8	153.7	2.00	0.423
Tüy ağırlığı (gr)	20.0	18.7	22.8	21.3	18.7	20.8	21.5	0.44	0.103
Deri ağırlığı (gr)	68.3	68.7	71.0	65.5	69.3	67.0	75.3	1.19	0.422
Protein (%)	21.1	20.2	20.5	21.1	21.0	20.8	20.7	0.11	0.235
Yağ (%)	7.2	8.8	8.3	7.8	6.9	7.1	6.4	0.24	0.328
Kül (%)	1.2 ^a	1.2 ^a	1.0 ^b	1.1 ^a	1.2 ^a	1.2 ^a	1.0 ^b	0.02	0.004
Su (%)	71.3	71.7	71.3	72.0	71.6	72.0	72.0	0.12	0.428
Et/Kemik oranı	2.66	2.74	2.65	2.67	2.65	2.33	2.83	0.05	0.217
Et randımanı (%)	57.6	58.0	57.2	57.8	57.2	53.9	58.0	0.51	0.338

a-b: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4. Yirmibirinci günden itibaren bitkisel ekstraktların ve testosteronun yemden çekilmesinden sonra etlik civcivlerde 41.günde tespit edilen bazı büyüme performansı ve vücut kompozisyonuna dair parametreler

Parametre/civciv	Kontrol	Testosteron (5 ppm)	Testosteron (10 ppm)	Demir Dikeni (60 ppm)	Demir Dikeni (120 ppm)	Yohimbe Bark (60 ppm)	Yohimbe Bark (120 ppm)	$S_{\bar{x}}$	P
41. gün canlı ağırlığı (gr)	2462.6	2382.3	2447.1	2402.0	2481.5	2544.7	2491.2	19.00	0.303
Günlük canlı ağırlık artışı (gr)	59.0	57.0	58.6	57.2	59.5	61.0	59.7	0.48	0.361
Günlük yem tüketimi (gr)	89.9	89.0	91.1	89.1	91.6	92.6	92.6	1.61	0.991
YYO (g yem:g canlı ağırlık kazancı)	1.52	1.56	1.55	1.55	1.54	1.52	1.56	0.005	0.203
Karkas ağırlığı (gr)	1793.3	1703.5	1682.8	1781.0	1738.5	1889.0	1847.7	24.80	0.254
Karkas randımanı (%)	74.1	73.9	73.6	73.5	74.1	73.9	73.7	0.30	0.928
Göğüs ağırlığı (gr)	618.3	566.2	556.8	595.2	552.3	600.5	609.8	7.46	0.288
But ağırlığı (gr)	515.5	498.5	502.7	523.7	521.3	534.2	533.0	7.53	0.832
Tüy ağırlığı (gr)	117.2	108.5	110.3	111.5	110.0	115.2	114.3	1.53	0.735
Deri ağırlığı (gr)	208.0	196.3	203.3	192.0	200.7	200.8	217.5	217.5	0.441
Karın yağı ağırlığı (gr)	39.3	38.2	42.4	43.8	45.5	47.0	44.8	1.46	0.441
Protein (%)	20.5 ^{cd}	21.3 ^a	21.0 ^{abc}	19.8 ^{bd}	20.8 ^{bc}	19.9 ^d	21.7 ^a	0.13	0.0001
Yağ (%)	6.3	6.5	6.9	6.8	7.2	7.3	6.3	0.13	0.170
Kül (%)	1.0	1.1	1.0	0.9	1.2	1.1	1.0	0.02	0.276
Su (%)	71.4 ^{ab}	71.7 ^{ab}	70.6 ^b	71.3 ^b	72.4 ^a	70.7 ^b	71.0 ^b	0.15	0.009
Et/Kemik oranı	3.62	3.20	3.40	3.35	3.36	3.35	3.55	0.06	0.721
Et randımanı (%)	65.3	63.5	63.8	64.6	63.6	63.2	63.6	0.36	0.767
Ölüm oranı (%)	1.96	3.92	5.88	1.96	11.76	7.84	9.80	1.31	0.306

a-d: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0.01).

Bulgular ve Tartışma

Etlik civciv başlangıç yemine ve yirmibirinci günden kesim yaşına kadar yemden çıkartılan Yohimbe bark, demir diken ekstrektleri ve testosteron hormonlarının bazı büyüme performansı ve vücut kompozisyonuna dair parametreler, Çizelge 3 ve 4' te verilmiştir. Başlangıç yemine katılan ve standart olarak düşünülen sentetik testosteron etlik civcivlerde 21.gün canlı ağırlığını olumsuz yönde etkilemiş ($P<0.01$), fakat yemden çekilmesi ile büyüme performansına olan olumsuz etkisi de ortadan kalkmıştır. Bu sonuç, denemede kullanılan sentetik testosteron hormonunun insanların kullanımı için üretilmiş olması ve bu hormonun birkaç testosteron hormonu esterlerinin karışımları olup, civcivlerde daha farklı bir etki göstermiş olabilmesi ile bir nebze açıklanabilir. Ağız yoluyla tüketimde sindirim enzimlerinin etkisiyle hormon özelliğini yitirmiş olabilir. Ayrıca yüksek dozda (10 ppm) verilen sentetik testosteron hormonunun vücutta tüylenmeyi arttırdığı gözlenmiştir ($P<0.05$). Sentetik testosteron hormonu 21.gün etlik civciv etinde protein miktarını düşürmüştü, bunun aksine yağ miktarını arttırmıştır ($P<0.05$). Bu sonuç, yeme katılan hormonun civcivlerde anabolik etkisinden ziyade, etlik civcivin kendi testosteron hormonu üretimini baskı altına almış olması ile açıklanabilir. Etlik piliç karma yemine eklenen 10 ppm testosteron ve 120 ppm Yohimbe bark piliç etinin ham kül miktarını önemli derecede düşürmüştür ($P<0.01$). Ayrıca 41.gün karkas etinde yapılan analiz sonucu, protein birikimi, 120 ppm Yohimbe ekstratının ve 5 ppm testosteron hormonunun yemden çekildiği grupta istatistikî olarak önemli miktarda yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Yüksek düzeyde yohimbenin ve düşük düzeyde sentetik testosteron hormonunun, protein metabolizmasının en fazla olduğu dönemde vücutta protein birikimini baskılamış olabilir. Araştırmada elde edilen bulguların genel bir değerlendirmesi yapıldığında söz konusu bitkilerin ekstratlarının etlik civcivlerin büyüme performansı üzerine önemli bir etkileri olmadığı anlaşılmıştır. Kullanılan bitki ekstratları, içerdiği etken madde miktarı hakkında henüz bir bilgi olmadığından muhtemelen içerdiği etken madde beklisi de piliçlerin protein metabolizması üzerinde tetikleyici bir rol oynamamıştır. Daha önce her iki bitkinin etlik civcivlerde canlı ağırlık artışına etkili olup olmadığı yönündeki literatürlere rastlanılmamasından dolayı, yeme katılan dozlar gereğinden daha düşük olarak belirlenmiş olabilir. Ayrıca, civcivlerde erken dönemde diğer bir deyişle protein metabolizmasının en fazla olduğu dönemde, bitkisel ekstratların kullanımı ile etki

edeceği sanıldığından, bitkisel ekstratlar sadece 1-21. günler arasında kullanılmıştır. Eğer; pazarlanabilir canlı ağırlığa kadar bu ekstratlar kullanılmış olsaydı belki daha farklı sonuçlar elde edilebilirdi.

Bitkisel ekstratlar diğer doğal katkılara nazaran hem daha zengin hem de günümüzde hayvan beslemede özellikle kanatlı hayvan beslemede kullanılabilirliği üzerine yapılan çalışmaların hızla artarak devam etmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda ülkemizin sahip olduğu zengin doğal tıbbi ve aromatik bitki florasından elde edilecek bitkisel ekstratların kullanımına öncelik verilmelidir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK (VHAG-2109) ve Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (04 M 1202) tarafından desteklenen bir yüksek lisans çalışmasıdır.

Kaynaklar

Anonim, 2002. Ekolojik (organik, biyolojik) tarımda hayvancılık <http://www.setbir.org.tr/makale.htm> (02.05.2003).

Anonim, 2003. Ultimate nutrition's *Yohimbe bark* extract http://www.bodyden.com/ultimate_nutrition_yohimbe_bark_extract.html (25.04.2003).

Anonim, 2007. Her derde deva. Kırmızı Kore Ginseng'i. <http://www.apit.com.tr/ginseng.asp> (15.04.2007).

AOAC, 1990. Association of official analytical chemists (15th edition). Official methods of analysis. Washington, DC.

Bligh, G. R., Dyer, J. N. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian J. of Biochemistry and Physiology. 37(8): 912-917.

Ceylan, N., Çiftçi, İ., İlhan, Z. 2003. Büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif yem katkılarının etlik piliçlerde besi performansı ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. Turkish J. of Vet. and Animal Sci. 27: 727-733.

Gastelu, D. 2000. The what and why of Yohimbe and Yohimbine www.protraineronline.com/past/april00/yohimbe.cfm.

Kutlu, H. R. 2001. Yemler bilgisi ve yem teknolojisi. Ç.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü (Hayvansal üretim lisans programı). Ders Notu. s. 294. Adana.

- Kutlu, H. R. 2007. Büyüme uyarıcı antibiyotiklere karşı seçenek aranıyor. Cumhuriyet gazetesi. 13.02.2007. s.19.
- Leutholtz, B. 2004. Yohimbine. <http://www.humankinetics.com/sdsu/content/viewnotes.cfm?sid.16> (25.04.2003).
- Ma, T. S., Zuazago, G. 1942. Micro-kjeldahl determination of nitrogen. A new indicator and improved rapid metod. Ind. Eng. Chem. 14: 280-282.
- Nazeer, M. S., Pahsa, T. N., Abbass, A. Z. 2002. Effect of Yucca saponin on urease activity and development of ascites in broiler chickens. Int. J. of Poultry Sci. 1(6): 174-178.
- Özen, N., Kırkpınar, F., Özdoğan, M., Ertürk, M.M., Yurtman, İ.Y., 2005. Hayvan besleme. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. (3-7 Ocak, Ankara). 753-771.
- Sun, W., Gao, J., Tu, G., Guo, Z., Zhang, Y. 2002. A new steroidal saponin from *Tribulus terrestris* linn. Nat Prod Lett. 16(4): 243-247.

Kanatlı Üretiminde İçme Suyu Kalitesi

Mikail Baylan¹, Sibel Canoğulları¹, Tugay Ayaşan²

¹M.K.Ü. Samandağ Meslek Yüksekokulu, Samandağ/HATAY

²Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ADANA

Özet: Kanatlı hayvanlar için en önemli besin maddesi sudur. Kanatlılar diğer besin maddeleri olmadığında uzun süre yaşabilmelerine rağmen susuz kaldıklarında daha kısa süre yaşayabilirler. Kanatlı hayvanlar normal sıcaklıklarda yedikleri yemin iki katı kadar su tüketirken, bu değer sıcaklık stresinde normal su tüketiminin iki veya dört katına kadar çıkar. Su, kanatlı metabolizmasının her aşamasında görev alan bir besin maddesidir. Besin maddelerinin taşınmasında, sindirilmesinde, emilmesinde, vücut sıcaklığının ayarlanmasında ve vücut atıklarının dışarı atılmasında önemli rol oynar. Bu yüzden hayvanların optimum büyüme, üretim ve etkili bir yemden yararlanma için sürekli olarak yeterli ve kaliteli içme suyuna gereksinimi vardır.

Kanatlılarda içme suyu kalitesi tuzluluk, alkalilik, asitlik, sertlik, pH, tat, koku, renk, bakteri içeriği, bulanıklık, toplam çözülmüş katı maddeler (sodyum, magnezyum, kalsiyum), nitrit ve nitrat içeriği gibi faktörlerle karakterize edilir.

Kanatlı hayvanların yaşamlarını sürdürebilmeleri ve elde edilen ürünlerin kalite ve kantitesinin optimum düzeyde olması için; taze, temiz ve istenen kalitede suyun her an önlerinde bulunması gerekir.

Anahtar Kelimeler: Su kalitesi, kanatlı üretimi, performans, kalite kriterleri.

Quality of Drinking Water in Poultry Production

Abstract: Water is the most important nutrient for poultry. Under the shortage of nutrients poultry can survive longer than they can do without water. While under optimum temperature poultry generally consume twice as much water as the amount of feed they consumed, under heat stress water consumption reaches double or quadruple. Water is involved in every aspects of poultry metabolism. It plays important roles in transporting , digesting and absorbing of food, regulating the body temperature and eliminating the body wastes. For this reason poultry continuously need adequate and good quality water for optimum growth, production and an effective feed efficiency.

Drinking water quality is characterized many factors such as salinity, alkalinity, acidity, hardness, pH, taste, odour, color, presence of bacteria, turbidity, total dissolved solids (sodium, magnesium, calcium), contents of nitrit and nitrate.

In order to have sustainability and to meet the required quality and quantity of the products, poultry need to be provided with fresh, clean and drinkable water in their water cup.

Key words: water quality, poultry production, performance, quality criteria

Giriş

Su, doğrudan doğruya bir besin maddesi olmamakla birlikte, vücutta çok önemli işlevlere sahip olması nedeni ile diğer besin maddelerinden daha önemli bir maddedir. Saf formu kokusuz, tatsız ve şeffaftır. Su, kanatlı metabolizmasının her aşamasında görev alır. Besin maddelerinin taşınmasında, sindirilmesinde, emilmesinde, vücut sıcaklığının ayarlanmasında ve vücut atıklarının dışarı atılmasında önemli rol oynar (Jafari ve ark., 2006). Hastalık durumunda yem tüketimi geriler. Bu durumlarda aşı, ilaç ve antibiyotik uygulamasında su taşıyıcı olarak kullanılır. Bu yüzden hayvanların optimum büyüme, üretim ve etkili bir yemden yararlanma için sürekli olarak yeterli ve kaliteli içme suyuna gereksinimi vardır.

Kanatlılarda yaş, cinsiyet ve türe göre değişmekle birlikte vücutlarının %55-77'si sudan oluşmaktadır. Diğer taraftan yumurta ortalama olarak %65 su içermektedir.

Kanatlılarda yem tüketimi ile su tüketimi arasında bir ilişki vardır (Lott ve ark., 2003).

Kanatlı hayvanlar normal sıcaklıklarda yedikleri yemin iki katı kadar su tüketirken, bu değer sıcaklık stresinde normal su tüketiminin iki veya dört katına kadar çıkar.

Kanatlılarda 20 °C sıcaklıkta su tüketimi yem tüketiminin 1.8-2 katı iken bu sıcaklıktan itibaren her 1°C'lik artışta su tüketimi yaklaşık %6 artar, yem tüketimi ise yaklaşık

%1.23 azalır. 32-38°C sıcaklık arasında sıcaklıktaki her 1°C'lik artış ise yem tüketimini yaklaşık %5 azaltır (Singleton, 2004).

Kanatlılarda metabolik olaylar için suyun kaynağı çok çeşitlidir ve birbirini etkilerler. Proteinlerin, karbonhidratların ve yağların oksidasyonundan oluşan metabolik su ve yemin su içeriği su alımını uyaran etmenlerdir.

Suyun alınması çevre sıcaklığı, yem alımı, su kalitesi, genetik, yaş, verim düzeyi, suyun veriliş şekli ve sıcaklığı gibi faktörler tarafından etkilenir (Çelen ve Testik, 1996).

Kanatlıların sindirim sistemlerinin yapısı fazla su alma kapasitesine sahip olmadığından ihtiyaç duydukça alabilecekleri nitelikli suyun her zaman hazır olması gerekir. Ayrıca

gerekli miktar ve nitelikte su, kanatlı hayvanlar tarafından alınmadığı durumlarda önce verim düşüklüğü, ilerleyen yetersizlikte verimden kesilme ve tüy dökme gibi sorunlar olmaktadır (Eleroğlu ve Sarıca, 2004).

Su Kalitesi

Kanatlı performansı üzerine etkili olan içme suyu kalitesinin tam olarak belirlenmesi için gerek doğal yapısı gerekse katkılarıyla birlikte su içeriğinin bilinmesi önemlidir. Suyun bakteri ile kontaminasyonu, mineral seviyesi (doğal olarak suyun içinde bulunur) ve diğer fiziksel ve kimyasal faktörler bakımından suyun test edilmesi suyun kalitesinin belirlenmesinde kullanışlı bir yöntemdir. Kaliteli bir suyun içinde bulunan bu kriterlerden bir tanesinin (Ca, Fe, pH, mikroorganizma miktarı, nitrojen miktarı gibi) istenen düzeyde olmaması suyun kalitesini ve potansiyelini düşürür (Counotte, 2000). Kanatlılarda kullanılan suyun kalitesindeki değişimlerden dolayı potansiyel bir bulaşma kaynağı olabilir. Kullanılan yüzey ve derin suların içeriği değişken olup, kimyasal yapıları farklılık gösterebilir. Bunun sonucu olarak kanatlı hayvanlarda zayıf gelişme, uniformite bozukluğu ve sağlık problemleri görülür.

Yemdeki minerallerin beslemedeki önemi yoğun olarak araştırılırken, içme suyundaki minerallerin rolü göz ardı edilmiştir. Birçok ülkede kanatlılarda içme suyu kaynağı olarak yeraltı suları kullanılmakta ve bu sular genellikle yüksek miktarda çözülmüş mineral tuzları içermektedir. Suda çözülmüş minerallerin yüksek miktarda olması toksik etki yapabilir, verimde ve büyümede azalmaya neden olabilir (Ross, 1979).

Kanatlı hayvanların içme suyu ile ilgili ilk çalışmalarda (Coulston ve Mrak, 1977; Council for Agricultural Science and Technology, 1974; National Academy of Sciences, 1974; Roland, 1977) toplam erimiş katı madde miktarı içinde değerlendirilmektedir. Toplam erimiş katı madde miktarı 3,000 ppm olarak (National Research Council, 1984) belirlenmiş ancak aynı değerin güvenilir üst sınırı daha önce yapılan araştırmalarda 4,000 ppm olarak bildirilmiştir (Mulhearn, 1957; Olson ve ark., 1959). Kanatlı üretiminde kullanılacak suyun kalitesine ilişkin değerler yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre Çizelge 1’de verilmiştir.

Bakteriyal Kontaminasyon ve Kontrolü

Suda mikroorganizma sayısının fazla olması, suyun kontamine olduğunu gösterir. Sular genellikle total bakteri, koliform bakteri ve fekal (dışkı) kökenli bakteri seviyeleri yönünden kontrol edilir. Koliform bakteri hem insan hem de hayvanların sindirim

sisteminde bulunur. Bunların sudaki varlığı dışkı ile bulaşıklığı gösterir. Hayvanların içme sularında toplam bakterinin ml'de 100 bakteriden, koliform bakterilerin ise ml/50'den az olması gerekmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kanatlılarda İçme Suyu Kalite Standartları*

İçerik	Normal Değer	Maksimum Değer	Açıklama
Bakteri			
Toplam bakteri	0 Koloni/ml	100 koloni/ml	0/ml arzu edilir
Koliform bakteri	0 Koloni/ml	50 koloni/ml	0/ml arzu edilir
Nitrojen bileşikleri			
Nitrat	10mg/l	25mg/l	3-20 mg/l düzeyleri performansı etkiler
Nitrit	0.4 mg/l	4 mg/l	
Asitlik ve Sertlik			
pH	6.8-7.5	--	6.0 olması arzu edilmez, bu değer 6.3'ün üstünde olması performansı etkiler.
Toplam sertlik	60-180	--	60'ın altında yumuşak, 180'nin üzerinde çok serttir.
Doğal kimyasallar			
Kalsiyum	60 mg/l		
Klorit	14 mg/l	250 mg/l	50 mg/l'den yüksek 14 mg/l'den düşük ise zararlı olabilir.
Bakır	0.002 mg/l	06 mg/l	Yüksek düzeyler acı bir tat oluşturur.
Demir	0.2 mg/l	0.3 mg/l	Yüksek düzeylerde kötü bir koku ve tat oluşturur.
Kurşun	--	0.02 mg/l	Yüksek düzeyde toksiktir.
Magnezyum	14 mg/l	125 mg/l	Yüksek düzeyi ishal etkisi yapar, sülfat yüksekse 50 mg/l lik düzey verimi etkiler.
Sodyum	32 mg/l	--	50 mg/l den yüksek olması sülfat ve klorit yüksekliğine göre verimi etkiler.
Sülfat	125 mg/l	250 mg/l	Yüksek düzeyinin ishal etkisi vardır. 50 mg/l den yüksek olması, Magnezyum ve klorit yüksekliğine bağlı olarak performansı etkiler
Çinko	--	1.5 mg/l	Yüksek düzeyi zehirli olmaktadır.

*Carter, T.A., Sneed, R.E., 1998

Suyun mikrobiyal kontaminasyonunda su sisteminin rolü çok önemlidir. Kötü dizayn edilmiş, uygunsuz bir şekilde yapılmış, kusurlu veya su kaynağına çok yakın lağım yerleri gibi kaynaklar mikrobiyal kontaminasyona neden olabilir. Açık içme suyu sistemlerinde rezervuarlar toz, algler ve bakterilerle kontamine olur.

Su sisteminin temizlik ve dezenfeksiyonunda geniş spektrumlu ilaçlar kullanılmalıdır. Su sisteminin temizlenmesinde önce tortu tabakasının kaldırılması sonra sistemin dezenfekte edilmesine dikkat edilmelidir. Bakteri sayısının yüksek olduğu durumda her zaman dezenfeksiyon yeterli olmayabilir. O zaman su kaynağındaki kontaminasyonun esas alınması gerekir. Çünkü bu mikroorganizmalar çok hızlı ürerler. Bu nedenle temizlik işlemi her gün yapılmalıdır.

İçme suyundaki bakterilerin kontrolü, klorlama, iyotlama, ultraviyole ışık ve ozon uygulamalarıyla yapılabilir (Wagenet ve ark., 1995). Başarılı bir klorlamanın ölçütü, klorlama işleminden sonra sudaki klor miktarının 1 mg/l olmasıyla belirlenmektedir. Burada dikkat edilecek diğer nokta ise klorlanacak suyun hava ile ilişkisinin kesilmesini ve çözünmeyen klor tuzlarının hemen dağılmasını sağlamaktır. Klorlama işleminden sonra sudaki klor düzeyini belirlemek gerekir (Counotte, 2000). Çünkü aşırı klor kanatlılarda su tüketiminin azalmasına neden olur.

Suyun dezenfeksiyonunda iyot içeren dezenfeksiyonun kullanılması etkilidir ve kalıcı aktivite sağlar. Fakat genellikle klorlamadan çok pahalıdır. Bununla birlikte sadece denenmiş kimyasalların kullanılması ve sulama ekipmanları ile uygun olan kimyasalların temin edilmesine dikkat edilmelidir. Aynı zamanda dezenfeksiyon ile uygun olmayan bir su aşısı veya ilacın kullanılmasından önce su yolu ve suluklardan dezenfektanın uzaklaştırılmasına önem verilmelidir (Çelen ve Testik, 1996).

Nitrat ve Nitrit

Nitratlar (NO_3) organik materyallerin parçalanması esnasında ortaya çıkan son üründür. Sudaki varlığı insan ve hayvan gaitası ile bulaştığı anlamına gelir. Nitrat çözünebilir ve topraktan sızarak yer altı suyunun üstüne çıkar. Nitratın kaynağı insan ve hayvan atıkları, nitrojen gübreleri ve endüstriyel atıklardır. Nitrit (NO_2) ise organik bileşiklerin parçalanması esnasında oluşan ara ürün olarak ortaya çıkar. Nitrit, nitrattan çok düşük (1 mg/l) seviyede olsa bile toksik etki yapar.

Nitratların toksik etkisi hayvanın yaşına bağlı olarak değişir. İlerleyen yaşlarda nitrata karşı tolerans artar. Tavuklar için 50 mg/l, hindiler için 75 mg/l'den fazla seviyelerin zararlı etkisi gözlenmiştir (Adams ve ark., 1966; Adams ve ark., 1969; Littlefield, 1977). Son çalışmalar nitrat seviyesinin 20 mg/l'den yüksek olmasının ticari broilerlerde, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma ve performans üzerine olumsuz etkisinin olduğunu göstermiştir (Carter ve Sneed, 1998). Fakat Adams ve ark. (1969)

yemde yüksek düzeyde A vitamini bulunması durumunda tavukların 200 ppm nitrat nitrojenini tolere ettiğini bildirmişlerdir.

Asitlik ve Alkalilik

Suyun asitlik ve alkaliliği onların pH düzeyleriyle ifade edilir. Nötr suda (ne asit ne de alkali) pH 7'dir. Asit suda pH 7'den düşük, alkali suda ise 7'den büyüktür. Kaliteli bir suyun pH'sı 6.8-7.8 arasında olmalıdır. Suyun asitliği arttıkça sindirim üzerinde olumsuz etkide bulunmakta, sulama sistemini aşındırmakta ve su ile verilen aşı ve ilaçların etkisini azaltmaktadır.

Sertlik

Sertlik, insanlar için kullanılan suda iyi bir sabunlaşma ve deterjanlaşmayı sağlamak için rutin olarak bakılan bir parametredir. Sürekli sertliğe kalsiyum ve magnezyum neden olmaktadır. Geçici sertlik ise magnezyum bikarbonat ve kalsiyum varlığından kaynaklanmaktadır.

Sert suların buharlaşması sonucu kalsiyum ve magnezyum tuzları ince tabakalar halinde boru çeperlerinde ve vanalarda kireçlenmeler meydana getirir. Bu durum özellikle kuluçka makinelerinde sorun yaratabilir. Son derece sert suların çiftlik hayvanlarında su kaybını, bacak bozukluklarını ve düşük yumurta kabuğu kalitesini artırdığı gözlenmiştir (Gardiner ve ark., 1981). Barton ve ark. (1987) yüksek kalsiyum düzeyinin yemden yararlanma ve canlı ağırlık üzerine olumlu etkisinin olmasına karşın yaşama gücünü düşürdüğünü ve ayıklama oranını yükselttiğini belirtmişlerdir.

Kimyasal dengeyi bozacak kadar sert olan suların kullanılmasından kaçınmak gerekir.

Sert sular, yumuşatıcılarla muamele edilerek sertliği giderilebilir.

Suda Doğal Olarak Bulunan Kimyasallar

Tuzlar

Hayvanlar özellikle tavuklar sodyuma duyarlıdır. Sodyumun sudaki miktarı arttıkça ishal etkisi ortaya çıkar ve vücut direncini düşürür. Suda normal Na miktarı 32 mg/l'dir. Sodyum iyonları NaCl şeklinde olduğunda su ve yemdeki fazlalığı ciddi ekonomik kayıplara ve metabolizmada hasara neden olur. Diğer taraftan suda bulunan tuz fazlalığı su ile yapılan tedavi amaçlı uygulamaları da olumsuz etkilemektedir. Normal suda Cl seviyesi 14 mg/l'dir. Yapılan bir çalışmada eğer 14 mg/l seviyesindeki Cl + 50 mg/l Na ile beraber bulunuyorsa broylerlerde metabolizmada bozukluğa neden olduğu halde, Na seviyesi normal ise Cl seviyesinin 25 mg/l kadar yüksek olmasının herhangi bir problem

yaratmadığı tespit edilmiştir (Carter ve Sneed, 1998). Normal miktarda tuz içeren rasyonla birlikte 4.000 ppm düzeyinde tuz içeren su; tavuklarda, hindilerde ve ördek yavrularında su kaybına neden olmaktadır (Krista ve ark., 1961). Bunun sonucu olarak yem alımı ile büyüme hızı gerilemekte ve ölüm oranı artmaktadır. Tavuklara 7 hafta süreyle %0.05-0.5 oranında tuz içeren su verilmesi kabuk kalitesini düşürmekte, buna karşın rasyonda 2 g/kg tuz bulunması çok az etkili olmaktadır (Balvane, 1993).

Sülfat

Sülfatın (SO₄) yüksek seviyesi ishale neden olur. Suda 125 mg/l sülfat normal kabul edilir. Ancak 50 mg/l kadar düşük düzeyler, eğer sodyum ve magnezyum düzeyi 50 mg/l veya daha fazla olursa performansı olumsuz etkiler. Magnezyum sülfat konsantrasyonunun artması ishal yapmaz fakat büyümede gerilemeye ve yumurta veriminde azalmaya neden olur.

Magnezyum

Mg seviyesinin yüksekliği hafif ishale neden olur. Normal Mg seviyesi 14 mg/l dir. Broilerlerde yapılan çalışmalarda 68 mg/l magnezyumun performans üzerine olumsuz etki yapmadığı, fakat 50 mg/l Mg, 50 mg/l SO₄ ile beraber olursa zararlı etki oluşturduğu görülmüştür (Carter ve Sneed, 1998).

Diğer Kimyasallar

Aşırı yüksek ve düşük konsantrasyonlardaki diğer kimyasallar birtakım semptomlara neden olabilir. Fazla miktardaki Manganez (Mn) bir tat problemi yapabilir. Kalsiyumun 400 mg/l seviyesinde hiçbir zararlı etkisi olmamıştır. Damron ve Flunker (1995) yumurtacıların içme suyunda toplam yararlanılabilir kalsiyum miktarını %0.2'ye yükseltmek için kalsiyum laktat kullanıldığında kabuk kalitesinin iyileştiğini bildirmişlerdir.

Bakır (Cu) fazlalığı suyun tadını acılaştırır ve karaciğer yırtılmasına neden olur. Fosfat (PO₄) seviyesinin yüksekliği suya lağım sularının karıştığına işaretidir (Carter ve Sneed, 1998).

İçme suyunda demir (Fe) içeriği 0.2 mg/l'nin üzerinde olmamalıdır. 35 mg/l veya daha fazla düzeylerdeki demir sulukların lekelenmesine neden olmasına rağmen 25mg/l'ye kadar yüksek düzeydeki demir broiler performansına zararlı bir etki yapmamıştır (Barton ve ark., 1987).

Sonuç olarak, kanatlıların yaşamlarını sürdürmeleri ve optimum verim için diğer besin maddelerinden daha büyük bir öneme sahip olan suyun, her zaman önlerinde bulunmasının yanında kalitesinin de belirtilen kriterlere uygun olması gereklidir.

Kaynaklar

- Adams, A.W., Emerick, R.J., Carlson, C.W. 1966. Effects of nitrate and nitrite in the drinking water on chicks, poultry and laying hens. *Poult. Sci.* 45:1215-1222.
- Adams, A.W., West, J.L., Kahrs, A.J., Munger, L. 1969. Some effects on turkeys of nitrate in drinking water. *Poultry Sci.* 48:1222-1229.
- Littlefield, L.H. 1977. Drinking water nitrates and chick performance. *Poult. sci.* 56:1352.
- Balvane, D. 1993. Influence of saline drinking water on eggshell quality and formation. *World's Poult. Sci. J.*49:109-119.
- Barton, T.L., Hileman, L.H., Nelson, T.S. 1987. A survey of water quality on Arkansas Broiler Farms and Its effect on performance proceedings 1987, American feed Industry Assoc. Nutrition Council. 34-41.
- Carter, T.A., Sneed, R.E. 1998. Drinking water quality for poultry. <http://www.ces.ncsu.edu/depts/poulsci/tech-manuals/drinking-water-qality.html> (01.04.2007).
- Coulston, F., Mrak, E. 1977. Water quality. Proc. of an International Forum. Academic Pres, New York.
- Counotte, G. 2000. Understanding the quality of drinking water. *Word Poultry. Elsevier* 16(5).
- Council for Agricultural Science and Tech. 1974. Comments on proposed criteria for water quality. Vol.1. Quality of water for livestock, report no.26, Council for Agr. Sci. And Tech. Lova State Univ., Ames, Lova.
- Çelen, F., Testik, A. 1996. Kanatlı yetiştiriciliğinde içme suyu kalitesi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu. 151-157.
- Damron, B., Flunker, L.K. 1995. Calcium supplementation of hen drinking water. *Poult. Sci.* 74:784-787.
- Eleroğlu, H., Sarıca, M. 2004. Kanatlı üretiminde içme suyu kalitesi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kong. 1: 318-324. Isparta.
- Gardiner, E., Chernos, R. 1981. Water quality on poultry farms. *Can. Poultryman.* 68(8):36-37.

- Krista, L.M., Carlson, C.W., Olston, O.E. 1961. The effect of saline water on chicks, laying hens, poults and ducklings. *Poult. Sci.* 40:938-944.
- Lott, B.D., Dozier, W.A., Simmons, J.D., Roush, W.B. 2003. Water flow rates in commercial broiler houses. *Poult. Sci.* 82(Suppl.1):102.
- Mulheam, C.J. 1957. Assessing suitability of water for livestock. *Dept. Agric. S. Australia.* 61:49-58.
- National Academy of Sciences. 1974. Nutrient and toxic substances in water for livestock and poultry. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- National Research Council. 1984. Nutrient requirements of poultry. 8. th ed. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C.
- Olson, O.E., Embry, L.B., Hoelroscher, M.A., Wahlstrom, R.C., Carlson, C.W., Kriska, L.M., Boras, R., Gastler, G.F. 1959. Salinity and livestock water quality. *South Dakota Agric. Exp. Sta. Bull.* 481.
- Ronald, L.M. 1977. Water quality and its relation to poultry production efficiency. P:2-5: Proceedings of the 26 th Western Poultry Disease Conference and 11 th Poultry Healthy Sym. Cooperative Extension, University of California, Davis, CA.
- Ross, E. 1979. The effect of water sodium on chick requirement for dietary sodium. *Poult. Sci.* 58:626-630.
- Singleton, R. 2004. Hot weather broiler and sustainable development. Stockholm Environmental Institute November 2004. www.sei.se/policy/INDIC.pdf.
- Jafari, R.A., Fazlara, A., Govahi, M. 2006. An investigation into Salmonella and faecal coliform contamination of drinking water in broiler farms in Iran. *International Journal of Poultry Science.* 5(5):491-493.
- Waganet, L., Mancini, K., Sailus, M. 1995. In home water treatment. NREAS-48, Northeast Regional Agricultural Engineering Service. Ithaca, NY 14853.

Etlik Hindi Üretiminde Beslemeye Dayalı Ayak-Bacak Problemleri

Selim Mert¹, Figen Kırkpınar¹, Yusuf Konca²

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir

² Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksek Okulu, İzmir

Özet: Son yıllarda, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin gelişmesi ile etlik piliç sektöründe olduğu gibi etlik hindi üretiminde de hızlı bir ilerleme meydana gelmiştir. Etlik hindi yetiştiriciliği, etlik piliç yetiştiriciliğine göre bazı avantajlara sahip olmakla birlikte, tavukçuluk sektöründe görülen kimi sorunlarla da karşı karşıyadır. Etlik piliçlerde olduğu gibi, etlik hindi genotiplerinin oluşturulmasında da canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma dikkate alınarak hızlı gelişen genotipler oluşturulmaktadır. Ancak canlı ağırlıktaki bu hızlı artış, sindirim, solunum ve iskelet sisteminde bir takım aksaklıklara neden olmaktadır. Bu aksaklıkların başında, canlı ağırlık ve karkas ağırlığındaki gelişmelere oranla bacak kaslarının ve iskelet sisteminin aynı ölçüde gelişmemesinden kaynaklanan ayak-bacak problemleri gelmektedir. Bacak kemiklerinin gelişimi, canlı ağırlığı taşımanın yanı sıra kesimde hedeflenen kusursuz karkas yapısına ulaşmak bakımından da önemlidir ve iyi gelişemeyen ayak kemikleri etlik hindi yetiştiriciliğinde ciddi ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu derlemede beslemeye bağlı ve özellikle hızlı gelişmeyle ilişkilendirilen bazı ayak-bacak problemleri üzerinde durulacaktır.

Anahtar kelimeler: Hindi, besleme, ayak-bacak problemleri

Food-Leg Problems Based Feeding in Turkey Production

Abstract: In recent years, as a result of improving of breeding winged animals, a quick advancement has been also occurred in production of turkey as broiler sector.

Although breeding turkey has some advantages than breeding broiler, it has faced to face some problems which occur in chicken sector, too.

Body weight gain and feed conversion ratio are considered for creating of new genotypes which grow quickly, like broilers. However, rapid gain in body weight causes some malfunctions in digestion, respiration and skeleton systems. Food-leg problems which originate from not improving of leg muscles and skeleton system as enough as body weight and carcass weight take first places among these malfunctions.

Improving of bones of legs is important for not only to carry body weight but also to achieve to perfect structure of carcass targeted in slaughter and food bones which don't

improve well causes serious economic losses in turkey breeding. Some food-leg problems based feeding and especially been related to quick improving will be stressed in this compilation

Anahtar kelimeler: Turkey, feeding, food-leg problems.

Giriş

Kanatlı eti tüketimi, ülkemizin sosyo-ekonomik yapısı göz önünde bulundurulduğunda büyük bir tüketim hacmine sahiptir. Ayrıca çizilen projeksiyonlarda, kanatlı eti sektörü içerisinde yer alan hindi eti üretiminin, önemli bir potansiyele sahip olabileceği açıkça görülebilmektedir. Ülkemizde endüstriyel anlamda 1995 yılında başlayan hindi üreticiliği, günümüzde büyük bir sektör haline gelmiştir. Üretim miktarları göz önüne alındığında, 1995 yılında 2.626 ton olan hindi eti üretimi o yılki tavuk eti üretiminin yaklaşık 118'de birine denk gelmekteyken bu rakam geçen on yılın ardından 2005 yılında elde edilen verilere göre (53.530 ton hindi eti üretimi) tavuk eti üretiminin 17'de birine denk gelmiştir (<http://www.besd-bir.org/>).

Etçi hindi genotiplerinin oluşturulmasına yönelik olarak yapılan ıslah çalışmaları sonucunda ağır bir ticari hattın performansları önemli derecede iyileştirilmiştir. Bu hattın erkeklerinin 1966 yılında 9.45 kg olan 18. hafta canlı ağırlıkları 1996 yılında 15.80 kg'a, dişilerinininki ise 6.75 kg'dan 11.01 kg'a ulaşmıştır. Benzer şekilde yemden yararlanma düzeyinde de iyileşmeler sağlanmış, 1986 yılında 2.86 kg yem ile 1 kg canlı ağırlık elde ediliyor iken bu miktar 1996'da 2.67 kg yem/kg canlı ağırlık düzeyine inmiştir (Konca ve ark. 2004). Ancak bu hızlı gelişme, bazı problemleri de beraberinde getirmiştir. Bu problemler arasında, konunun ekonomik boyutu da göz önünde tutulduğunda ayak-bacak problemleri ilk sıralarda yer almaktadır. Erkek hindilerde iskelet gelişiminin en hızlı olduğu dönem 2-8 hafta arasındadır. Uzun kemikler bu dönemde 1-1.5 mm uzar ve iskelet sistemi 12. haftada gelişiminin %95'ini tamamlar. Bu dönemde kas gelişiminin ancak % 45'i tamamlanabileceğinden ileri yaşlarda bacak problemleri ile karşılaşma olasılığı artar (Taşdöner ve Özkan, 1999).

Ayak-bacak problemleri genetik, çevre ve besleme faktörlerinin etkisi altındadır. Olumsuz kümes içi koşullarından ve yetersiz hijyen tedbirlerinden kaynaklanan ayak-bacak problemlerinin yapılacak olan manejman uygulamalarıyla, beslemeden kaynaklanan ayak-bacak problemlerinin ise beslemenin düzenlenmesi ve ilave besin maddesi katkıları ile azaltılabileceği bilinmektedir. Beslemeden kaynaklanan ayak-

bacak problemlerinin temeli yem olacağından hindi karma yemlerinin hazırlanmasında çok hassas davranılması gerekmektedir. Karma yemin oluşturulmasında, yeme ilave edilecek iz mineral ve vitamin miktarlarının iyi hesaplanması ve yemin yapım aşamasında ise dozajlamadan başlayan sürecin son çıkış noktasına kadar ve özellikle karıştırmada son derece dikkatli olunması gerekmektedir.

Kanatlı hayvanların beslenmesi, diğer çiftlik hayvanlarının beslenmesinden farklı olup sayısı tam olarak belirlenememekle birlikte yaklaşık 50 adet besin maddesinin karmalarında doğru oranlarda bulunması gerekmektedir. Tüm bu besin maddelerinin doğru oranlarla verilmesine dengeli besleme denilmektedir. Bu besin maddelerinin birinin veya birkaçının eksikliğinde, fazlalığında veya hiç bulunmaması durumunda besleme aksaklıkları meydana gelmektedir. Besleme aksaklıkları, büyümede gerilemeye, et ile yumurta veriminde gerilemeye ve hastalıklara, kimi durumlarda ise ölümlere neden olmaktadır.

Beslemeden kaynaklanan ayak-bacak problemleri incelendiğinde, bu problemlerin genelde mineral eksiklikleri ile buna bağlı olarak mineral metabolizmalarında ve emiliminde görev alan vitaminlerin eksikliklerinden kaynaklandığı görülmektedir. Edwards (2000), yaptığı geniş kapsamlı derlemesinde 8 vitamin, 13 mineral, 6 amino asit, protein ve enerjinin direkt olarak bacak ve iskelet sistemi problemlerine sebep olabileceğini bildirmiştir. Özellikle vitamin D, kalsiyum, fosfor, klor, çinko, bakır, sistin, sistein, homosistein, yağ asitleri, ve toplam yem tüketiminin ayak-bacak problemleri üzerinde etkili olduğunu vurgulamıştır.

Ayak-bacak problemi çeken hayvanların ekonomik kayıplara neden olmasının temel nedeni problemi yaşayan hayvanların ayak ve bacaklarında meydana gelen ağrı sonucunda yürümektense ayaklarına ağırlık vermeyecek şekilde oturarak vakit geçirmeyi tercih etmeleri ve yemliğe, suluğa ulaşmada problemler yaşamaları şeklinde özetlenebilir.

Buchwalder ve Eicher (2005), 7 haftalık yaşta BIG 6 hibritinde ayak-bacak problemi görülen 20 hayvan kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Hayvanların yarısına hızlı etkili ağrı kesici olarak 0.5 mg/kg butarfanol enjekte etmişler, diğer gruba ise tuzlu su solusyonu vermişler ve hayvanları 30 dakika süre ile gözlemişlerdir. Ağrı kesici verilen gruptaki hayvanlarda, ayakta durma ve dolaşma davranışı, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bu çalışmayı, 12 haftalık yaşta

tekrarlamışlar ve yine benzer bulgular elde etmişlerdir. Sonuç olarak, ayak-bacak problemi yaşayan ve ağırları kesilen hayvanlarda hareketliliğin arttığını ve dolayısıyla ağırların, yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli olan yemliğe ve suluğa ulaşma gibi faaliyetler için engel teşkil etmediğini vurgulamışlardır.

Bu derleme makalesinde beslemeye bağlı ve özellikle hızlı gelişmeyle ilişkilendirilen bazı ayak-bacak problemleri üzerinde durulacaktır. Derlemede, hindilerle aynı familyadan olan ve anatomik yapıları benzerlik gösteren diğer kanatlı hayvanlardan da örnekler verilecektir.

Hindilerde Ayak-Bacak Problemleri

Ayak-bacak problemleri, sürünün genetik yapısının gerektirdiği performansı göstermesini engelleyen, karkas kalitesinin gerilemesine ve hatta ölümlere neden olan bir metabolik bozukluk olarak tanımlanmaktadır. Ayak-bacak problemleri içerisinde tibial dyschondroplasia, raşitizm, açışal kemik deformasyonları ve synovitis genetik, çevre ve besleme gibi birçok faktöre bağlı olarak ortaya çıkan kusurlardır.

Tibial Dyschondroplasia (TD)

Hindilerde ve diğer kanatlılarda oldukça sık karşılaşılan ayak-bacak problemlerinin başında TD gelmektedir. TD büyüme plağı olan kondrosidlerin olgunlaşmasındaki bozulma olarak tanımlanabilir. Bu bozulma etlik piliçlerde, yumurta tavuklarında, hindilerde ve ördeklerde TD'e neden olmaktadır. TD, ilk olarak 1965 yılında Leach ve Nesheim tarafından tibia'nın distal ucunda kartijal anormalliği olarak tanımlanmıştır (Yalçın, 1997). TD'nin genetik, çevresel ve besleme faktörlerinin etkisiyle oluştuğu bildirilmiştir. Yalçın ve ark. (1996) etlik piliçlerde yaptıkları çalışmada TD'nin kalıtım derecesinin 0.40 olduğunu bildirmişlerdir.

TD lezyonunun gelişimi altında yatan olay ve mekanizmalar dizilimini anlamak için büyüyen uzun kemik uçlarında bulunan büyüme plaklarının temel yapısının bilinmesi gerekmektedir. Büyüme plağı kıkırdaktan yapılı ve hücresel çoğalma, olgunlaşma, farklılaşma ve kalsifikasyon ile kemiğin uzamasına neden olur. Bu işlemler dizisinde kemik matriksinin kıkırdak üzerinde oturması oluşmadan önce, büyüme plakasındaki kondrosidler çoğalmalı, hypertrophy olmalı (olgunlaşma) ve sonra ölüp kalsifiye olmalıdır. Kondrosidlerin tamamen olgunlaşması, (hypertrophy), ya da farklılaşması kalsifikasyon ve kemik matriksi oturumu için bir ön şarttır. Bu sıralamanın bozulması farklı basamaklar da görülebilir ve bu patolojik bir duruma neden olabilir. Kondrosidler

normal olarak çoğalır, fakat yeterince olgunlaşmamaları durumunda TD oluşur (Riddell, 1983).

Güler (2003) de çevresel faktörlerden; aydınlatma, yerleşim sıklığı, altlık materyeli ve beslemenin etlik piliçlerde TD oluşumunu olumlu veya olumsuz yönde etkileyebileceğini ve hareketliliği artıran çevre faktörlerinin TD görülmesini azalttığını bildirmiştir.

Tibial Dyschondroplasia ile Kalsiyum, Fosfor ve Kalsiyum-Fosfor Oranı Arasındaki İlişkisi

Artan canlı ağırlığın bacaklar tarafından rahatlıkla taşınması ve kemik dayanıklılığının artırılması ancak kemik gelişiminin sağlıklı olmasına bağlıdır. Hayvanların karma yemlerindeki kalsiyum, fosfor ve kalsiyum fosfor oranının optimum seviyede verilmesi sağlıklı kemik gelişiminin temel koşuludur.

NRC'nin (1994) tavsiyelerine göre 0-4 haftalık yaştaki hindilerin Ca 1.2 g/kg yem, yararlanabilir fosforun ise 0.7 g/kg yem olduğunu belirtmişlerdir. Buradan hesaplanan oran ise 1.71:1 olduğu bulunmaktadır. Bunu takip eden haftalarda ise oran 1.7 ile 1.5 arasında değişmektedir.

Ruff ve Hughes (1985) etlik piliçlerde yemdeki kalsiyum ve fosfor oranının artışına paralel olarak tibianın kırılma mukavemetinin arttığını ve Ca:P oranı 1.3:1 olduğunda humerus kemiğinin mukavemetinin iyileştiği bildirmişlerdir.

Tibial Dyschondroplasia ile Asit-Baz Dengesi Arasındaki İlişkisi

Vücut sıvılarının asit-baz karakterde olmaları, bu sıvılardaki asit iyonlarının (H^+) veya baz iyonlarının (HCO_3^-) miktarı ile ilgilidir. Kanatlılar kandaki asit-baz değişimlerine karşı çok hassaslardır. Asit-baz dengesinin bozulması sonucunda yem tüketimi, yemden yararlanma, canlı ağırlık artışı gibi önemli parametrelerin düştüğü bilinmektedir (Karamüftüoğlu ve Kocabağlı, 2001).

Bond ve ark. (1991) asit-baz düzeyinin TD oluşumu üzerine etkisinin olduğunu bildirmektedir. Klorun karmadaki düzeyinin artması TD oluşumunu artırıcı, kalsiyum oranının artması ise azaltıcı yönde bir etki göstermektedir.

Kidd ve Kerr (1998) ile Veldkamp ve ark.'ları (2000), sırasıyla 148 ile 202 mEq/kg yem ve 164 ile 254 mEq/kg yem oranında farklı asit-baz dengeleri kullanarak yaptıkları çalışmalarda, bunların hindilerin canlı ağırlık ve ölüm oranları üzerinde önemli bir

etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan karma yemlerde Na 0.12-0.15 g/kg, K 0.68-1.04 g/kg ve Cl 0.26-0.27 g/kg yem arasında hazırlanmıştır.

Karamüftüoğlu ve Kocabağlı (1999) yaptıkları çalışmada farklı kalsiyum düzeyleri ve anyonların etlik piliçlerde kan asit-baz dengesi, besi performansı ve TD oluşuna etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak etlik civcivlerin karma yemlerine ilave edilen Ca'un TD oluşumu ve şiddetini azalttığını, başta Cl olmak üzere PO₄'in ise artırdığını saptamışlardır.

Karunejeeva ve ark. (1986) etlik piliç karmalarındaki Na:K oranı 4.9:3.6 arasındayken TD indeksinin etkilenmediğini ancak, Cl düzeyi 2.4 gr/kg'ı geçtiğinde TD lezyonlarının oluştuğunu bildirmişlerdir. NRC'nin (1994) tavsiyelerine göre 0-4 haftalık yaştaki hindilerin karma yemlerinde Na'nun 0.17 g/kg, K'un ise 0.7 g/kg düzeyinde bulunması gerekmektedir.

Tibial Dyschondroplasia ile Yem Sınırlamaları Arasındaki İlişkisi

Hindilerde hızlı gelişmeye bağlı meydana gelen, yüksek ölüm oranı ve bacak problemlerinin çözümüne ilişkin olarak özellikle erken yaşlarda gelişmenin yavaşlatılması ve daha sonra bu geriliğin telafi edilmesi esasına dayalı sınırlı yemleme ve aydınlatma programları üzerinde durulmaktadır (Taşdöner ve Özkan, 1999). Geciktirilmiş gelişme, tüketimin besin maddelerine gereksinimin en yüksek olduğu başlama ve büyütme döneminde sınırlandırılması olarak tanımlanabilir. Geciktirilmiş gelişmede birinci aşamada, yemin protein, amino asit ve enerji gibi yemin besin maddesi içeriği veya yem miktarı sınırlandırılarak veya yem tüketim süresi kısaltılarak gelişme yavaşlatılır ikinci aşamada ise geciktirilen gelişme telafi edilerek hayvanlar kesim yaşına kadar hedef kesim ağırlığına ulaştırılır (Hester, 1990). Hindilerde gelişmenin erken yaşlarda geciktirilmesi ayak-bacak problemleri, göğüs ödemi ve yüksek ölüm oranı gibi sorunları azaltabilmektedir. Büyüme döneminde sınırlı besleme iskelet sağlığında iyileşmeler meydana getirmektedir (Ferket ve Sell, 1989; Taşdöner, 1999).

Yemdeki protein ve amino asit fazlalığı hindileri erken yaşta bacak problemlerine yatkın hale getirmektedir. Bu nedenle bacak problemlerinin azalmasına yönelik olarak yemde protein ve amino asit sınırlaması üzerinde önemle durulmaktadır. Hester ve ark. (1990) %26 protein sınırlamasının ayak-bacak problemlerini önemli düzeyde düşürdüğünü bildirmişlerdir. Başka çalışmada ise %30-40 protein sınırlaması ile bacak

problemlerinin oran ve şiddetinin % 60 azaldığını bildirilmiştir (Ferket ve Sell, 1989). Waldroup ve ark. (1998) hindilerde 0-12 haftalar arası % 25 amino asit sınırlaması sonucunda kontrol grubunda % 58 bacak problemi gözlenirken sınırlama yapılan gruplarda bu oran % 21.9 ile % 52.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Fakat telafi beslemesine geçildiğinde bacak problemleri bakımından kontrol grubuyla arasında fark kalmamıştır. Konca ve ark. (2004) ise aralıklı yemlenen hindilerde tarsometatarsus gelişimi ve yürüyüş kusurlarının kontrol grubu ile farklılık göstermediğini saptamışlardır.

Raşitizm

Besleme aksaklıklarından meydana gelen diğer bir ayak-bacak rahatsızlığı ise raşitizmdir. Raşitizm D vitamini, özellikle vitamin D₃'ün (kolekalsiferol) noksanlığıdır. D₃ vitamini gelişmiş canlıların derilerinde, ön kademesi kolestirin olan 7-dehidrokolestirinden biyosentez yoluyla oluşur. Yeterli güneş ışığı alamayan organizma gereksinim duyduğu D vitamini sentezini yeteri kadar yapamaz. D vitamini, kalsiyumun bağırsaklarda emilmesi için gereklidir. Ayrıca, paratiroid hormonu ile birlikte, kalsiyum metabolizmasının düzenlenmesinde rol alır. D vitamini noksanlığında, kalsiyum ve fosforun kemik matriksinde yerleşmesi zorlaşır. Sonuç olarak da kemikler, özellikle kasların kemiklere yapıştıkları bölgelerde yumuşak, kolayca eğilip bükülebilir hale gelirler (Tuna, 1982). Kemikler kimyasal yapıları itibari ile basitçe su, organik maddeler ve külden ibarettir. Kanatlılarda kemik gelişimi çoğunlukla yaşamın ilk haftalarında olmaktadır. Eğer kemikler organik madde bakımından yetersiz fakat iyi mineralize olmuşsa, ince gevrek ve kolay kırılır hale gelmektedir. Eğer mineralizasyon yetersiz ise kemikler normalden daha yumuşaktır. Büyüme sürecinde genç hayvanlarda bu gibi bozukluklar raşitizm “rickets” olarak ifade edilirken erginlerde osteomalacia olarak adlandırılmaktadır. Raşitizm yalnız hindilere mahsus bir besleme hastalığı olmamakla birlikte, çoğunlukla hindi sürülerinde görülmektedir. Diğer kanatlı kümes hayvanlarında daha nadir izlenmektedir. Kümeste yaygın bir biçimde ortaya çıkar ve en çok görüldüğü yaş 2-3. haftalardır. Eğer raşitizm tanısı erken konulabilirse yemin değiştirilmesi ve suya vitamin D₃ preparatlarının ilave edilmesi fayda sağlamaktadır (Ergün ve ark., 2004).

Olson ve ark. (1981) yaptıkları çalışmada, plazmada kalsiyum konsantrasyonunun raşitizm üzerine etkisinin olmadığını, fosfor konsantrasyonunun düşük, alkalik fosfataz

aktivitesinin yüksek olduğu hindilerde ise raşitizm görüldüğünü bildirmişlerdir. Riddell (1983), yaptığı saha çalışmasında 2 yıl içinde farklı çiftliklerde toplam 15 hindide raşitizm görüldüğünü, raşitizmin başlangıcının 10-14 günlük yaşta ortaya çıktığını ve kayıpların %1 ile 14 arasında değiştiğini saptamıştır. Ayrıca iskeletteki doku bozukluklarının vitamin D ve kalsiyum yetersizliğinden kaynaklandığını ve hayvanların sularına ilave edilebilecek veya enjeksiyon yoluyla verilebilecek Vitamin D ile raşitizmin üstesinden gelenebileceğini belirtmiştir. Raşitizm görülen hayvanlarda bu durumun, yemin homojen bir şekilde karışmamasından, yemin üretim aşamasında vitamin D'nin parçalanmasından veya vitamin D'nin bazı nedenlerden dolayı emilememesinden kaynaklanabileceğini vurgulamıştır.

Atencio ve ark. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada farklı kalsiyum ve kolekalsiferol seviyelerinin etlik piliç performansı ve bacak problemleri üzerine etkileri incelenmiştir. Düşük kalsiyum (0,63 g/kg yem) ve normal kalsiyum (0,90 g/kg yem) içerikli yemlere 0 ve 4000 IU/kg yem D₃ vitamini ilave etmişlerdir. Düşük kalsiyum içeren gruplarda yüksek kalsiyumlu gruplara göre canlı ağırlık artışı, tibia külü düşük bulunmuş, TD ve raşitizm görünümü artmıştır. Vitamin D₃ ilave edilen gruplarda ise canlı ağırlık artışı, tibia külü ve plazma kalsiyum düzeyleri artmış, TD ve raşitizm görünümü önemli derecede düşmüştür.

Hindilerde Görülen Diğer Ayak-Bacak Problemleri

Hindilerde daha çok genetik ve çevresel faktörlerin etkisi ile oluşan bazı ayak-bacak problemleri de görülmektedir. Bunlardan açısız kemik deformasyonları tibianın distal uçundan dışa (valgus) ya da içe (varus) doğru dönmesidir. Dönme çoğunlukla metatarsusta görülür. İki bacak aynı yönde etkilendiği gibi, bir bacak içeri diğeri dışa dönebilir (Yalçın, 1997). Açısız kemik deformasyonuna genotip, hızlı canlı ağırlık artışı, aydınlatma programı, altlık kalitesi, barındırma tipi, vitamin B eksikliği, ve damızlık sürünün beslenmesi gibi pek çok etmenin olumlu veya olumsuz etkileri vardır (Summers ve ark., 1978). Diğer bir hastalık virus bakteri arası mikroorganizmaların (mycoplasmalar) yol açtığı synovitis veya eklem iltihabı olarak bilinen hastalıktır ve antibiyotikler kullanılarak tedavi edilmektedir (Arda, 2004).

Sonuç

Hayvansal üretimde sabit giderlerin çok olması ve kar marjının düşük olmasından dolayı karlı bir üretim için kayıpların en alt düzeyde tutulması gerekmektedir. Optimum ölüm oranlarında üretim yapılırken elde kalan hayvanların sağlıklı bir şekilde kesim yaşına kadar gelmeleri beklenmektedir.

Günümüzde kullanılan hindi genotipleri uzun yıllar canlı ağırlık ve yemden yararlanma yönünde seleksiyona tabi tutulmuşlardır. Bu seleksiyon sonucu hızlı gelişen genotipler oluşturulmuştur. Hindilerin canlı ağırlıklarında meydana gelen hızlı artışa karşılık, bacakların aynı hızla gelişmemesi sonucu ayak-bacak problemleri ortaya çıkmıştır

Sonuç olarak, ciddi ekonomik kayıplara neden olan ve genetik yapı sonucu ortaya çıkan ayak-bacak problemlerinin ıslah çalışmalarıyla, çevreden kaynaklananların ise uygun manejman uygulamaları ile çözülebileceği düşünülmektedir. Beslemeden kaynaklanan ayak-bacak problemlerinin ilk başta dengeli ve homojen karıştırılmış karma yemler ile problemler hiç başlamadan engellenebileceği ve ayrıca oluşabilecek ayak bacak problemlerinin tespiti doğru ve zamanında yapıldığı takdirde mineral, vitamin ilaveleri ile en az kayıpla sorunun üstesinden gelenebileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Arda, M. 2004. Kanatlı hastalıkları. 389-469. Tavukçuluk bilimi. Ed. Türkoğlu, M., Sarıca, M. ISBN: 270-442-2.
- Atencio, A., Edwards, H.M., Jr. Pesti, G.M. 2005. Effect of the level of cholecalciferol supplementation of broiler breeder hen diets on the performance and bone abnormalities of the progeny fed diets containing various levels of calcium or 25-hydroxycholecalciferol. Poultry Science. 84:1593–1603.
- Bond, P. L., Sullivan, T.W., Douglas, J.D., Robenson, L.G. 1991. Influence of age, sex and method of rearing on tibia length and mineral deposition in broilers. Poultry Science. 70: 1936-1942.
- Buchwalder, T., Eicher, B.H. 2005. Effect of the analgesic butorphanol on activity behavior in turkeys (Meleagris Gallopavo). Research in Veterinary Science. 79: 239–244.
- Edwards, H.M. 2000. Nutrition and skeletal problems in poultry. Poultry Science. 79: 1018-1023.

- Ergün, A., Küçükersan, S., Şehu, A. 2004. Kanatlılarda besleme hastalıkları. 501-522. Hayvan Besleme ve Besleme Hastalıkları ISBN: 975-97808-1-X.
- Ferret, P.R., Sell, J.L. 1989. Effect of severity of early protein restriction on large turkey toms. 1. performance characteristics and leg weakness. Poultry Science. 68: 676-686.
- Güler, H. C. 2003. Etlik piliçlerde hareketliliğin tibial dyschondroplasia (td) oluşumu üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Hester, P.Y., Krueger, K.K., Jacson, M. 1990. The effect of restrictive and compensatory growth on the incidence of leg abnormalities and performance of commercial male turkeys. Poultry Science. 69: 1731-1743.
- Karamüftüoğlu, Ş., Kocabağlı, N. 1999. Farklı kalsiyum düzeyleri ve anyonların broilerlerde kan asit-baz dengesi, besi performansı ve tibial dyschondroplasia oluşumuna etkisi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 25: 7-14.
- Karunajeewa, D.A., Barr, D.A., Fox, M. 1986. Effect of dietary phosphorus concentration and electrolyte balance on the growth performance of broiler chickens. British Poultry Science. 27: 601-612.
- Kidd, M.T., Kerr, B.J. 1998. Dietary Arginine and Lysine Rations in Large White Toms. 2. Lack of Interaction Between Arginine:Lysine Ratios and Electrolyte Balance. Poultry Science 77: 864-869.
- Konca, Y., Çabuk, M., Özkan, S., Yalçın, S. 2004. Ticari hindilerde aralıklı yemlemenin performans ve stres parametrelerine etkisi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 41 (3):133-143.
- NRC, 1994. National research council. nutrient requirements of turkeys. nutrient requirements of poultry: Ninth Revised Edition. National Academy Press. Washington. D.C.
- Olson, W.G., Dzjuk, H.E., Walser, M.M., Hanlon, G.F., Waibel, P.E., Stevens, J.B., Jorgensen, N.A. 1981. Field rickets in turkey poults. avian diseases. Apr-Jun: 25 (2): 550-554.
- Riddell, C. 1983. Rickets in turkey poults. Avian Diseases. Apr-Jun 27(2):430-41.
- Ruff, C. R., Hughes, B., L. 1985. Bone strength of height-restricted broilers as affected by levels of calcium, phosphorus, and manganese. Poultry Science. 64: 1628-1636.

- Summers J.D., Leeson S., Ferguson A.E., 1978. Performance and leg conditions of caged and floor reared broilers fed diets deficient in selected vitamins and minerals. *Poultry Science*. 57, 506-512.
- Taşdöner, T., Özkan, S. 1999. Hindilerde geciktirilmiş gelişme. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 14-17 Mayıs, İstanbul, 164-171.
- Tuna, N. 1982. Romatizmal hastalıklar. Hacettepe-Taş Kitapçılık.
- Veldkamp, T., Kwakkel, R.P., Ferket, P.R., Simons, P.C.M., Noordhuizen, J.P.T.M., Pijpers, A. 2000. Effects of ambient temperature, arginine-to-lysine ratio and blood parameters in commercial male turkeys. *Poultry Science*. 79:1608-1616.
- Waldroup, P.W., Anthony, N.B., Waldroup, A.L. 1998. Effect of aminoasit restriction during starter and grower periods on subsequent performance and incidence of leg disorders in male large white turkeys. *Poultry Science*. 77: 702-713.
- Yalçın, S. 1997. Etlik piliçlerde bacak kusurları. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 14-17 Mayıs, İstanbul. 153-162.
- Yalçın, S., Y. Akbaş, P. Settar, T. Gönül, 1996. Effect of tibial dyschondroplasia on carcass part weight and bone characteristics. *British Poultry Science*. 37:923-927.

Mercimek İşleme Yan Ürünlerinin Özellikleri İle Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanım Olanakları*

Serdar ERATAK¹, Kahraman ÖZKAN²

¹ CBÜ Akhisar MYO Endüstriyel Tavukçuluk Programı, Manisa

² EÜZF Zootekni Bölümü, İzmir

Özet: Bu çalışmada kırmızı mercimeğin işlenmesi sırasında açığa çıkan yan ürünlerin özellikleri incelenerek etlik piliç rasyonlarında kullanım olanakları araştırılmıştır. Araştırmada 252 adet erkek ve dişi Avian Farms broiler civcivi kullanılmıştır. Performans denemesi 6 hafta sürmüştür. Performans denemesinde kullanılan 7 farklı karma yem başlangıç ve bitiş olmak üzere % 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 oranında mercimek unu içerecek şekilde eş enerji ve protein düzeyinde hazırlanmıştır.

Mercimek işleme yan ürünü örnekleri Gaziantep ve Şanlıurfa'da bulunan mercimek fabrikalarından toplanmıştır. Mercimeğin işlenmesi sırasında mercimek unu, mercimek kepeği ve çarpma olarak adlandırılan 3 farklı yan ürün açığa çıkmaktadır. Mercimek işleme yan ürünlerinde en önemli farklılıklar ham protein, ham selüloz ve metabolik enerji içeriklerinde saptanmıştır. Ortalama ham protein, ham selüloz ve metabolik enerji içeriği sırasıyla; mercimek ununda % 22.11, % 12.16 ve 2320.1 kcal/kg, mercimek kepeğinde % 8.82, % 34.97 ve 597.6 kcal/kg, çarpmada ise % 14.47, % 27.26 ve 1250.6 kcal/kg olarak bulunmuştur.

Karma yemlere % 10'a kadar mercimek unu ilavesi etlik piliçlerde performansla olumsuz etkide bulunmamıştır (P>0.05). Ancak karma yemde mercimek unu oranı % 15 ve daha fazla olduğunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma değeri ve karkas randımanında gerileme saptanmıştır (P<0.01).

Anahtar Kelimeler: mercimek işleme yan ürünü, etlik piliç, mercimek unu

The Chemical Characteristics of the Lentil By-products and Utilization

Possibilities in Broiler Diets

Abstract: In this study, chemical properties of lentil by-products were evaluated and the utilization possibilities of these by-products in broiler rations were investigated.

In the study, 252 male and female Avian Farms broiler chicks were used. Performance trial lasted 6 weeks. Isonitrogenic and isocaloric seven different diets containing 0, 5,

* Doktora çalışmasından özetlenmiştir

10, 15, 20, 25 and 30% lentil meal were prepared for performance trial as starter and finisher.

Lentil by-product samples were obtained from lentil processing plant in Gaziantep and Şanlıurfa. Lentil meal, lentil bran and thin lentil bran are obtained during lentil processing. The most significant differences in lentil by-products were determined at crude protein, crude fiber and metabolisable energy levels. Mean crude protein, crude fiber and metabolisable energy contents were determined in lentil meal, lentil bran and thin lentil bran as 22.11%, 12.16% and 2320.1 kcal/kg; 8.8%, 34.97% and 597.6 kcal/kg; 14.47%, 27.26% and 1250.6 kcal/kg, respectively.

Adding lentil meal to diet up to 10% did not effect the performance negatively in broiler ($P>0.05$), however, the decreases in feed conversion efficiency, body weight, body weight gain and carcass yield ($P<0.01$) were determined when lentil meal levels were 15% or above in diets.

Key words: lentil by-product, broiler, lentil meal.

Giriş

Son yıllarda bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de kanatlı ürünlerinin insan beslenmesindeki önemi ve payı giderek artmaktadır. Ancak verimleri ve yemden yararlanmaları diğer türlere göre daha yüksek olan bu hayvanlar yoğun yemlerle beslenmekte, bu durumda da üretim maliyetinin % 60-70'ini yem ve yemleme giderleri oluşturmaktadır (Özkan, 1992).

Türkiye bir tarım ülkesi olmasına rağmen karma yem sanayiinin ihtiyaç duyduğu bitkisel kökenli ham maddeleri yeterince üretememektedir. Gerek üretim yetersizliğinden ve gerekse bitkisel hammadde fiyatlarının zaman zaman pahalı olması nedeniyle önemli miktarlarda hammadde ithalatı yapılmaktadır (Zincirlioğlu, 1997). Büyük oranda doğrudan insan gıdası olarak kullanılan yiyeceklerle beslenen kanatlı hayvanlar için, hem yeni yem kaynakları hem de bilinen yem kaynaklarının daha rasyonel bir şekilde kullanılabilirliğinin araştırılması önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnsanların beslenmesi için üretilen bitkiler ve bu bitkilerden oluşan ürünler, genelde insan tüketimine gelinceye kadar bir takım işlemlerden geçmekte ve son ürün oluşuncaya kadar bir kısım yan ürünler açığa çıkmaktadır. İşte bu yan ürünler genellikle hayvanlar için hazırlanan rasyonlara daha ucuz bir kaynak olarak girmekte ve onların

yararlanmalarına sunulmaktadır. % 23 -31 gibi yüksek oranda protein içeren ve yemeklik dane baklagillerden olan mercimek, gerek dünyanın bazı bölgelerinde gerekse ülkemizin bazı yörelerinde yoğun olarak üretilmektedir.

Kırmızı mercimek fabrikalarda sofralık olarak işlenirken kabukları ayrılmakta ve temizlenmektedir. Bu sırada **mercimek unu**, **mercimek kepeği** ve **çarpma** olarak isimlendirilen üç farklı yan ürün elde edilmektedir.

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerimizde üretilen kırmızı mercimeğin çok önemli bir bölümü sanayi tarafından işlenmekte ve bu işleme sonunda % 7-10 arasında değişen oranlarda yan ürünler elde edilmektedir.

Bu çalışmada öncelikle daha çok Güneydoğu illerimizde yoğunlaşan mercimek fabrikalarının çalışma şekline göre açığa çıkan ve henüz yeterince tanınmayan bu yan ürünlerin ham besin madde içerikleri ve metabolik enerji değerleri belirlenmiştir. Ayrıca bu yan ürünler arasında besin madde içerikleri itibariyle kanatlı kümes hayvanlarının beslenmesinde kullanılmaya en uygun olacağı düşünülen ürün, etlik piliç karma yemlerine değişik oranlarda katılarak performansa etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada hayvan materyali olarak 252 adet dişi ve erkek, günlük Avian Farms Broiler civcivi kullanılmış, kanat numarası takılarak her grupta 36 civciv olacak şekilde 7 ana gruba ayrılmıştır. Her grup 12'lik 3 tekerrürden oluşmuştur. 6 hafta süren deneme süresince serbest yemleme uygulanmış ve deneme EÜZF Zootečni Bölümü etlik piliç kafes kümesinde gerçekleştirilmiştir.

Gruplar ana makinelerine ve kafeslere şansa bağlı olarak yerleştirilmiştir. % 0 (kontrol), 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 oranında mercimek unu içeren 7 farklı yem 2 farklı dönem için hazırlanmış, ilk 3 hafta başlangıç yemleri (%22 ham protein, 3200 kcal/kg ME) son 3 hafta ise bitirme yemleri (%20 ham protein, 3200 kcal/kg ME) kullanılmıştır.

Denemede kullanılan mercimek ununa ait besin madde analiz sonuçları ile karma yemlerin yapısı ve besin madde içerikleri Çizelge 1 , 2 ve 3'te verilmiştir.

Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri her hafta için belirlenmiştir. 41.gün her gruptan ortalamaya en yakın, 6 erkek ve 6 dişi olmak üzere toplam 84 hayvan kesilerek karkas özellikleri incelenmiştir. Karkas ağırlığı, canlı ağırlığa oranlanarak karkas randımanı hesaplanmış, kanat, but, göğüs ağırlıklarının

karkas ağırlığına bölünmesi ile kanat, but, göğüs oranları elde edilmiştir.

Çizelge 1. Karma yemlerde kullanılan mercimek ununun analiz sonuçları

Ham besin maddeleri (%)- Metabolik Enerji (ME) (kcal/kg)							
Kuru Madde	Ham Protein	Ham Yağ	Ham Selüloz	Ham Kül	Nişasta	Şeker	Metabolik Enerji
92.57	25.70	1.12	11.41	3.03	28.26	4.19	2473.98

Çizelge 2. Başlangıç dönemi (0-3 hf) karma yemlerin yapıları ve besin madde içerikleri (%)

Yem maddeleri	Karma Yem Mercimek Unu Oranı, %						
	0	5	10	15	20	25	30
Mısır	30.00	30.50	29.00	33.00	33.00	34.00	34.00
Buğday	23.50	20.50	19.00	12.00	8.50	6.00	2.00
Soya küspesi	32.50	30.00	27.50	25.50	23.50	20.00	18.50
Mercimek Unu	-	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Balık unu	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Bitkisel yağ	5.50	5.50	6.00	6.00	6.50	6.50	7.00
Mermer tozu	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
DCP	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Vit. – Min. Karışımı ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Besin Madde İçerikleri %							
Kuru Madde	91.42	91.70	92.09	92.44	92.89	92.90	93.58
Ham kül	6.12	6.00	6.00	5.82	5.77	5.80	5.82
Ham Yağ	7.15	7.18	8.18	8.18	8.78	8.81	9.13
Ham Selüloz	2.54	2.57	2.83	3.68	3.28	2.95	2.98
Ham Protein	21.99	22.10	22.61	22.42	22.34	22.15	22.46
Metabolik Enerji (kcal/kg)	3171	3170	3231	3235	3202	3240	3213

¹ Sinerjimiz 124 –VMV (2.5 kg'ı 12.000.000 IV Vitamin A, 3.000.000 IV Vitamin D₃, 50.000 mg Vitamin E, 5.000 mg Vitamin K₃, 3.000 mg Vitamin B₁, 6.000 mg Vitamin B₂, 35.000 mg Niacin, 10.000 mg Calcium D-Pantothenate, 5.000 mg Vitamin B₆, 30 mg Vitamin B₁₂, 1.000 mg Folic Acid, 100 mg D-Biotin, 400.000 mg Choline Chloride, 100.000 mg3 Mangan, 60.000 mg Demir, 60.000 mg Çinko, 5.000 mg Bakır, 200 mg Kobalt 1.000 mg İyot, 200 mg Selenyum içermektedir)

Kullanılan mercimek ununun tüm besin maddeleri analizi yapılarak metabolik enerjisi hesaplanmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978). Diğer yem hammaddelerinin ise protein düzeyleri analiz ile belirlenmiş, metabolik enerjileri için çizelge değerleri (Özkan ve Bulgurlu, 1988; Şenköylü, 1991) esas alınarak karmalar oluşturulmuştur.

Ülkemizde kırmızı mercimek üretiminin tamamına yakını Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde gerçekleştiğinden mercimek işleme fabrikaları da başta Gaziantep ve Nizip olmak üzere bu bölgede yoğunlaşmış bulunmaktadır. Mercimek işleme yan ürünlerinin özelliklerini belirlemek üzere kullanılacak örnekler, Gaziantep, Nizip, Şanlıurfa ve Birecik'te bulunan toplam 15 adet kırmızı mercimek işleme fabrikasına bizzat gidilip

yığın halindeki yan ürünlerden Bulgurlu ve Ergül (1978)'e göre alınmıştır. Ham besin madde içerikleri saptanmak üzere 11 farklı mercimek unu, 10 farklı mercimek kepeği, 7 farklı çarpma olarak adlandırılan işleme yan ürün örneği alınmıştır.

Çizelge 3. Bitiş dönemi (3-6 hf) karma yemlerin yapıları ve besin madde içerikleri (%)

Yemmaddeleri	Karma Yem Mercimek Unu Oranı, %						
	0	5	10	15	20	25	30
Mısır	30.50	30.20	30.50	31.00	31.50	32.75	34.25
Buğday	29.50	26.50	23.50	19.50	15.50	11.50	6.50
Soya küspesi	28.00	25.80	23.50	21.50	19.50	17.25	15.25
Mercimek unu	-	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
Balık unu	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Bitkisel yağ	4.50	5.00	5.00	5.50	6.00	6.00	6.50
Mermer tozu	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
DCP	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Vit. – Min. Karışımı ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Besin Madde İçerikleri %							
Kuru Madde	91.38	91.42	91.69	91.85	92.20	92.31	92.40
Ham Kül	6.11	5.88	5.99	5.91	5.79	5.72	5.56
Ham Yağ	6.98	7.14	7.51	8.03	8.80	8.94	9.15
Ham Selüloz	2.56	2.68	2.72	3.22	3.60	3.72	3.54
Ham Protein	20.90	21.10	20.88	20.81	20.85	20.92	20.83
Metabolik Enerji (kcal/kg)	3139	3137	3204	3159	3152	3224	3216

¹ Sinerjimiz 124 –VMV

Toplanan mercimek işleme yan ürünü örneklerinin ham besin madde analizleri Weende analiz yöntemine (Bulgurlu ve Ergül, 1978), sadece ham selüloz içerikleri Crampton - Maynard Metoduna göre (Akkılıç ve Sürmen, 1979) saptanmıştır. Denemelerde kullanılan karma yemlerin ham besin madde içerikleri Weende (Ham selüloz Lepper) analiz yöntemlerine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978), saptanmıştır. Mercimek işleme yan ürünü örnekleri ve hazırlanan karma yemlerin nişasta ve şeker içerikleri saptanarak (Nauman ve Bassler, 1991), metabolik enerji içerikleri hesaplanmıştır (Anonim, 1991). Etlük piliç denemesi tesadüf bloklarına göre düzenlenmiş faktöriyel deneme planına uygun olarak yürütülmüştür. Elde edilen veriler SAS (proc GLM) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde istatistik olarak önemli bulunan grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesi amacıyla, grup ortalamaları arasında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (SAS, 1997).

Bulgular ve Tartışma

Mercimek İşleme Yan Ürünlerinin Özellikleri

Kırmızı mercimek fabrikalarda sofralık olarak işlenirken, daneden kabuğu ayırma işlemi sırasında üç farklı yan ürün elde edilmektedir. Değişik büyüklüklerdeki tohum kabuğu ve mercimek kırıntılarında oluşan bu yan ürünlerin oranı %7-10 civarındadır.

“**Mercimek unu**” olarak adlandırılan ürün, taşlı sistemle çalışan fabrikalarda açığa çıkmakta ve mercimek kabukları, ince mercimek kırıntıları ve unumsu mercimek artıklarından oluşmaktadır. Elde edilen üç yan ürün içinde yoğunluğu ve içerdiği mercimek oranı en fazla olanıdır.

Yine taşlı sistemle çalışan fabrikalarda kırma değirmenlerinden geçirilen üründen elek ve aspiratörle çekilip ayrılan ve büyük oranda mercimek danesinin iri kabuklarından oluşan yan ürün bölgede “**mercimek kepeği**” olarak adlandırılmaktadır.

Kavlatma sistemi ile çalışan fabrikalarda ise mercimek temizlendikten sonra, dane bölünmeden kabuğu sıyrılmakta ve bölgede “**çarpma**” olarak adlandırılan yan ürün elde edilmektedir. Çarpma yaklaşık yarı yarıya ince mercimek kabukları ve unumsu mercimek içermektedir. Fabrikalardan alınan mercimek unu, mercimek kepeği ve çarpma örneklerine ait ortalama besin madde içerikleri Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Mercimek işleme yan ürünü örneklerinin ham besin madde içerikleri (%) ve Metabolik Enerji (ME, kcal/kg) değerleri

	Mercimek Unu	Mercimek Kepeği	Çarpma
Özellikler			
Kuru madde	92.45	92.25	93.26
Ham kül	3.23	3.09	3.26
Ham protein	22.11	8.82	14.47
Ham yağ	1.05	0.36	0.54
Ham selüloz	12.16	34.97	27.26
N’siz öz madde	53.90	45.01	47.72
Nişasta	28.48	1.79	11.57
Şeker	3.61	2.31	2.95
ME kcal/kg	2320.1	597.6	1250.6

Elde edilen yan ürünlerin içinde bulunan mercimek parçacıkları arttıkça, ham protein, nişasta ve dolayısıyla metabolik enerji içeriği yükselmektedir. Mercimek işleme yan ürünlerinin içerdiği kabuk oranı arttıkça, bu defa ham selüloz oranı yükselmektedir. Mercimek kepeği ve çarpmaya göre daha fazla mercimek parçacıkları ve daha az kabuk içeren mercimek ununun ham protein ve metabolik enerji değeri daha yüksek olup ham selüloz oranı en düşük yan üründür.

Mercimek unu bir yoğun yem 6zelliği g6sterirken, mercimek kepeği kaba yem 6zelliği taşıtmaktadır. Çarpma ise bu açıdan, mercimek unu ile mercimek kepeği arasında yer almakta ve adeta yoğun yemden kaba yeme geçiş karakteri taşıtmaktadır.

Bu nedenle, 6 yan 6r6n içinde besin madde bileşimine g6re kanatlı karma yemleri için en uygunu olan mercimek unu ile etlik piliç performans denemesi gerçekleştirilmiştir.

Performans Denemesi Sonuçları

Deneme gruplarına ait canlı ağırlık (CA), canlı ağırlık artışı (CAA), yem t6knetimi ve yemden yararlanma değerleri izelge 5'te verilmiştir. Bulgular incelendiğinde

Çizelge 5. Deneme gruplarına ait ortalama canlı ağırlık, canlı ağırlık arışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri ($\bar{x} \pm S\bar{x}$)

n	Karma yem mercimek unu oranı,%							F
	0	5	10	15	20	25	30	
	35	36	35	35	35	35	31	
Canlı ağırlık,g (günler)								
Den.Baş.	39.1±0.5	39.9±0.5	39.0±0.5	39.2±0.5	38.8±0.5	39.7±0.5	39.1±0.6	0.90
7	121.9±2.4 a ¹	124.5±2.3 a	118.3±2.3 ab	113.3±2.4 bc	112.3±2.3 bc	109.7±2.4 c	105.7±2.5 c	7.99**
14	351.0±6.1 a	341.1±6.0 a	323.4±6.0 b	309.7±6.1 bc	310.2±6.0 bc	297.6±6.1 cd	284.0±6.5 d	14.47**
21	704.5±10.7 a	688.3±10.4 ab	663.1±10.5 b	619.7±10.6 c	610.2±10.6 c	585.7±10.6 cd	557.9±11.5 d	24.85**
28	1112.2±17.6 a	1080.3±17.2 a	1085.9±17.3 a	982.8±17.6 b	979.5±17.4 b	933.7±17.5 bc	907.1±18.9 c	20.60**
35	1602.7±24.1 a	1575.6±23.4 a	1620.9±23.5 a	1474.9±24.1 b	1443.8±23.7 bc	1387.1±23.8 cd	1314.1±25.7 d	22.59**
41	2035.3±32.5 a	2005.6±31.6 a	2067.3±31.9 a	1901.6±32.5 b	1826.0±32.0 bc	1793.4±32.2 cd	1701.5±34.8 d	17.39**
Canlı ağırlık artışı,g (günler)								
0-7	82.0±2.1 a	84.6±2.1 a	79.3±2.1 ab	74.0±2.2 bc	73.4±2.1 bc	69.9±2.2 cd	66.5±2.3 d	8.98**
7-14	229.0±4.3 a	216.5±4.2 b	205.0±4.2 bc	196.4±4.2 cd	197.8±4.2 cd	187.8±4.2 de	178.3±4.6 e	15.57**
14-21	353.4±6.0 a	347.2±5.8 a	329.6±5.9 a	310.0±5.9 b	300.0±5.9 bc	288.1±5.9 cd	273.9±6.4 d	26.35**
21-28	407.7±12.3 a	392.0±12.0 ab	422.8±12.1 a	363.4±12.3 bc	369.2±12.1 bc	347.9±12.2 c	349.1±13.2 bc	5.59**
28-35	490.5±15.3 ab	495.3±14.8 ab	535.0±14.9 a	492.0±15.3 bc	464.4±15.0 bc	453.4±15.1 cd	407.0±16.3 d	6.63**
35-41	432.6±13.5 ab	430.0±13.1 ab	446.5±13.3 a	426.7±13.5 abc	382.1±13.3 d	406.3±13.4 bcd	387.4±14.5 cd	3.24**
0-41	1995.4±32.5a	1965.6±31.6 a	2028.3±31.9 a	1862.3±32.5 b	1787.1±32.0 bc	1753.6±32.2 cd	1662.4±34.7 d	17.38**
Yem tüketimi,g (günler)								
0-7	106.9±5.8	110.6±5.8	107.1±5.8	98.6±5.8	100.4±5.8	101.9±5.8	99.2±5.8	0.65
7-14	305.2±3.9 a	292.9±3.9 b	291.2±3.9 bc	279.3±3.9 c	286.8±3.9 bc	281.4±3.9 bc	284.6±3.9 bc	4.98**
14-21	534.7±9.9 a	538.5±9.9 a	524.9±9.9 ab	493.0±9.9 b	497.8±9.9 b	497.0±9.9 b	494.3±9.9 b	4.18**
21-28	794.8±15.5 a	788.0±15.5 ab	800.3±15.5 a	724.1±15.5 c	744.0±15.5 bc	730.2±15.5 c	722.8±15.5 c	5.15**
28-35	1017.9±20.5	1037.4±20.5	1063.9±20.5	1006.5±20.5	987.8±20.5	1001.1±20.5	988.7±20.5	1.82
35-41	974.9±24.9	1001.3±24.9	1038.8±24.9	977.3±24.9	939.8±24.9	973.8±24.9	977.4±24.9	1.49
0-41	3734.4±58.1 abc	3768.6±58.1 ab	3826.3±58.1 a	3578.8±58.1 bc	3556.8±58.1 c	3585.4±58.1 bc	3563.6±58.1 c	3.81 [†]
Yemden yararlanma değerleri (günler)								
0-7	1.31±0.08	1.31±0.08	1.35±0.08	1.34±0.08	1.37±0.08	1.45±0.08	1.48±0.08	0.72
7-14	1.33±0.02 e	1.35±0.02 de	1.41±0.02 cd	1.43±0.02 c	1.45±0.02 bc	1.51±0.02 b	1.60±0.02 a	20.92**
14-21	1.50±0.02 e	1.54±0.02 de	1.53±0.02 e	1.61±0.02 cd	1.67±0.02 c	1.74±0.02 b	1.81±0.02 a	29.09**
21-28	1.92±0.04 b	1.99±0.04 ab	1.91±0.04 b	2.04±0.04 ab	2.03±0.04 ab	2.12±0.04 a	2.07±0.04 a	3.73**
28-35	2.05±0.05 c	2.07±0.05 c	1.98±0.05 c	2.07±0.05 c	2.14±0.05 bc	2.23±0.05 ab	2.35±0.05 a	6.55**
35-41	2.19±0.08	2.30±0.08	2.32±0.08	2.34±0.08	2.50±0.08	2.42±0.08	2.50±0.08	2.21
0-41	1.84±0.02 e	1.90±0.02 de	1.88±0.02 de	1.95±0.02 cd	2.00±0.02 bc	2.06±0.02 ab	2.12±0.02 a	19.09**

* P<0.05 ** P<0.01[†] a,b,c,d aynı satırda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir (P > 0.05).

görülebileceği gibi karma yeme mercimek unu ilavesi belli bir orana kadar performansa olumsuz etkide bulunmamış ancak karma yemde mercimek unu oranı %15 ve daha fazla olduğunda CA, CAA değerlerinde gerileme görülmüştür ($P<0.01$).

Yalçın ve ark.(1991) ile Öğretmen ve ark.(1993), değişik kanatlılarla yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Ancak yapılan bazı çalışmalarda karma yeme mercimek unu ilavesinin CA ve CAA'na olumsuz etkisi daha değişik mercimek unu düzeylerinde ortaya çıkmıştır. Nitekim Kılıçalp ve Benli (1994) yumurta tavukları ile yaptıkları çalışma da, rasyondaki mercimek unu %5'in üzerine çıktığında canlı ağırlıkta azalma gözlendiğini bildirmektedir. Kanat (1992) ise bıldırcınlarda rasyona % 15'e kadar mercimek unu ilavesinin CA ve CAA'nı etkilemediğini bildirmektedir.

Farklı oranlarda mercimek unu içeren karma yemlerle beslenen deneme gruplarının yem tüketimleri ve yemden yararlanma değerleri incelendiğinde benzer sonuçlar görülmektedir. Karma yemde mercimek unu oranı %15 ve daha fazla olduğunda yem tüketimi ve yemden yararlanma değerlerinde gerileme görülmektedir. Ancak karma yemdeki mercimek unu oranının artışına bağlı olarak yem tüketiminde gözlenen düşme, denemenin son 2 haftası ve tüm deneme boyunca tüketilen yem dikkate alındığında istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Benzer şekilde, aynı konuda kanatlılarla yapılan çalışmaların çoğunda rasyondaki mercimek unu düzeyinin yem tüketimini olumsuz etkilemediği bildirilmektedir. (Yalçın ve ark. 1991; Kanat, 1992; Kılıçalp ve Benli, 1994).

Karma yemde mercimek unu oranı yükseldikçe, deneme gruplarının yemden yararlanma değerleri düzenli olarak kötüleşmiştir. Tüm denem dönemi dikkate alındığında yemden yararlanma değerlerindeki bu gerileme özellikle karma yemdeki mercimek unu oranı %15 ve daha fazla olduğunda kontrol grubuna göre önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Benzer şekilde Yalçın ve ark. (1991) kanatlı yemlerine %10'un, Kılıçalp ve Benli (1994) %5'in üzerinde mercimek unu ilavesinin yemden yararlanmayı azalttığını bildirmektedir. Ancak Kanat, 1992 bıldırcınlarda rasyona %15'e kadar mercimek unu ilavesinin yemden yararlanma üzerine olumsuz etkide bulunmadığı bildirilmiştir.

Görüldüğü gibi mercimek ununun kanatlı yemlerinde kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalarda benzer şekilde rasyonda mercimek unu düzeyinin artması ile olumsuz etki ortaya çıkmaktadır. Ancak oluşan bu olumsuz etki değişik çalışmalarda farklı mercimek unu düzeylerinde ortaya çıkmıştır. Bilindiği gibi baklagillerde ve bu arada mercimekte

kimi antinutritif maddeler bulunmaktadır. Bu maddeler yemlerde bulunan besin maddelerinin sindirim ve absorpsiyonuna olumsuz etkide bulunabilmektedirler (Bhatty, 1988; Karabulut ve Filya, 1996).

Çizelge 6'da görülebileceği gibi, karma yemde mercimek unu oranı %15 ve daha fazla olduğunda karkas randımanında kontrol grubuna göre önemli düşme gözlenmiştir (P<0.01). Deneme gruplarının kanat ve but oranlarında önemli bir fark olmamış (P>0.05), karma yemdeki mercimek unu oranının artmasına bağlı olarak göğüs oranında gözlenen düşme ise kontrol grubuna göre istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Öğretmen ve ark. (1993) hindilerle yaptıkları çalışmada benzer sonuçları elde ederken, Kanat (1992) bildircinlarda rasyona %15'e kadar mercimek unu ilavesinin karkas randımanı ile but, göğüs ve kanat oranlarını etkilemediğini bildirilmektedir.

Sonuç olarak etlik piliç karma yemlerine %10'a kadar mercimek unu ilavesi performansa olumsuz etkide bulunmamıştır.

Çizelge 6. Deneme gruplarına ait karkas randımanı ve bazı karkas parçalarının oranları (%)

Mercimek unu oranı, %	n	Karkas Randımanı $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Kanat Oranı $\bar{x} \pm S\bar{x}$	But Oranı $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Göğüs Oranı $\bar{x} \pm S\bar{x}$
0 (kontrol)	12	71.5±0.4 ab ¹	12.4±0.3	31.6±0.5	29.2±0.6 bcd
5	12	70.5±0.4 bcd	11.7±0.3	30.9±0.5	29.4±0.6 abc
10	12	72.4±0.4 a	11.9±0.3	30.6±0.5	31.1±0.6 a
15	12	68.6±0.4 e	12.4±0.3	30.7±0.5	29.9±0.6 ab
20	12	70.6±0.4 bc	12.4±0.3	31.5±0.5	29.0±0.6 bcd
25	12	69.5±0.4 cde	12.0±0.3	30.5±0.5	27.7±0.6 cd
30	12	69.3±0.4 de	12.3±0.3	31.4±0.5	27.4±0.6 d
Varyasyon Kaynağı		Varyans Analizi (F değerleri)			
Yem		9.31 ^{**}	0.77	1.04	4.25 ^{**}

** P<0.01¹ a,b,c,...aynı sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir (p>0.05).

Kaynaklar

Akkılıç, M., Sürmen, S. 1979. Yem maddeleri ve hayvan besleme laboratuvar kitabı.

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. Yayın No: 357. A.Ü.

Basımevi. Ankara. 208s.

Anonim, 1991. Hayvan yemleri metabolik (çevrilebilir) enerji tayini. Türk Standartları

Enstitüsü. TS No: 9610.

Bhatty, R. S. 1988. Composition and quality of lentils (lens culinaris medik): A

Rewiev. Can. Inst. Food Sci. Technol. J. 21 (2): 144-160.

- Bulgurlu, Ş., Ergül, M. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No : 127, Ege Üniv. Matbaası, İzmir.176s.
- Kanat, R. 1992. Farklı oranlarda bıldırcın diyetlerine sokulan mercimek kırığının canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas özelliklerine etkisi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 3(4): 35-44.
- Karabulut, A., Filya, İ. 1996. Yemlerde bulunan beslenmeyi engelleyici etmenler. Yem Magazin Dergisi. 4(13): 22-30.
- Kılıçalp, N., Benli, Y. 1994. Tarımsal sanayi artığı mercimek ununun yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılma imkanları. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 4 (1): 47-49.
- Naumann, C., Basler, R. 1991. Die ehemische untersuchung von futtermitteln. Verlag Neumann - VDLUFA Methodenbuch, Band III., Neudamm, Melsungen, 3. Auflage.
- Öğretmen, T., Demirel, M., Eratak, S., Çetin, M., Aydın, A. 1993. Farklı besleme koşullarının bronz hindilerinin gelişme ve karkas özellikleri üzerine etkileri. Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1. Hayvancılık Kongresi. 12-15 Mayıs 1993. Şanlıurfa, 390.
- Özkan, K. 1992. Etlik piliçlerde yemden yararlanmanın iyileştirilmesi olanakları. Tavukçulukta Verimlilik Sempozyumu. 26-27 Ekim, İzmir. 102-106.
- Özkan, K., Bulgurlu, Ş. 1988. Kümes hayvanlarının beslenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No : 264. III. Basım. Bornova - İzmir. 174s.
- SAS, 1997. Institute Inc., Cary, Nc.U.S.A.
- Şenköylü, N. 1991. Modern tavuk üretimi. Onaran Matbaası. Tekirdağ. 469s.
- Yalçın, S., Ergün, A., Çolpan, I., Küçükersan, K., Dikicioğlu, T. 1991. Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Mercimek Artığının Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. Doğa Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 15:177-192.
- Zincirlioğlu, M., 1997. Türkiye’de karma yem üretimi ve kullanımı. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 14-17/05/1997 İstanbul. 178-190.

Mavi-Yeşil Alglerin (*Spirulina platensis*) Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanımı

Sibel Canoğulları, Mikail Baylan

M.K.Ü. Samandağ Meslek Yüksekokulu, Samandağ/HATAY

Özet: Son yıllarda kanatlı sektöründeki gelişmeler yumurta ve piliç eti üretiminde artışlar sağlmasına rağmen tüketimde istenilen düzeye ulaşamamıştır. Özellikle biyolojik değeri yüksek olan yumurtanın kolesterol içeriğinin koroner kalp hastalıklarına neden olduğu yönündeki düşünceler yumurta tüketiminin azalmasına neden olmuştur. Bu nedenle piliç eti ve yumurtada kolesterol içeriğinin azalması yönünde uygulamalar hız kazanmıştır. Bu uygulamalardan bir tanesi ω -3 yağ asidi kaynaklarının kanatlı karma yemlerinde kullanılarak bu ürünlerde yağ asidi kompozisyonunun değiştirilmesidir. Dokosaheksenoik asit (DHA, 22:6) ve Eikosapentenoik asit (EPA, 20:5) gibi ω -3 yağ asitlerinin farklı fizyolojik olaylardaki rollerinden dolayı insan beslenmesindeki önemi giderek artmaktadır. Balık yağı ve algler ω -3 yağ asidi yönünden zengin kaynaklardır. Ancak balık yağının %1'den fazla kullanılması durumunda balık kokusunun yumurta ve piliç etine geçmesi kullanımını sınırlamaktadır. Algler yüksek düzeyde DHA içeriği ile hayvansal ürünlerde ω -3 yağ asitlerini arttıran en iyi potansiyele sahip ürünler olarak gösterilmektedir.

Alglerin kanatlı karma yemlerinde ω -3 yağ asidi kaynağı olarak kullanılmasının yanında diğer besin maddeleri içeriği nedeniyle (yüksek değerli protein, esansiyel yağ asitleri, esansiyel amino asitler, vitaminler, β -karoten, mineraller, polisakkaritler) biyolojik olarak aktif doğal katkı maddesi olarak kullanımı son yıllarda yaygınlaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alg, yağ asitleri, performans, et, yumurta

Using of Blue-Green Algae (*Spirulina platensis*) in Poultry Nutrition

Abstract: In recent years although the production of egg and poultry meat have increased, consumption of these products are still not increased as much as it should be. Especially the belief of the relationship of cholesterol contents of egg that is well known with its high biological importance and coronary hearth diseases caused a decrement in egg consumption. Because of this reason recent studies are focused on lowering the cholesterol content of both egg and meat in poultry. One of these applications is using ω -3 fatty acids in poultry diet to change fatty acids compositions of these products. The

importance of docosahexaenoic acid (DHA, 22:6) and eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5) are increasing in human nutrition because of their crucial roles in different physiological functions. Fish oil and algae are rich in ω -3 fatty acids. But using more than 1% of fish oil in the diet cause fish odour in poultry meat and egg. This objection limits using fish oil in poultry diet. Algae are known as the best products with their high DHA content to increase ω -3 fatty acids in animal products.

Using algae in poultry diet as a source of ω -3 fatty acids, recently it has also been used widespread as a biologically active natural food additives because of the other nutrient substances ingredients (high-value protein, essential fatty acids, essential amino acids, vitamins, minerals, polysaccharides, β -carotene).

Key Words: Algae, fatty acids, performance, meat, egg.

Giriş

Yeterli ve dengeli beslenme için gereksinim duyulan enerji, protein, vitamin ve mineral maddeler hayvansal ve bitkisel ürünlerle sağlanmaktadır. Ancak et, süt ve yumurta gibi hayvansal ürünler bitkisel ürünlere oranla bu besin maddelerini daha bol ve dengeli bir şekilde içermektedir.

Son yıllarda kanatlı sektöründe bilimsel ve teknolojik gelişmeler sayesinde kanatlı eti ve yumurtası üretiminde artışlar sağlanmış ancak tüketimde istenilen düzeye ulaşamamıştır. Bunun da en önemli nedenleri, tüketim alışkanlığı, yumurtanın yüksek kolesterol içeriği ve kolesterolce zengin gıdaların kalp yetmezliği ve arteroskleroza yol açan etkenlerin başında yer alması gibi düşüncelerdir. Sadece koroner kalp hastalığı bakımından risk grubuna giren kişilerin gıdalarla kolesterol alımını sınırlandırmaları gerekirken, sağlık problemi bulunmayanların yumurta gibi bazı temel gıdaların tüketiminden vazgeçmeleri de gereksiz kabul edilmektedir (Çakır ve Yalçın, 2004).

Kolesterol hücre membranının önemli unsurlarından birisidir ve vücutta safra asidi, vitamin D ve steroid hormonların yapımında kullanılır. Serum kolesterol seviyesi alınan yiyeceklerden ve organizmada başlıca karaciğer tarafından üretilen kolesterolden oluşur. Kolesterol lipoprotein şeklinde taşınır. Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) yüksek düzeyde olması kan damarlarının bloke olmasına neden olabilir. Diğer taraftan yüksek düzeydeki yüksek yoğunluklu lipoproteinler (HDL) kolesterolün karaciğere taşınmasını artırır (Gordan ve Rifkind, 1989). ω -3 gibi doymamış yağ asitleri karaciğerde trigliseridlerin sentezini engeller ve böylece kan dolaşımında çok düşük

yoğunluklu lipoproteinlerin (VLDL) miktarını azaltır. ω -3 çoklu doymamış yağ asidince (PUFA) zengin balık yağının insanlar tarafından tüketilmesi LDL seviyesinde önemli bir azalmaya neden olmaktadır (Haris, 1989). ω -3 yağ asitleri aynı zamanda kanın pıhtılaşmasını azaltarak kalp hastalıkları ve arteroskleroz oluşumunu önlemektedir (Connor ve Connor, 1997). Bu yağ asitlerinin sinir sisteminin gelişimi, normal büyüme ve gelişme, hastalıklara karşı direnç, erken dönemde zeka gelişimi gibi pek çok olumlu etkisi de bulunmaktadır (Leskanich ve Noble, 1997).

Doğada sadece balık yağı, keten tohumu, kanola yağı ve deniz alglerinde yüksek oranda bulunan ω -3 yağ asitlerinin kan kolesterol düzeyini düşürdüğü, kalp-damar hastalıklarının nedeni olan arterlerde kolesterol ve lipit birikimini ve pıhtılaşmayı önlediği belirlenmiş bulunmaktadır. ω -3 yağ asitlerinin bu olumlu etkileri nedeniyle son yıllarda hayvansal ürünlerin ω -3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi çalışmaları ağırlık kazanmaktadır (Simopoulos, 1997).

Nitekim omega-3 yağ asitlerince zengin yem kaynaklarının (balık yağı, keten tohumu, kanola yağı, algler) kanatlı karma yemlerinde kullanımı ile bu yağ asitlerinin kanatlı ürünlerinde arttığı belirlenmiştir (Caston ve Leeson, 1990; Cherian ve Sim, 1991; Olomu ve Baracos, 1991; Hargis ve ark., 1991; Herber ve Van Elswyk, 1996; Ginzberg ve ark., 2000). Ancak algler yüksek düzeyde dokosaheksoenoik (DHA, 22:6) asit içeriği ile hayvansal ürünlerde ω -3 yağ asitlerini arttıran en iyi potansiyele sahip ürünler olarak gösterilmektedir (Herber ve Van Elswyk, 1996). Nitekim Cohen ve ark. (1995)'da insanlar için esansiyel olan ω -3 yağ asitlerinin ana kaynağının deniz algleri olduğunu belirtmişlerdir.

Alglerin ω -3 yağ asidi kaynağı olarak kullanılmasının yanında diğer besin maddeleri içeriği nedeniyle (yüksek değerli protein, esansiyel amino asitler, vitaminler, β -karoten, mineraller, polisakkaritler ve esansiyel yağ asitleri) biyolojik olarak aktif doğal katkı maddesi olarak kullanımı son yıllarda yaygınlaşmıştır.

Alglerin Besin Madde İçeriği

Fotosentetik bir siyanobakteri türü olan mavi-yeşil algler (*Spirulina platensis*) yüksek besin değeri nedeniyle yüzyıllardır insan ve hayvanlar için besin maddesi olarak kullanılmaktadır. Spirulinanın içerdiği başlıca besin maddeleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Spirulinanın Besin Madde Kompozisyonu (%)

Besin maddeleri	%
Protein	55-70
Karbonhidrat	15-25
Yağ	6-8
Mineral (Kül)	7-13
Nem	3-7
Selüloz	8-10

<http://spirulina.com/SPBNutrition.html>

Protein ve Amino Asit İçeriği

%55-70 arasında değişen yüksek protein içeriğine sahip olan spirulina, esansiyel amino asitlerin hemen hepsini içerir (Çizelge 2.) (Anasuya Devi ve ark., 1981).

Çizelge 2. Spirulina platensis'in Amino Asit Kompozisyonu

Amino asitler	%	Amino asitler	%
Asparagin	0.9	Methionin	0.8
Threonin	0.5	Leucin	0.8
Serin	0.6	Tyrosin	3.3
Glutamin	1.0	Phenylalanin	2.5
Prolin	0.3	Histidin	4.7
Glycin	0.6		
Alanin	1.0		
Valin	1.3		

Babadzhanov ve ark. (2004)'den alınmıştır.

Yağ Asitleri İçeriği

Spirulina esansiyel yağ asitleri bakımından da zengin bir kaynaktır (Çizelge 3.). Babadzhanov ve ark. (2004) spirulinanın toplam esansiyel yağ asitlerinin (linoleik ve γ -linolenik asit) kütesinin yaklaşık üçte birini oluşturduğunu ve bu yağ asitlerinin birçok önemli fonksiyonları kontrol eden hormonların ve prostaglandinlerin prekursoru olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 3. Spirulina platensis'in Yağ Asitleri İçeriği

Yağ Asitleri	Yağ Asitlerinin Yüzdesi
12:0	0.4
14:0	0.8
16:0	44.9
16:1	2.3
17:0	1.2
18:0	2.2
18:1	10.1
18:2	11.1
18:3	17.1
Diğerleri	9.9

Babadzhanov ve ark. (2004)'den alınmıştır.

Tokuşoğlu ve Ünal (2003) ve Ötleş ve Pire (2001)'de spirulinanın yüksek düzeyde γ -linolenik asit (GLA) içeriğine sahip olduğunu bulmuşlardır. Herber ve Van Elswyk (1996) ise yüksek düzeyde dokosaheksenoik yağ asidi içeriği ile alglerin yegane ω -3 yağ asidi kaynağı olduğunu belirtmişlerdir.

Diğer Besin Maddeleri İeriği

Spirulina'nın mevcut enerji içeriği 2.5-3.29 kcal/gram olarak belirlenmiştir (Yoshida ve Hoshii, 1980). Ayrıca Mg, P, Fe, Ca, K, Na gibi mineral maddelerce de zengin bir kaynaktır. Spirulina thiamin, riboflavin, pyridoxine, Vitamin B₁₂, Vitamin C ve antioksidan karotinoidlerince de zengindir (Williamson ve Burkit). Spirulina tozu doğru bir şekilde üretilip, paketlenildiğinde diğer doğal kaynaklardan daha fazla karotinoid içeriğine sahip olacağı belirtilmiştir (Miki ve ark., 1986). Spirulinanın β -karoten içeriğinin havuçtan daha fazla olduğu ve karaciğerden %250 daha fazla Vitamin B₁₂ içerdiği belirtilmiştir (Williamson ve Burkit). Spirulinanın içerdiği başlıca karotinoidler β -karoten, β -cryptoxanthin ve zeaxanthin'dir. Bu doğal karotinoid pigmentleri hafif zararlara karşı hücreleri korumaya yardımcı olur. Ayrıca pigmentler Vitamin A'nın prekursoru olarak, antioksidan aktivitesi, bağısklığı geliştirme, hormon salgılanmasının düzenlenmesi, gelişim ve üremedeki rolleri gibi farklı organizmalarda daha geniş fonksiyonlara sahiptirler (Lorenz, 1999).

Kanatlılarda Yapılan Çalışmalar

Algler yüksek düzeyde DHA içeriği ile hayvansal ürünlerde ω -3 yağ asitlerini arttıran en iyi potansiyele sahip ürünler olarak gösterilmektedir (Herber ve Van Elswyk, 1996). Spirulina yüksek değerli protein, esansiyel amino asitler, vitaminler, β -karoten, mineraller, polisakkaritler ve esansiyel yağ asitlerinden dolayı biyolojik olarak aktif bir katkı maddesi olarak düşünöldüğünden broiler ve yumurtacı karma yemlerinde yumurta sarısı ve et kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Babadzhanov ve ark., 2004; Venkataraman ve ark., 1994; Ross ve ark., 1994; Ginzberg ve ark., 2000).

Broilerlerde Yapılan Çalışmalar

Rose ve Dominy (1990) *Spirulina platanensis*'in besin değerini belirlemek için yaptıkları I. ve II. çalışmalarında sırasıyla %0, 5, 10, 15, 20 ve %0, 1.5, 3.0, 6.0, 12.0 düzeyinde spirulina katkısı yapmışlardır. I. çalışmalarında %10 ve 20, II. çalışmalarında ise %12 spirulina içeren gruplarda gelişimin baskılandığını belirtmişlerdir. (P<0.05). III. çalışmalarında %0, 1.5, 3.0, 6.0, 12.0 düzeyinde spirulina katkısının japon

bıldırcınlarında gelişim, yumurta verimi, yumurta kalitesi, döllülük, kuluçka randımanı ve F1 generasyonunun gelişimine olan etkisini araştırmışlar ve spirulina katkısının yumurta sarı rengi ve döllülük oranı dışındaki diğer parametrelerde önemsiz olduğunu sarı rengi ve döllülük oranının spirulina katkılı gruplarda kontrolden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Blum ve Calet (1975) broilerlerde yaptıkları I. ve II. çalışmalarında soya fasulyesi ve balık unu gibi protein kaynağı yem hammaddeleri yerine spirulina kullanılmasının etkisini araştırmışlardır. Karma yemde spirulina kullanılmasının gelişimde gerilemeye neden olduğunu ve özellikle 0-4 haftalık dönemde canlı ağırlık kazancının %20 ve 30 spirulina içeren gruplarda sırasıyla %16 ve 26 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Protein ve enerjiden yararlanmanın etkisini araştırdıkları III. ve IV. çalışmalarında artan spirulina düzeyi ile protein ve enerjiden yararlanmanın düştüğünü belirtmişler ve bunun nedenini de alglerde bulunan glusidik asit fraksiyonunun düşük sindirilebilirliğine bağlamışlardır.

Venkataraman ve ark. (1994) etlik piliç karma yemlerinde balık unu ve yerfıstığı küspesi yerine güneşte kurutulmuş *Spirulina platensis*'in kullanılmasının etlik piliçlerin performansına olan etkisini araştırmışlardır. Spirulina vitamin ve minerallerce zengin olduğundan karma yemlere ayrı vitamin ve mineral katkısı yapmamışlardır. 12 haftalık deneme süresi sonunda karma yemlerin hiçbirinin canlı ağırlığı, farklı organların yapısını ve histopatolojisini etkilemediğini, etteki renk değişimi haricinde et kalitesinin değişmediğini açıklamışlardır.

Toyomizu ve ark. (2001) 21 gün yaşlı erkek etlik piliçleri kullanarak 2 hafta yürüttükleri çalışmalarında 0, 40 ve 80 gr/kg spirulina katkısının grupların canlı ağırlık, karaciğer, abdominal yağ ve böbrek ağırlıklarına etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Spirulinanın zeaxanthin içeriği nedeniyle sarı ve kırmızı renginin et ve deride arttığını açıklamışlardır.

Yumurtacılarda Yapılan Çalışmalar

Blum ve ark. (1975) yumurta tavuklarında 24 hafta boyunca yürüttükleri çalışmalarında karma yemde Spirulina yosunlarını değişik oranlarda (%0, 7.5 ve 15) kullanmışlar ve yumurta üretiminin %7.5 spirulina düzeyinde kontrolden daha iyi olduğunu belirtmişlerdir (P<0.01). %15 spirulina içeren grupta ise yumurta üretiminin kontrole benzer olduğunu, ancak %15 düzeyindeki spirulina grubunda albumin içeriğindeki

azalma nedeni ile yumurta ağırlığının düştüğünü bildirmişlerdir. Yumurta sarısı renginin kontrol grubunda açık sarı renginde iken %7.5 ve 15 düzeyinde spirulina içeren gruplarda Roch renk skalasındaki maksimum değere (koyu turuncu) ulaştığını belirtmişlerdir.

Ross ve ark. (1994) yumurtacı japon bildircinlerinde 8 hafta boyunca yürüttükleri I. çalışmalarında karma yemde %0, 0.5, 1.0, 2.0 ve 4.0 düzeyinde dondurularak kurutulmuş ve extrusion yöntemiyle elde edilmiş Spirulina kullanılmasının etkisini araştırdıkları çalışmalarında yumurta sarısının artan spirulina düzeyi ile arttığını ve yine dondurularak kurutulmuş spirulinanın yüksek sıcaklık ve basınç altında kurutulmuş spirulineden daha fazla yumurta sarısında artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. %0, 0.25, 0.5, 1.0 ve 2.0 düzeyinde Spirulina içeren ve I. çalışmalarının 16 haftalık tekrarı olan II. çalışmalarında da benzer sonuçları elde etmişlerdir.

Ginzberg ve ark. (2000) 30 hafta yaşlı yumurtacı karma yemlerinde % 0, 5 ve 10 düzeyinde biomass (alglerin yetiştirilmesi sırasında elde edilen ve uzun zincirli ω -3 yağ asitleri ile yosun hücrelerinden oluşan bir ürün) kullanmışlar ve canlı ağırlık, yumurta sayısı ve yumurta ağırlığı bakımından gruplar arasında fark olmadığını ancak, %5 ve 10 düzeyinde alg tüketen gruplarda yem tüketiminin %10 daha az olduğunu belirtmişlerdir. Yine serum kolesterol düzeyinin % 5 ve 10 katkılı gruplarda sırasıyla %11 ve %28 oranında azaldığını, spirulina içeren gruplarda yumurta sarısı kolesterol seviyesinin de yaklaşık %10 oranında düştüğünü ve sarıda linoleik asit ve arakidonik asidin yaklaşık % 29 ve %24 düzeyinde arttığını bildirmişlerdir. %5 ve 10 biomass içeren gruplarda yumurta sarı renginin daha koyu olduğunu açıklamışlardır.

Herber ve Van Elswyk (1996) deniz yosunlarının yumurtanın n-3 yağ asitlerine etkisini araştırmak için iki çalışma yapmışlardır. I. çalışmalarında 24 hafta yaşlı II. çalışmalarında ise 56 hafta yaşlı yumurtacıları kullanmışlardır. Her iki çalışmalarında da karma yemi kontrol, %1.5 menhaden yağı, %2.4 deniz yosunu (DY) ve % 4.8 DY'nundan oluşturmuşlardır. I. çalışmada yumurta üretiminin önemli düzeyde etkilenmediğini, II. çalışmada yumurta üretiminin ise %4.8 katkılı grupta önemli düzeyde düştüğünü belirtmişlerdir. Her iki çalışmada da %4.8 DY içeren gruplarda yumurta sarısında DHA'nın depolanmasının arttığını ve en yüksek DHA konsantrasyonlarının elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bratova ve Ganovski (1982) yumurtacı karma yemlerinde %1, 2 ve 4 oranında deniz yosunu kullandıkları çalışmalarında katkılı gruplarda yumurta veriminin yaklaşık %22.7 oranında arttığını ve en yüksek yumurta veriminin %2 katkılı gruptan elde edildiğini bildirmişlerdir. Yine yumurta kabuk ağırlığının katkılı gruplarda kontrolden yüksek olduğunu, yumurta kabuğunda Ca ve Mg içeriğinin, yumurta sarısında ise karoten, vitamin A ve vitamin E içeriğinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Deniz yosunu katkısı ile kuluçka randımanının da artış elde edildiğini ve bu artışın kontrol grubundan %6.86 daha yüksek olduğunu açıklamışlardır.

Yukarıdaki araştırmaların ışığında *Spirulina platensis*'in kanatlılarda performansı geliştirmede etkisinin olmadığı ancak yumurtacılar da doğal renk maddesi olarak kullanılabilmesi gibi yumurta kolesterol ve yağ asitleri içeriğini değiştirmek için diğer ω -3 yağ asidi kaynaklarına alternatif olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

Kaynaklar

- Anusuya Devi, M., Subbulakshimi, G., Madhavi Devi, K., Venkataram, L.V. 1981. Studies on the protein of mass-cultivated, blue-green alga (*Spirulina platensis*). J. Agric. Food Chem. 29:522-525.
- Babadzhanov, A.S., Abdusamatova, N., Yusupova, F.M., Faizullaeva, N., Mezhlumyan, L.G., Malikova, M.K. 2004. Chemical composition of *Spirulina platensis* cultivated in Uzbekistan. Chemistry of Natural Compounds. 40(3):276-279.
- Blum, J.C., Calet, C. 1975. Food value of Spiruline algae for growth of the broiler type chicken. Ann. Nutr. Aliment. 29(6):651-674.
- Blum, J.C., Guillaumin S., Calet, C. 1975. Food value of Spiruline algae for laying hen. Ann. Nutr. Aliment. 29(6):675-682.
- Bratova, K., Ganovski, K. 1982. Effect of Black Sea Algae on chicken egg production and on chick embryo development. Vet. Med. Nauki. 19(8):99-105.
- Caston, L., Leeson, S. 1990. Dietary flax and egg composition. Poult. Sci. 69:1617-1620.
- Cherian, G., Sim, J.S., 1991. Effect of feeding full fat flax and canola seeds to laying hens on the fatty acid composition of eggs embryos and newly hatched chicks. Poult. Sci. 70:917-922.
- Cohen, Z., Norman, H., Heimer, Y.M. 1995. Microalgae as a source of n-3 fatty acids. World Rev. Nutr. Diet. Basel. Karger, 77:1-31.

- Connor, S.I., Connor, W.E. 1997. Are fish oils beneficial in the prevention and treatment of coronary artery disease? *Am. J.Clin. Nutr.* 66:1020-1031.
- Çakır, S., Yalçın, S. 2004. Yumurta kolesterol düzeyine etki eden faktörler. *Lalahan Hay. Araşt. Derg.* 44(1):51-63.
- Ginzberg, A., Cohen, M., Sod-Moriah, U., Shany, S., Rosenshtrauch, A., Arad, S. 2000. Chickens fed with biomass of red microalga *Porphyridium* sp. have reduced blood cholesterol level and modified fatty acid composition in egg yolk. *Journal of Applied Phycology.* 12:324-330.
- Gordon, D.J., Rifkind, B.M. 1989. High-density lipoprotein—the clinical implications of recent studies. *N. Engl. J. Med.* 321:1311-1316.
- Hargis, P.S., Van Elswyk, M.E., Hargis, B.M. 1991. Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. *Poult. Sci.* 70(4):874-883.
- Haris, W.S. 1989. Fish oils and plasma lipid and lipoprotein metabolism in humans: A Critical Review. *J. Lipid Res.* 30:785-807.
- Herber, S.M., Van Elswyk, M.E. 1996. Dietary marine algae promotes efficient deposition of n-3 fatty acids fo the production of enriched shell eggs. *Poult. Sci.*, 75:1501-1507.
- Leskanich, C.O., Noble, R.C. 1997. Manipulation of n-3 polyunsaturated fatty acid composition of egg and meat. *World's Poult. Sci. J.* 53.
- Lorenz, T.R. 1999. A review of Spirulina and Haematococcus algae as a carotenoid and vitamin supplement for poultry. *Spirulina Pacifica Technical Bulletin.*
- Miki, W., Yamaguchi, K., Konosu, S. 1986. Carotenoid composition of Spirulina maxima. *Bull. Jpn. Sco. Sci. Fish.* 52(7):1225-1227.
- Olomu, J.M., Baracos, V.E. 1991. Influence of dietary flaxseed oil on the performance, muscle protein deposition and fatty acid. *Poult. Sci.* 70:1403.
- Ötleş, S., ve Pire, R. 2001. Fatty acid composition of Chlorella and Spirulina microalgae species. *Journal of AOAC International.* 84(6):1708-1714.
- Rose, E., Dominy, W. 1990. The nutritional value of dehydrated, blue-green algae (*Spirulina platensis*) for poultry. *Poult. Sci.* 69:794-800.
- Ross, E., Puapong, D.P., Cepeda, F.P., Patterson, P.H. 1994. Comparison of freeze-dried and extruded *Spirulina platensis* as yolk pigmenting agents. *Poult. Sci.* 73:1282-1289.

- Simopoulos, A.P. 1997. Essential fatty acids in health and chronic disease. *Food Rev. Int.* 13(4):623-631.
- Tokuşoğlu, Ö., Ünal, M.K. 2003. Biomass nutrient profiles of three microalgae: *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris* and *Isochrisis galbana*. *Journal of Food Sci.* 68(4):1144.
- Toyomizu, M., Sato, K., Tarado, H., Kato, T., Akiba, Y. 2001. Effects of dietary *Spirulina* on meat colour in muscle of broiler chickens. *British Poult. Sci.* 42:197-202.
- Venkataraman, L.V., Somasekaran, T., Becker, E.W. 1994. Replacement value of blue-green alga (*Spirulina platensis*) for fishmeal and a vitamin-mineral premix for broiler chicks. *Br. Poult. Sci.* 35(3):373-381.
- Williamson, J., Burkitt, J. About Enhanced Nutrition. <http://www.tigertouch.org/library/nutrition.pdf> .(15 Aralık 2006).
- Yoshida, M., Hoshii, H. 1980. Nutritive value of *Spirulina*, green algae, for poultry feed. *Japan Poult. Sci.* 17:27-30.

0–4 Haftalık Dönemde Farklı Düzeyde Enerji İçeren Başlatma Diyetlerinin Kekliklerin (*Alectoris chukar*) Besi Performansı Üzerine Etkisi

Ayşe ALAY¹, Mehmet ÇETİN^{2*}

¹Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı- Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü- Şanlıurfa

Özet: Bu araştırma, 4 farklı enerji seviyesindeki karma yemlerin kekliklerde canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yaşama gücü üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme Temmuz-Eylül döneminde 12 hafta süreyle yürütülmüştür. Denemede kekliklere 0-4 hafta % 28 ham proteinli (HP) ve 4 farklı seviyede enerji [2750, (I), 2800 (II), 2900 (III) ve 3000 kcal/kg ME (IV)] içeren karma yemler verilmiştir. 5-8 ve 9-12 haftalar arasında ise tüm gruplara sırasıyla; %22 HP, 2950 kcal/kg ME ve % 20 HP, 3050 kcal/kg ME içeren karma yemler verilmiştir. Deneme sonunda farklı enerji seviyelerinin canlı ağırlıklar üzerine etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Canlı ağırlıklar 12. haftanın sonunda sırasıyla, I., II., III. ve IV. gruplarda erkekler için, 447.2, 435.1, 426.1, 413.5 g ve dişiler için, 381.8, 377.6, 371.3, 367.5 g olarak bulunmuştur. Yem tüketimi bakımından gruplar arasında 1. hafta hariç diğer dönemlerde istatistikî olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Deneme sonunda, I. II. III. ve IV. gruplarda yem tüketimleri sırasıyla 1392.4, 1398.2, 1440.7 ve 1434.7 g olarak saptanmıştır. Yemden yararlanma oranları 0-12 haftalık dönemde, I., II., III. ve IV. gruplar için sırasıyla, 3.65, 3.62, 3.81 ve 3.70 olarak bulunmuştur. Farklı enerji seviyeleri kekliklerin yaşama gücünü önemli düzeyde etkilememiştir. Sonuç olarak, kınalı kekliklerin başlatma diyetlerindeki enerji düzeyinin 2750 veya 2800 kcal/kg ME olarak önerilmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Keklik, enerji düzeyi, besi performansı, yaşama gücü

Effect on Growth Performance of Different Energy Levels in Starter Diets of Partridges (*Alectoris chukar*) in 0–4 Week Periods

Abstract: This research was conducted to determine the effect of four different energy levels in diets on live weight, feed consumption, feed conversion ratio and livability in partridges. The experiment was conducted during July-September through 12 weeks. Partridges consumed diet which contains 28% crude protein (CP) and diets at four energy levels [2750, (I), 2800 (II), 2900 (III) and 3000 kcal/kg metabolizable energy (ME) (IV)] during 0-4 week periods in experiment. Between 5-8 and 9-12 weeks, all

groups consumed diets, which 22% CP, 2950 kcal/kg ME and 20% CP, 3050 kcal/kg ME, respectively. At the end of experiment, live weights of partridges were not affected by dietary energy levels. At the end of 12 weeks periods, live weights were obtained in I, II, III and IV groups as 447.2, 435.1, 426.1, 413.5 g for males and 381.8, 377.6, 371.3, 367.5 g for females, respectively. The differences among groups were not significant in response to feed consumption during 0-12 week-period excluding first week. At the end of the experiment, feed consumptions were obtained 1392.4, 1398.2, 1440.7 and 1434.7 g, respectively. Feed conversion ratios were determined as 3.65, 3.62, 3.81 and 3.70, respectively, during 0-12 week periods. Livability was not affected from different energy levels. As a result, energy levels were suggested as 2750 and 2800 kcal/kg ME at the starter diets in partridges.

Key words: Partridges, energy level, growth performance, livability

Giriş

Birçok ülkede beslenme sorununun çözümünde ve hayvansal protein açığının kapatılmasında kanatlı eti üretimine verilen önem giderek artmaktadır. Kanatlı eti üretiminin artırılmasına yönelik çalışmalar, kanatlı eti çeşitliliğinin çoğaltılmasının gerekliliğini göstermektedir. Bu nedenle tavuk, hindi ve bıldırcın gibi kanatlılardan sonra doğada kendiliğinden yetişen keklik ve sülün gibi hayvanların entansif şartlarda çoğaltılmasına yönelik bilimsel çalışmalar önem kazanmaktadır (Gezen ve Petek, 2003).

Keklik besisinde şüphesiz diyetteki enerji ve protein seviyelerinin gelişmeye etkisi önemli olmaktadır. Fakat bu konudaki çalışmalar son derece yetersizdir. Kekliklerin beslenmesindeki hatalardan biri de, bu hayvanların sülün ve hindilerin beslenmesine benzer bir programla beslenebileceklerinin ileri sürülmesidir. Bazı araştırmacılar tarafından, 0-6 haftalık yaşa kadar kekliklere %28 ham proteinli hindi başlangıç yemi, bu dönemden kesime kadar da (16-18 hafta) %22 ham proteinli hindi büyütme yemi verilebileceği bildirilmiştir (Koçak ve Özkan, 2000). Kekliklerden beklenen performansın sağlanabilmesi için farklı dönemlerde uygun protein ve enerji seviyelerine sahip diyetlerle beslenmeleri gerekir. Bu durum, kekliklerin hızlı canlı ağırlık artışı sağlamaları ve daha iyi yemden yararlanmaya sahip olabilmesi bakımından büyük önem taşır. Şüphesiz kanatlı türleri arasında bazı özellikler bakımından benzerlikler bulunması onların benzer düzeyde enerji ve proteine ihtiyaç duyduklarını göstermez. Dolayısıyla, kekliklerin besin madde ihtiyaçlarının araştırma sonuçlarına dayandırılması

gerekmektedir. Aynı şekilde, kekliklerin farklı varyeteleri için de aynı genelleştirmeyi yapmak mümkün değildir. Yapılan çalışmalarda farklı keklik genotipleri arasında gelişme performansı ve yaşama gücü bakımından önemli farklılıkların olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2006).

Kekliklerin özellikle ilk dönemlerde (0–4 hafta) iyi beslenmeleri ölüm oranlarını azaltmada ve ileriki dönemlerde gelişmelerinde önemli bir etkiye sahip olacaktır. Kekliklerin bu dönemde hızla büyüdüğü dikkate alınırsa başlatma yemi enerji düzeyinin belirlenmesi oldukça önem kazanır. Yemdeki enerji, besleme maliyetini arttıran en önemli faktörlerden biri olup, fazla enerji maliyeti olumsuz yönde etkileyecektir. Bu çalışma, 0–4 aylık dönemde farklı düzeyde enerji içeren yemlerle beslenen kekliklerin besi performansları ve yaşama güçlerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada hayvan materyali olarak 180 adet bir günlük yaştaki kınalı keklik civcivleri kullanılmıştır. Keklik civcivleri HR. Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü kanatlı ünitesinde yetiştirilmekte olan anaç kekliklerden elde edilmiştir.

Denemede kullanılan karma yemler, gerekli hammaddeler piyasadan satın alınmak suretiyle Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü ait yem ünitesinde hazırlanmıştır. Karma yemler, 0–4 haftalarda %28 ham proteinli (HP) ve 2750, 2800, 2900 ve 3000 kcal/kg metabolik enerjili (ME) olmak üzere toplam 4 farklı içerikte hazırlanmıştır. Tüm gruplar, 5–8. haftalarda %22 HP ve 2950 kcal/kg ME; 9–12. haftalarda %20 HP ve 3050 kcal/kg ME içeren yemlerle beslenmişlerdir. Karma yemleri oluşturan ham maddelerin besin madde içeriğinin (protein, enerji, vitamin, mineral ve aminoasit) hesaplanmasında N.R.C (1984)'de belirtilen değerler esas alınmıştır. Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Kuluçkadan çıkan keklik civcivlerine kanat numaraları takılarak tartılmış ve ana makinalarına yerleştirilmiştir. Bir hafta süreyle ana makinalarında barındırılan keklikler ikinci haftanın başında yer bölmelerine alınmıştır. Keklikler deneme sonuna kadar (12 hafta) bu bölmelerde tutulmuşlar ve altlık olarak odun talaşı kullanılmıştır. Denemede hayvanlar 4 gruba ayrılmış ve her grup üç tekerrürlü olarak planlanmıştır. Her bir alt grupta 15 adet hayvan bulunmuştur. Yerleşim sıklığı hayvan başına 0.80 m² olacak şekilde uygulanmıştır. Kekliklerin yem ve su ihtiyaçları *ad libitum* olarak karşılanmıştır.

Aydınlatma programı, besi süresince günde 23 saat aydınlık ve 1 saat karanlık şeklinde uygulanmış ve deneme 12 hafta sürdürülmüştür. Hayvanlara ait canlı ağırlıklar ve yem tüketimleri haftada bir tartım yapılarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin analizleri ve istatistiki hesaplamalar SPSS 13.0 paket programıyla yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik kontrolünde ise Duncan testi kullanılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan rasyonlarının bileşimi (%)

Yem hammaddeleri	0-4 hf					
	I	II	III	IV	5-8 hf	9-12 hf
Mısır	321	325	313	302	420	460
Buğday	120	120	120	120	155	155
SFK-47	435	423	425	423	290	226
ATK-36	40	30	20	10	40	50
Balık unu-70	42	54	60	65	35	40
Bitkisel yağ	12	18	35	50	24	32
Mermer tozu	10.5	10.5	11	11	13	13.5
DCP	12	12	9	10	13	13
Vit-Min premiks	2.5*	2.5*	2.5*	2.5*	2.5**	2.5**
Lisin	0	0	0	0	2	2.5
Metiyonin	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1
Tuz	2.5	2.5	2	2	2.5	2.5
Antikoksidiyal***	1	1	1	1	1	1
Büyütme fak.****	1	1	1	1	1	1
Toplam	1000	1000	1000	1000	1000	1000
H. Protein, %	28	28	28	28	22	20
ME, kcal/kg	2750	2800	2900	3000	2950	3050
H.Yağ, %	3.43	4.12	5.71	7.29	4.85	5.82
H. Selüloz, %	5.05	4.76	4.55	4.32	4.29	4.12
Ca, %	0.95	0.97	0.98	0.99	1.01	1.03
P, %	0.74	0.74	0.74	0.73	0.69	0.68
Metiyonin, %	0.55	0.56	0.56	0.57	0.51	0.49
Lisin, %	1.76	1.77	1.78	1.79	1.50	1.39

* : Her 2.5 kg premiks; Vit A 12.500.000 IU, Vit D₃ 3.000.000 IU, Vit E 60.000 mg, Vit K₃ 4000 mg, Vit B₁ 3000 mg, Vit B₂ 9000 mg, Vit B₆ 6000 mg, Vit B₁₂ 40 mg, niasin 60.000 mg, Ca-D pantotenat 15.000 mg, kolin klorid 600.000 mg, folik asit 2000 mg, biyotin 80 mg, Mn 80.000 mg, Fe 50.000 mg, Zn 60.000 mg, Cu 5.500 mg, I 2000 mg, Co 500 mg, Se 150 mg, antioksidan 10.000 mg içerir.

** : Her 2.5 kg premiks; Vit A 12.000.000 IU, Vit D₃ 2.500.000 IU, Vit E 50.000 mg, Vit K₃ 2500 mg, Vit B₁ 2500 mg, Vit B₂ 5000 mg, Vit B₆ 4000 mg, Vit B₁₂ 30 mg, niasin 45 000 mg, Cal-D. Pantotenat 12.000 mg, kolin klorid 400.000 mg, folik asit 1500 mg, biyotin 60 mg, Mn 75.000 mg, Fe 45.000 mg, Zn 50.000 mg, Cu 5000 mg, I 1500 mg, Co 400 mg, Se 150, antioksidan 10.000 mg içerir.

***: kg'ında 33.000 mg Robenidine içerir.

****: 1 kg'ında 10.000 mg Flavophospholipol içerir (Flomycine)

Bulgular ve Tartışma

Farklı dönemlerdeki kekliklere ait canlı ağırlık ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir. Oniki haftalık besi dönemi sonunda canlı ağırlıklar sırasıyla; erkekler için 447.2, 435.1, 426.1 ve 413.5 g; dişiler için 381.8, 377.6, 371.3 ve 367.5 g olarak saptanmış ve cinsiyet grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Besi dönemi sonunda,

istatistiksel anlamda olmasa da en yüksek canlı ağırlık değerleri I. grupta elde edilmiştir. Yemdeki enerji miktarının artışına paralel olarak canlı ağırlıklar da giderek azalmıştır. Elde edilen canlı ağırlık bulguları Arslan (2003) ve Çetin ve Kırıkçı (2000)'nın değerleriyle uyumlu olmuş, Kırıkçı ve ark. (1999)'nın bildirdiklerinden ise daha yüksek bulunmuştur. Özek (2004, 2006), keklik rasyonlarında farklı enerji ve protein seviyelerinin canlı ağırlıklar üzerine önemli bir etkisinin olmadığını vurgulamıştır.

Çizelge 2. Farklı dönemlerde kekliklere ait canlı ağırlık ortalamaları (g)

Hafta	Cins.	Muamele grupları			
		I	II	III	IV
0	E	14.2 ± 0.2	14.2 ± 0.4	14.0 ± 0.3	14.2 ± 0.2
	D	14.0 ± 0.2	14.3 ± 0.2	14.6 ± 0.3	14.3 ± 0.2
1	E	18.0 ± 0.3	17.8 ± 0.4	17.5 ± 0.2	17.4 ± 0.2
	D	17.9 ± 0.3	17.8 ± 0.3	17.9 ± 0.2	17.6 ± 0.3
2	E	34.2 ± 0.9	34.7 ± 1.5	30.9 ± 0.9	31.2 ± 1.0
	D	31.5 ± 0.6	31.9 ± 0.8	30.8 ± 0.6	30.1 ± 0.5
3	E	61.0 ± 0.6	60.9 ± 2.2	55.9 ± 1.6	56.9 ± 1.8
	D	56.9 ± 0.8	56.6 ± 1.6	54.5 ± 1.8	54.5 ± 0.9
4	E	104.8 ± 2.2	104.1 ± 2.9	97.3 ± 3.4	97.2 ± 3.3
	D	99.0 ± 1.0	98.2 ± 2.2	93.9 ± 2.5	93.8 ± 1.9
6	E	188.8 ± 3.5	187.4 ± 4.4	180.9 ± 9.1	181.2 ± 4.6
	D	167.6 ± 3.0	167.7 ± 4.3	160.3 ± 5.0	158.1 ± 5.7
8	E	295.5 ± 7.5	283.8 ± 6.7	275.0 ± 12.8	279.2 ± 6.0
	D	253.2 ± 4.7	252.4 ± 7.6	247.6 ± 8.7	248.0 ± 6.2
10	E	363.7 ± 9.5	354.4 ± 7.4	343.7 ± 15.8	355.5 ± 7.2
	D	314.0 ± 4.0	311.4 ± 6.1	309.6 ± 8.3	302.3 ± 6.9
12	E	447.2 ± 6.9	435.1 ± 6.4	426.1 ± 13.1	413.5 ± 9.3
	D	381.8 ± 3.6	377.6 ± 6.1	371.3 ± 9.1	367.5 ± 7.0

Aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Yapılan birçok araştırmada, yüksek enerjili rasyonları tüketen kanatlı hayvanlarda karkastaki yağ miktarı ve canlı ağırlığın arttığı belirtilmiştir (Campbell ve ark., 1987; Nguyen ve Bunchasak 2004; Toker ve Özbek 2004). Yalçın ve ark., (1993), yüksek protein ve enerjili rasyonları tüketen broiler piliçlerin önemli düzeyde daha yüksek canlı ağırlığa sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Kekliklere ait yem tüketimleri (g)

Hafta	Muamele grupları				P
	I	II	III	IV	
0-1	4.7 ± 0.0 ^b	4.8 ± 0.1 ^b	4.6 ± 0.0 ^a	4.5 ± 0.0 ^a	*
0-2	27.0 ± 0.8	30.8 ± 0.8	26.6 ± 1.6	25.2 ± 4.1	
0-3	74.3 ± 1.2	77.4 ± 0.7	72.9 ± 1.7	71.7 ± 5.4	
0-4	189.8 ± 1.3	198.8 ± 29.6	187.4 ± 10.6	186.8 ± 8.3	
0-6	404.1 ± 16.3	421.0 ± 38.8	405.1 ± 17.8	401.6 ± 10.0	
0-8	667.9 ± 13.1	692.0 ± 55.5	683.2 ± 20.0	695.8 ± 20.0	
0-10	999.0 ± 15.2	1015.5 ± 66.6	1042.3 ± 26.3	1039.3 ± 39.7	
0-12	1392.4 ± 40.0	1398.2 ± 79.6	1440.7 ± 70.4	1434.7 ± 66.7	

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. *: P<0.05.

Çizelge 3'te haftalara göre yem tüketimleri verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde 1. haftada gruplar arasında yem tüketimi bakımından istatistiki olarak önemli bir fark olduğu ve en fazla yem tüketiminin II. grupta, en az yem tüketiminin ise IV. grupta gerçekleştiği görülmüştür. Daha sonraki dönemlerde yem tüketimi bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Özek ve ark., (2003), yemdeki enerji seviyesinin artmasıyla yem tüketiminin azaldığını bildirmişlerdir. 0-12 haftalık dönemde kekliklerin yem tüketimlerine ait bulgular Kırıkçı ve ark. (1999), Çetin ve Kırıkçı (2000), Arslan (2003)'ın bildirdikleri sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Özek (2004), en yüksek enerjili rasyonu tüketen kekliklerde, en az yemin tüketildiğini bildirmiştir.

Çizelge 4'te kekliklere ait yemden yararlanma oranları verilmiştir. Genelde grupların yemden yararlanma oranları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4. Kekliklere ait yemden yararlanma oranları (g:g)

Hafta	Muamele grupları				P
	I	II	III	IV	
0-1	1.29 ± 0.05	1.39 ± 0.05	1.38 ± 0.05	1.42 ± 0.06	
0-2	1.53 ± 0.06 ^a	1.71 ± 0.06 ^{ab}	1.68 ± 0.04 ^{ab}	1.73 ± 0.07 ^b	*
0-3	1.70 ± 0.04	1.81 ± 0.06	1.86 ± 0.06	1.83 ± 0.05	
0-4	2.21 ± 0.03	2.28 ± 0.07	2.32 ± 0.09	2.31 ± 0.07	
0-6	2.55 ± 0.06	2.61 ± 0.07	2.67 ± 0.11	2.64 ± 0.09	
0-8	2.71 ± 0.06	2.78 ± 0.07	2.86 ± 0.12	2.79 ± 0.07	
0-10	3.23 ± 0.06	3.25 ± 0.07	3.43 ± 0.12	3.30 ± 0.08	
0-12	3.65 ± 0.07	3.62 ± 0.06	3.81 ± 0.12	3.70 ± 0.09	

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. *: P<0.05.

Çizelge 4'e bakıldığında 2. haftada gruplar arasında önemli bir fark bulunurken daha sonraki haftalarda bu farkın ortadan kalktığı görülmektedir. Çalışmada elde edilen yemden yararlanma oranı ortalamaları Çetin ve Kırıkçı (2000)'nın bildirdikleri bulgularla uyum gösterirken, Kırıkçı ve ark. (1999) ve Arslan (2003)'ın bildirdikleri değerlerden daha iyi olmuştur. Özek ve ark., (2003) ve Özek, (2004), yemdeki enerji seviyesinin artmasıyla yemden yararlanmanın azaldığını açıklamışlardır.

Çizelge 5'te kekliklere ait yaşama gücü değerleri verilmiştir. Oniki haftalık besi dönemi sonunda kekliklerde yaşama gücü değerleri I, II, III ve IV. gruplar için sırasıyla; % 64.3, 73.8, 65.20 ve 66.7 olarak saptanmıştır.

Çizelge 5. Gruplara ait yaşama gücü değerleri (%)

Hafta	Muamele grupları			
	I	II	III	IV
0-12	64.3 ± 10.9	73.8 ± 6.3	65.2 ± 13.9	66.7 ± 19.1

Aynı satırdaki ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Yaşama gücüne ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Deneme boyunca gruplardaki ölümlerin tümü denemenin başlangıcı olan ilk üç haftada meydana gelmiştir.

Sonuç olarak, keklik besisinde ilk 4 haftalık dönemde diyetteki enerjinin çok yüksek olmasının gerekli olmadığı ve 2750–2800 kcal/kg ME' nin yeterli olduğu söylenilebilir.

Kaynaklar

Anonim, 2006. Keklik yetiştiriciliği. Tarım Bakanlığı internet sitesi. [www.tarim Gov.Tr. Arayuz 1](http://www.tarim.gov.tr)

Arslan, C. 2003. Effect of dietary probiotic supplementation on growth performance in the rock partridge (*Alectoris graeca*). Türk. J. Vet. Anim. Sci. 28: 887–891.

Cambell, R. G., Johnson, R. J., Eason, P. J. 1987. Protein and fat deposition in broiler chickens with increasing dietary lysine relative to energy. Proc. Symposium Poultry Husbandry Research Foundation. University of Sydney. 31–32.

Çetin, O., Kırıkçı, K. 2000. Alternatif kanatlı yetiştiriciliği: Sülün-Keklik. Konya.

Gezen, Ş., Petek, M. 2003. Farklı enerji ve protein içeren rasyonların Pharaoh bıldırcınlarının besi performansları üzerine etkisi. Uludağ Üniv. J. Fac. Vet. Med. 22: 57-63.

Kırıkçı, K., Tepeli, C., Çetin, O., Günlü, A., Yılmaz, A. 1999. Farklı barındırma ve aydınlatma şartlarında kaya kekliklerin (*A. graeca*) bazı verim özellikleri. Veteriner Bilimleri Dergisi. 15: 15–22.

Koçak, Ç., Özkan, S. 2000. Bıldırcın, sülün ve keklik yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 56–62. İzmir.

Nguyen, T.V., Bunchasak, C. 2004. Effects of dietary protein and energy on growth performance and carcass characteristics of Betong chicken at early growth stage. Songklanakarın J. Sci. Technol. 27: 1171-1178.

N.R.C. 1984. Nutrient requirements of poultry. Eighth Revised Edition, National Academy Press. Washington, D.C.

Özek, K., Yazgan, O., Bahtiyarca, Y. 2003. Effects of dietary protein and energy concentrations on performance and carcass characteristics of chukar partridge (*A. chukar*) raised in captivity. Brit. Poult. Sci. 44: 419-426.

- Özek, K. 2004. Effect of energy level in the diet on body weight, feed consumption and feed conversion ratio at early growth period in the chukar partridge (*A. chukar*) raised in closed confinement. *Revue Med. Vet.* 155: 163–166.
- Özek, K. 2006. The optimum protein content in high-energy starter diet for chukar partridge (*A. chukar*). *International Journal of Poultry Science.* 5: 522–525.
- Toker, M.T., Özbek, A. 2004. Farklı protein ve enerji içeren rasyonların broilerde verim üzerine etkileri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fakültesi. Isparta.
- Yalçın, S., Ergün, A., Ünal, S., Yalçın, S. 1993. Farklı protein-enerji düzeylerini içeren rasyonların broiler anaçlarında verim özelliklerine etkileri. *Doğa-Tr. J. Vet. and Anim. Sci.* 17: 127–131.

Logistik Regresyonda Yansız Tahmin Yapılma Olanakları

Ecevit EYDURAN, Taner ÖZDEMİR, Selçuk KOŞUM

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı,
Biyometri Genetik Bilim Dalı, 65080, Van-Türkiye.

Özet: Bu çalışmada, logistik regresyonla ilgili veri setlerinde oluşabilecek bazı aksaklıkların (separation) giderilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için, logistik regresyon analizinde parametre tahminlerinin yansız olabilmesi için, Maksimum Olabilirlik yerine Penalized log-olabilirlik yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak, separation durumunda güvenilir parametre tahmin yapılması bakımından Penalized log-olabilirlik yöntemi önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Logistik Regresyon, Separation, Maksimum Olabilirlik, Penalized Log-Olabilirlik.

Unbiased Estimation Possibilities In Logistic Regression

Abstract: This study aimed to eliminate some problems (separation) to be in data sets on logistic regression. Fort this aim, Penalized Log-Likelihood Method was used for obtaining unbiased parameter estimations in logistic regression instead of Maximum Likelihood Estimation Method. As a result, it could be suggested that Penalized Log-Likelihood Method with reliable parameter estimations under separation was more superior to Maximum Likelihood Estimation Method.

Key Words: Logistic Regression, Separation, Maximum Likelihood,, Penalized Log-Likelihood.

Giriş

Tıp, ekonomi, ziraat gibi alanlarda yoğun kullanılan Logistik Regresyon, bağımlı değişkenin yapısı iki ya da üç seviyeli kategorik değişkenden, bağımsız değişkenlerin yapısı kategorik ve sürekli değişken olabilen çok değişkenli bir analiz tekniğidir (Sharma, 1996; Allison, 1999; Eyduran ve ark. 2005; Eyduran ve Özdemir, 2007). Bu analiz tekniğinin en basit formu ise bağımlı ve bağımsız değişkenlerin kategorik ve iki seviyeli olduğu 2 x 2 boyutlu iki-yönlü çizelgelardır. Bu çizelgelardan ki-kare, G ve Fisher's Exact Test istatistikleri hesaplanabileceği gibi bağımsız iki oranın karşılaştırılması ve odds oranları da hesaplanabilir.

Örneğin bir hastanede bulunan kişilerin kalp krizi riski ile ilgili yapılan bir araştırmada, sigara içmenin içmemeye oranla söz konusu bu riski ne kadar artırdığı merak edilirse,

bu konuya ilişkin bir odds oranı değeri bulunmalıdır. Odds oranı ise logistik regresyon analizinde Maksimum Olabilirlik Tahmin yöntemi yardımıyla bulunan parametre tahmin değeriyle bulunabilir. Ancak yapılan bazı araştırmalarda, iki-yönlü çizelgelerin hücrelerinde gözlenen frekans sıfır olabilmektedir. Bu problem bazı istatistikçiler tarafından “*Separation*” olarak adlandırılmaktadır (Allison, 1999; Greenland, 2000; Heinze ve Schemper, 2002; Bull ve ark. 2002; Heinze ve Ploner, 2003; Heinze ve Ploner, 2004; Eydurun ve Özdemir, 2007). Bu durumda, maksimum olabilirlik yöntemiyle yapılan parametre tahminleri ve bu tahminlere ilişkin standart hata değerleri oldukça büyük yani yanlı olabilmektedir (Firth 1992a; Firth 1992b; Firth, 1993; Heinze ve Schemper, 2002; Heinze ve Ploner, 2003; Heinze ve Ploner, 2004; Eydurun ve Özdemir, 2007). Bu olumsuz durumu gidermek için klasik yaklaşım olan “*Maksimum-Olabilirlik*” yerine “*Penalized Log-Olabilirlik*” tahmin metodunu temel alan SAS ve S-Plus gibi istatistik programlarında özel makrolar yazılmıştır (Heinze ve Schemper, 2002; Heinze ve Ploner, 2003; Heinze ve Ploner, 2004; Eydurun ve Özdemir, 2007). Bu çalışmada, “*Separation*” durumunda elde edilen yanlı parametre tahminlerinin, *Penalized Log-Olabilirlik* yöntemi kullanarak nasıl yansız getirildiğinden bahsedilecektir.

Materyal ve Metot

Separation (hücrelerden birinin sıfır olması) durumuna örnek oluşması bakımından, aşağıdaki Çizelge 1 sunulan örnek düşünülmüştür. Çizelge 1 incelendiğinde, sigara içen ve kalp krizi geçiren kişi sayısı 22; sigara içen ve kalp krizi geçirmeyen kişi sayısı 25; sigara içmeyen ve kalp krizi geçiren kişi sayısı 23; sigara içmeyen ve kalp krizi geçirmeyen kişi sayısı 0 olduğu görülmektedir (Not: Aşağıdaki veri seti keyfi olarak üretilmiştir).

Çizelge 1. Kalp krizi geçirme ve Sigara içme durumu

Veri Seti	Sigara içme (X)	
	Evet	Hayır
Kalp Krizi (Y)		
Var (1)	22	23
Yok (0)	25	0

Logistik Regresyon model, $P(y_i = 1 | x_i) = \pi_i = 1 / \{1 + \exp(-x_i \beta)\}$ şeklinde tanımlanabilir. Burada $(y_i, x_i), y_i \in \{0,1\}, i = 1,2,3,\dots,n$; bağımlı değişken y de bulunan n adet gözlemlik bir örnek; $(1 \times k)$ boyutlu bağımsız değişken vektörünü ifade etmektedir. Regresyon parametrelerine ilişkin Maksimum olabilirlik tahminleri $\beta_r, r = 1,2,\dots,k$; k adet skor denklemi çözülerek bulunur.

$\partial \log L / \partial \beta_r = U(\beta_r) = \sum_{i=1}^n (y_i - \pi_i) x_{ir} = 0$ denkleminde, L olabilirlik fonksiyondur. Burada, küçük hacimli ve separation gösteren örneklerde, Firth (1993) $\log L(\beta)^* = \log L(\beta) + 0.5 \log |I(\beta)|$ ifadesinin maksimize edilmesinin yarar sağlayacağını bildirmiştir.

Bu modifikasyon logistic regresyon denkleminde uygulanırsa;

$Pr ob(y_i = 1 | x_i, \beta) = \pi_i = \left\{ 1 + \exp\left(-\sum_{r=1}^k x_{ir} \beta_r\right) \right\}^{-1}$ ve daha sonra skor denklemi

$U(\beta_r) = \sum_{i=1}^n (y_i - \pi_i) x_{ir} = 0$ aşağıda belirtilen modifiye edilmiş skor denklemiyle yer değiştirir.

$$U(\beta_r)^* = \sum_{i=1}^n \{y_i - \pi_i + h_i(1/2 - \pi_i)\} x_{ir} = 0 \quad (r = 1, \dots, k)$$

Converge elde edilinceye kadar Firth-tipi (FT) tahminler $\hat{\beta}$ iteratif olarak elde edilirler.

$$\beta^{(s+1)} = \beta^s + I^{-1}(\beta^{(s)}) U(\beta^{(s)})^*$$

Verilerin Analiz edilmesine SAS istatistik programı kullanılmıştır (SAS, 2006). Firth tipi tahmin yönteminin uygulanması amacıyla, SAS programında yazılan özel bir makro kullanılmıştır (Heinze ve Ploner, 2004).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Üzerinde çalışılan veri setine ilişkin parametrelere ilişkin Maksimum olabilirlik tahminleri (β_0, β_1) ve bunların standart hataları ve odds oranı değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, separation durumunda (β_1) parametresine ait standart hata değeri, 180.4 gibi oldukça yüksek bir rakam çıkmaktadır ve Maksimum olabilirlik tahmin yöntemi güvenilir bir yöntem olmamaktadır. Diğer bir ifadeyle yanlış tahmin yapılması söz konusudur (Firth, 1992a; Firth, 1992b; Firth, 1993; Allison, 1999; Heinze and Schemper, 2002; Bull et al. 2002; Heinze and Ploner, 2003; Heinze and Ploner, 2004; Eydurun ve Özdemir, 2007). SAS programı ise aşağıdaki uyarıları vermektedir (Şekil 1).

Çizelge 2: Maksimum Olabilirlik Tahmin değerleri

Parametreler	Serbestlik Derecesi	Parametre Tahminleri	Standart Hata	Wald istatistiği	Olasılık (P)	Odds Oranı
β_0	1	-0.1278	0.2923	0.1912	0.6619	-
β_1	1	13.4082	180.4	0.0055	0.9407	>999.999

WARNING: The maximum likelihood estimate may not exist.
WARNING: The LOGISTIC procedure continues in spite of the above warning. Results shown are based on the last maximum likelihood iteration. Validity of the model fit is questionable.

Şekil 2. Separation durumunda oluşan SAS uyarıları

Yukarı çizelgede karşılaşılan bu olumsuz durumu gidermek için, Firth Tipi tahmin yöntemini kullanımı önerilmiştir. (Heinze and Schemper, 2002; Bull et al. 2002; Heinze and Ploner, 2003; Heinze and Ploner, 2004; Eydurun ve Özdemir, 2007). Bu amaç için SAS programında yazılmış olan özel bir makro sayesinde, tahminler yansız hale getirilmiştir (Heinze ve Ploner, 2004) (Çizelge 3). Çizelge 3 incelendiğinde Maksimum olabilirlik yerine Firth tipi tahmin yönteminin kullanılması 180.4 çıkan standart hata değerini 1.53 e düşürülmesine imkan sağlamaktadır. Buna göre sigara içenlerin, içmeyenlere nazaran kalp krizi geçirme riski $e^{1.53}$ kat daha fazla olduğu söylenebilir.

Çizelge 3. Firth-Tipi Tahminler, Profil Penalized Olabilirlik Güven sınırları

Parametreler	Serbestlik Derecesi	Parametre Tahminleri	Standart Hatalar	Alt sınır	Üst sınır	P
β_0	1	-0.15822	0.32983	-0.80469	0.48824	0.6263
β_1	1	3.45406	1.53049	1.30986	8.33201	0.0003***

:(P<0.01) *:(P<0.001)

Sonuç

Bu çalışmada, separation durumu gösteren verilerde yansız tahmin yapılma olanağı sağlaması bakımından Firth Tipi tahmin yönteminin kullanılmasının avantaj sağlayacağı üzerinde durulmuştur.

Kaynaklar

- Allison, P.D. (1999). Logistic Regression Using the SAS System: Theory and Application. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Bull, S.B., Mark, C., Greenwood, C.M.T. (2002). A modified score function estimator for multinomial logistic regression in small samples. *Computational Statistics and Data Analysis*, 39: 57-74.
- Eyduran, E. (2005). Logistic Regression. University of Yüzüncü Yıl, Institution of Natural and Applied Sciences, Doctorate Seminar. pages:1-16. Van-Turkey.
- Eyduran, E., Özdemir, T., Çak, B., Alarşlan, E. 2005. Using of logistic regression in Animal Science. *Ansinet, Journal of Applied Sciences 5(10): 1753-1756*.
- Eyduran, E., Özdemir, T. 2007. Unbiased Estimation for Logistic Regression. *Beykent University, Journal of Science & Technology (in press)*.
- Firth, D. (1992a). Bias reduction, the Jeffreys prior and GLIM. In Fahrmeir, L., Francis, B., Gilchrist, R., & Tutz, G., editors, *Advances in GLIM and Statistical Modelling*, pages 91–100. Springer-Verlag, New York.
- Firth, D. (1992b). Generalized linear models and Jeffreys priors: an iterative weighted least-squares approach. In Dodge, Y. & Whittaker, J., editors, *Computational Statistics*, volume 1, pages 553–557, Heidelberg. Physica-Verlag.
- Firth, D. (1993). Bias reduction of maximum likelihood estimates. *Biometrika*. 80, 27–38.
- Greenland, S. (2000). Small-sample bias and corrections for conditional maximum-likelihood odds ratio estimators. *Biostatistics*. 1,1, pages: 113-122.
- Heinze G, Schemper M (2002). A solution to the problem of separation in logistic regression. *Statistics in Medicine 21: 2409-2419*.
- Heinze G, Ploner M (2003). Fixing the nonconvergence bug in logistic regression with SPLUS and SAS. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 71: 181-187.

Heinze G, Ploner M (2004). Technical Report 2/2004: A SAS-macro, S-PLUS library and R package to perform logistic regression without convergence problems. Section of Clinical Biometrics, Department of Medical Computer Sciences, Medical University of Vienna, Vienna, Austria.

<http://www.meduniwien.ac.at/akh/imc/biometrie/programme/fl/>

SAS, (2006). SAS Institute Inc. Version 9, Cary, NC, USA.

Sharma, S. (1996). Applied Multivariate Techniques. John Wiley and Sons, Inc. pages: 317-341.

Evre Yapı Modelleri

Gürol Zırhhoğlu¹, Abdullah Yeşilova²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Meslek Yüksekokulu, Van

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Van

Özet : Bireylerin demografik özelliklerini belirten yaş yapı modellerine ait temel varsayım onların yaşları ile ilgilidir. Demografik özellikler bakımından aynı yaş grupları arasında azda olsa varyasyon vardır. Bu nedenle yaş her zaman demografinin iyi bir belirleyicisi olamamaktadır. Özellikle bitkilerde çevre şartlarına göre değişim gösteren büyüklük bireyler arasındaki homojenliği bozan önemli etkenlerden birisidir. Evre yapı modelleri, bireylerin yaşam ve üreme faaliyetleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olan morfolojik, fizyolojik ve diğer özelliklerine göre gruplandırılabilirler. Yapılan bu çalışma ile evre yapı modellerinin varsayımları, yaşam tablosu, matris çözümleri ve evre döngü grafikleri belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Evre-yapı modelleri, yaşam tablosu, evre döngü grafikleri

Stage Structured Models

Abstract : The basic assumption of age structured models that define demographic characteristics of individual is related to their age. There is a little variation between the same age groups in point of demographic characteristics. Therefore, the age can not always be a good characteristic of demography. Especially, plant side which varies according to the environmental conditions is one of the effects which efface homogeneity between individuals. Stage structured models can be classified according to morphological, physiological and other characteristics that have an important influence for life and fertility of individuals.

In this study, the assumptions of stage structured models, life table, matrix analysis and life cycle graphics are denoted.

Key words : Stage structured models, life table, stage cycle graphics

Giriş

Yaş, demografik çalışmalarda kullanılan önemli parametrelerden biridir. Yaşa bağlı olarak bir popülasyonun çeşitli özellikleri hakkında detaylı bilgiler elde edilebilir. Özellikle yaşam tablosu için geliştirilen modellerde, çalışmaya konu olan organizma yaşının çeşitli parametreleri tahminlemede gerçek değişken olduğu varsayımı dikkate

alınmaktadır (Akçakaya ve ark., 1999; Caswell, 2001). Ancak, aynı yaşa ait bireyler arasında çeşitli demografik özellikler bakımından bazı varyasyonlar mevcuttur. Bu nedenle, yaş bazı organizmaların yaşam sürelerinde her zaman demografinin iyi bir belirleyicisi olmamaktadır (Gotelli, 2001). Çevresel faktörler bazı organizmaların gelişim sürelerinde farklılıklar meydana getirebilmektedir. Özellikle bitkilerde, yaşam ve üretkenlik bireylerin büyüklüğüne bağımlı olan özelliklerdir. Ancak, yaş ve evre birbirlerinden bağımsız değildir, çünkü bir organizmanın yaşamında geçirdiği evreler yaşına kısmen bağımlı olacaktır (Akçakaya ve ark., 1999; Keyfitz ve Caswell, 2005). Ancak evreler arasındaki geçişler çoğunlukla esnektir ve bu esneklik besin desteği, populasyon yoğunluğu gibi biyotik faktörler ile sıcaklık, fotoperiyot gibi abiotik faktörlere bağlıdır (Noon ve Sauer, 1991; Akçakaya ve ark., 1999). Evre yapı modelinde bireyler, yaşam ve üremelerine ait olasılıkları üzerinde önemli bir etkiye sahip olan morfolojik, fizyolojik veya diğer özellikleri ile tanımlanan evreler içinde gruplandırılırlar. Bir çok bitki, böcek ve hayvan türleri evre-yapı yaklaşımı kullanılarak daha iyi modellenenirler. Örneğin, yaşam oranı ve doğurganlık çevresel faktörlerden etkilenebilen fizyolojik evrelere bağımlı olabilir. Bu evreler, böcekler için yumurta, larva, pupa ve ergin olarak, hayvanlar için yavru, genç ve ergin olarak, ağaçlar için tohum, fide, fidan şeklinde örneklendirilebilir. Bu türlerin tamamı eğer homojen bir büyüme söz konusu ise, Leslie matris modeli kullanılarak modellenenirler (Caswell, 2001).

Evre yapı modellerinin varsayımları

Evre gelişimi ile ilgili olarak, bireylere ait demografik özellikler evre yapı modeline ait temel varsayımları ortaya koymaktadır. Evre yapı modellerinin temel varsayımı, yaşam şansı, üreme şansı ve meydana getirdikleri yavru sayısı gibi demografik özellikler bakımından aynı olan bireyler arasında küçük varyasyonların olduğudur. Oldukça önemli olan bu varsayımın anlamı, bir organizmanın sadece içinde bulunduğu t zamanına bağımlı olduğu, $t-1$ zaman adımı ve $t+1$ zaman adımına bağımlı olmayacağı veya her evrede ne kadar kalacağıdır (Keyfitz ve Caswell, 2005). Bu temel varsayımdan başka evre yapı modelleri,

1–Populasyonun kapalı olduğunu, göç olaylarının olmadığını,

2–Yaşam oranının sabit olduğunu, demografik veya çevresel stokastinin olmadığını,

3-Yaşam oranının populasyon kalabalıklığına bağlı olmadığı yani yoğunluğa bağımlılığın önemli olmadığı, varsayımlarını da dikkate alırlar (Akçakaya ve ark., 1999).

Yaşam döngüsü grafiği

Evre yapı modellerinde, evreler arasındaki geçiş olasılıkları, aynı evre içerisinde kalma olasılıkları ve evrelere ait üretkenlik değerleri basit grafiksel tanımlamalar ile gösterilebilir (Sharov, 1996; Caswell, 2001). Bu grafiksel tanımlamaları oluşturmak için aşağıda belirtilen işlemler uygulanır.

1-Yaşam döngüsünün tanımlandığı dönemlere ait evrelerin bir kümesi seçilir.

2-Modelde zaman adımı olarak tanımlanan bir tahmin aralığı seçilir. Grafiğin yapısı ve elde edilecek olan matris zaman aralığının ($t, t+1$) olup olmadığına bağlıdır. Bu zaman aralığı organizmanın yapısını göre saat, gün hafta, yıl gibi zaman dilimleri ile belirtilebilir.

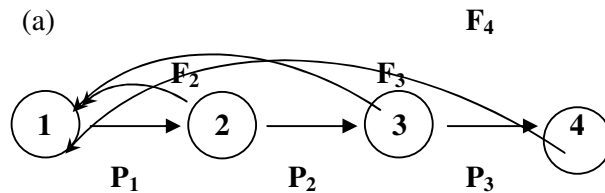
3-Her bir evre için farklı bir bağlantı noktası oluşturulur. Bağlantı noktalarının sayısı 1'den s 'ye kadar değişim gösterir. Bağlantı noktalarını belirtmek için \mathcal{N}_i ifadesi kullanılır.

4-Eğer t zamanında i evresindeki bir birey j evresi için bireylere gelişim ve üretkenlik bakımından katkıda bulunabiliyor ise, \mathcal{N}_i 'den \mathcal{N}_j 'ye direkt bir çizgi veya yay çizilir. Eğer t zamanında i evresinde bulunan bir birey $t+1$ zamanında içinde bulunduğu i evresi için katkıda bulunuyorsa (aynı evrede kalarak yaşamına devam ediyorsa) \mathcal{N}_i 'den kendisine bir yay çizilir. Bu durum kendine döngü olarak adlandırılır.

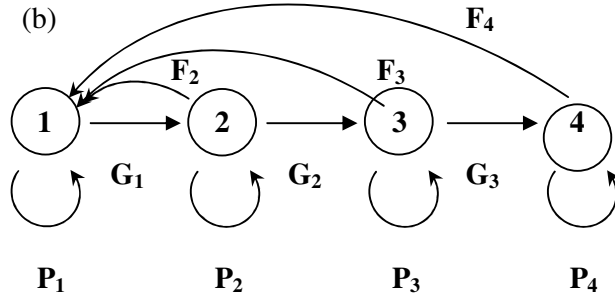
5- \mathcal{N}_i 'den \mathcal{N}_j 'ye kadar yay üzerindeki a_{ij} katsayısı t zamanında j evresindeki birey başına düşen $t+1$ zamanında i evresindeki bireylerin sayısını verir.

$$n_i(t+1) = \sum_{j=1}^s a_{ij} n_j(t)$$

Bu katsayılar, yaşam döngüsü grafiği üzerindeki geçiş olasılıkları veya üretkenlik sonuçlarına ait değerleri belirtebilir (Caswell, 2001; Keyfitz ve Caswell, 2005). Yaşam döngü grafikleri aşağıda belirtilen iki farklı durumda gösterilebilir.

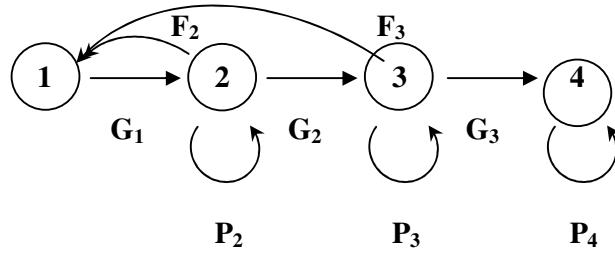


Yukarıda belirtilen grafik yaş aralığı ve tahmin aralığı aynı olan, yaşa göre sınıflandırılmış bir yaşam döngüsünü belirtmektedir. Bireyler içinde buldukları zaman adımından (t) bir sonraki zaman adımına ($t+1$) ilerlemek için P_i olasılığı ile yaşamlarını devam ettirirler ve yeni bireyleri meydana getirmek için F_i üretkenliği ile çoğalırlar (Caswell, 2001; Gotelli, 2001; Keyfitz ve Caswell, 2005).



Büyükliğe göre sınıflandırılmış bir yaşam döngüsünü ifade eden yukarıdaki grafikte ise, i sınıfı içerisinde bulunan bir birey G_i olasılığı ile $i+1$ büyüklük sınıfı için yaşamını sürdürmekte ve büyümesine devam etmektedir veya P_i olasılığı ile i büyüklük sınıfında kalmaktadır (Caswell, 2001; Gotelli, 2001; Keyfitz ve Caswell, 2005).

Bazı organizmalarda çoğalma (üreme) küçük yaş sınıflarında meydana gelmekte veya belli bir yaş sınıftan sonra organizmaya ait üretkenlik dönemi son bulmaktadır. Bu durumda olan organizmalara ait yaşam döngüsü grafiği aşağıdaki gibi belirtilebilir (Caswell, 2001; Gotelli, 2001; Keyfitz ve Caswell, 2005).



Yukarıda belirtilen grafikte tahmin süresinin bir yıl olduğu ve bireylerin bir yıllık, genç, ergin ve üretkenlik sonrası bireyler olarak sınıflandırıldığı düşünülürse, P_i , i evresinde kalan ve yaşamını devam ettiren bireylerin olasılığını, G_i , i evresinden $i+1$ evresine

kadar yaşayan ve büyüyen bireylerin olasılığını ve F_i ise, i evresinin üretkenliğini gösterir. Bu grafik ile ilgili olarak dikkate alınması gereken 3 nokta vardır. Bunlardan ilki, 1.evre tahmin aralığı olarak aynı uzunluğa ait bir yaş sınıfını göstermektedir ve bu evrede kalıp yaşamına devam eden birey yoktur. Bireyler ya gözlem dışı kalmıştır ya da bir sonraki evreye geçiş yapmıştır. Bu nedenle $P_1=0$ olduğundan ilk bağlantı noktası üzerinde kendine ait bir döngü çizilmemiştir. İkinci olarak, üretkenlik dönemi sonrası evreyi gösteren 4.bağlantı noktasından diğer bağlantı noktalarına üretkenliği gösteren çizgi çizilmemiştir. Bu evre diğer evrelerin herhangi biri için birey katkısında bulunmamıştır. Üçüncü olarak ise, genç bireyler için pozitif üretkenliktir. Bu birth-flow modelinde ortaya çıktığı için bazı genç bireylerin $t, t+1$ zaman aralığı süresince ergin olabileceğini ve $t+1$ zaman adımında üreyebileceğini varsayar (Caswell, 2001; Gotelli, 2001; Keyfitz ve Caswell, 2005).

Matris modeli

Yaşam döngüsü grafiği, populasyon tahmin matrisinin doğru oluşturulabilmesini sağlayan önemli bir faktördür. Sınıflandırılmış yaş yapı modellerinde ve evre yapı modellerinde $t+1$ zamanındaki populasyon büyüklüğünü ve populasyona ait bazı parametreleri tahmin edebilmek için tahmin matrisi kullanılmaktadır (Caswell, 2001). Bu matris,

$$n(t+1) = A.n(t)$$

denklemleri ile belirtilir. Burada, $n(t+1)$, bir sonraki zaman adımındaki populasyon büyüklüğünü, A , tahmin matrisini ve $n(t)$ ise içinde bulunulan zaman adımındaki populasyon büyüklüğünü gösteren vektördür (Caswell, 2001). Bu matris elemanları (a_{ij}) , yaşam döngüsü grafiğindeki \mathcal{N}_j^f den \mathcal{N}_i^f ye kadar çizilen yay üzerindeki katsayılarından oluşur. Yukarıda belirtilen a ve b grafikleri için uygun matris yazılımları aşağıda belirtildiği gibidir.

$$A_{(a)} = \begin{bmatrix} 0 & F_2 & F_3 & F_4 \\ P_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & P_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & P_3 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_{(b)} = \begin{bmatrix} P_1 & F_2 & F_3 & F_4 \\ G_1 & P_2 & 0 & 0 \\ 0 & G_2 & P_3 & 0 \\ 0 & 0 & G_3 & P_4 \end{bmatrix}$$

Yukarıda belirtilen A sınıflandırılmış yaş grafiği Leslie matrisini ($A_{(a)}$) verir (Gotelli, 2001). Leslie matrisi, yaş sınıflarında bulunan bireylerin yaşam olasılığı değerleri ve doğurganlık değerlerinden oluşan bir matristir. Matrisin alt diagonal elemanları yaş sınıflarına ait yaşam olasılıklarını, birinci satırı ise üretkenlik değerlerini belirtmektedir. B garfiğine göre oluşturulan $A_{(b)}$ matrisi ise, evre bağlantı noktaları arasındaki geçiş değerlerini ve aynı evre içinde kalarak yaşamına devam eden bireylerin oranını gösteren tahmin matrisidir. Bu matrisin elemanları, a_{ij} , yaşam döngüsü grafiğindeki \mathcal{N}_i den \mathcal{N}_j ye kadar çizilen yay üzerindeki katsayılardan oluşur. Bu matrisin diagonal elemanları evreler arasındaki geçişi, alt diagonal elemanları ise bireylerin aynı evrede kalma durumlarını gösterir. Bu model genellikle, ağaçlar, mercanlar, deniz kaplumbağaları, kaplumbağalar ve balıklar gibi canlılar için kullanılan sınıflandırılmış büyüklük modelidir (Caswell, 2001; Gotelli, 2001).

Tartışma

Yaş, populasyon parametrelerinin tahminlenmesinde kullanılan önemli bir demografik özelliktir (Noon ve Sauer, 1991; Akçakaya ve ark., 1999; Caswell, 2001). Ancak pek çok organizmada yaşam ve üretkenlik bir takım faktörlerden dolayı bireylerin yaşlarından ziyade gelişim evrelerine ya da büyüklüklerine bağımlı olabilmektedir (Keyfitz ve Caswell; 2005). Aynı dönemde ortaya çıkan aynı türe ait bireyler arasında özellikle çevresel faktörlerden dolayı büyüme ve gelişme sürelerinde farklılıklar meydana gelebilmektedir. Bu durum yaş yapı modelleri ile populasyona ait parametrelerin tahminlenmesinde çeşitli olumsuzlukları doğurmaktadır. Bu nedenle organizmaların evresel gelişimleri dikkate alınarak evre yapı modelleri kullanılmakta ve bu modeller aracılığı ile populasyona ait parametre tahminleri yapılabilmektedir (Caswell, 2001; Gotelli, 2001).

Bu çalışmada, yaş yapı modellerine uygun olmayan organizmalar için yaşam döngü grafiklerinin oluşturulması ve evre yapı modellerinden bahsedilerek evre matrislerinin oluşturulması üzerinde durulmuştur.

Kaynaklar

- Akçakaya, H.R., M.A. Burgman ve L.R. Ginzburg, 1999. Applied Population Ecology. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associated, Inc.
- Caswell, H., 2001. Matrix Population Models. Sinauer Associates, Inc. U.S.A.

Gotelli, N.J.(2001), *A Primer of Ecology*, Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associated, Inc.

Keyfitz, N. ve H. Caswell, 2005. *Applied Mathematical Demography*. Springer Science+Business Media, Inc. U.S.A.

Noon, B.R. ve J.R. Sauer, 1991. *Population Models For Passerine Birds: Structure, Parameterization and Analysis*. "Wildlife 2001: Populations". International Conference on Population Dynamics and Management of Vertebrates. Oakland, California, U.S.A.

Sharov, A., 1996. *Quantitative Population Ecology*. <http://www.ento.vt.edu/~sharov/alexei.html>.

Örnek

Aşağıdaki tabloda organizmaların evrelere göre dağılımı belirtilmiştir. Bu tabloda belirtilen değerlere göre evre döngü grafiği ve evre matrisi elde edilmiştir.

		t-1 zaman adımında evrede yer alan birey sayısı			
		1.evre	2.evre	3.evre	4.evre
t zaman	1.evre	3			40
adımında	2.evre	4	15		
evrede yer alan	3.evre		8	12	
birey sayısı	4.evre		1	3	4
Ölümler		3	6	5	12
Toplam		10	30	20	16

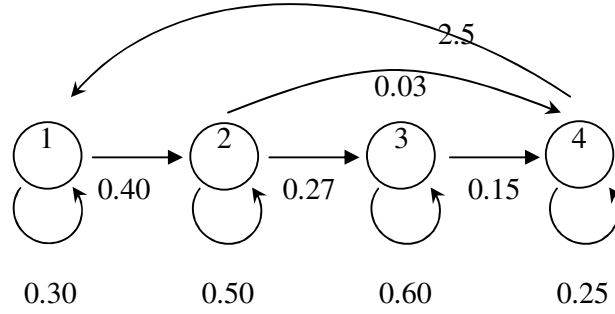
(Akçakaya ve ark., 1999)

Yukarıda belirtilen tablo değerlerine göre, t-1 zaman adımında sayılan bireylerin t zamanında buldukları evreler belirtilmektedir. Buna göre t-1 zamanında 1.evrede yer alan 10 bireyin 3 tanesi t zaman adımında içinde bulunduğu evrede kalırken, 4 birey 2.evreye geçiş yapmış, 3 tanesi ise ölmüştür. Aynı şekilde t-1 zamanında 2.evrede sayılan 30 bireyin 15 tanesi aynı evre içerisinde kalırken, 8 tanesi 3.evreye 1 tanesi ise 4.evreye geçiş yapmıştır. Bu bireylerden 6 tanesi ise ölmüştür. Evreler arasındaki diğer tüm geçişler de aynı şekilde belirlenmiştir. Dördüncü evrenin birinci satırında yer alan değer bu model için üretkenlik döneminin dördüncü evre olduğunu ve bu evrede 1.evreye ilave edilen yeni birey sayısının 40 olduğunu göstermektedir. Bu değer

4.evredeki toplam ergen sayısına bölünerek üretkenlik değeri elde edilir. Buna göre evre yapı matrisi,

$$A = \begin{pmatrix} 0.30 & 0 & 0 & 2.50 \\ 0.40 & 0.50 & 0 & 0 \\ 0 & 0.27 & 0.60 & 0 \\ 0 & 0.03 & 0.15 & 0.25 \end{pmatrix}$$

olarak elde edilir. Matriste yer alan elemanlar, evreler arasındaki geçişi göstermektedir. Matriste yer alan değerler dikkate alındığında evre döngü grafiği aşağıdaki gibi çizilebilir.



Bazı Kırık Hat (Broken-Line) Regresyon Modellerinin SAS İstatistik Paket Programı Kullanılarak Çözümlemesi

Suat ŞAHİNLER¹, Emral ŞENER²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antakya/HATAY

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Meslek Yüksekokulu, Antakya/HATAY

Özet: Kırık-hat regresyon modelleri, bağımlı değişkenin(Y) bağımsız değişkene(X) gösterdiği tepkinin belli bir veya birden çok noktada ani değişimler gösterdiği durumlarda, kırılma noktalarını tahmin etmek amacıyla kullanılırlar. Bu çalışmada;

1) İki doğrulu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli

$$Y = L + U * (X-R)$$

2) Üç Doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli;

$$Y = L + U * X \quad , X < R_1$$

$$Y = L + U * R_1 + V * (X - R_1) \quad , R_1 < X < R_2$$

$$Y = L + U * R_1 + V * (R_2 - R_1) + W * (X - R_2) \quad , X > R_2$$

3) Kuadratik kırık hat regresyon modeli

$$Y = a + b * X + c * X^2 \quad , X < X_0$$

$$Y = p \quad , X \geq X_0$$

kırık hat regresyon modellerine ait parametreler ve kırılma noktalarının tahmin edilmesinde İstatistik Analiz Sistemi SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC) paket programı için kodlar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırık Hat Regresyon, SAS, Regresyon

Analysis of Some Broken-Line Regression Models by Using Statistical Analysis Systems (SAS) Software

Abstract: Broken line regression models are used to estimate the break points in cases where depended variable (Y) was affected by independent variable (X) which show immediate changes on one or more points.

1) Two straight-line, one break-point broken-line regression model;

$$Y = L + U * (X-R)$$

2) Three straight-line, two break-point broken-line regression model;

$$Y = L + U * X \quad , X < R_1$$

$$Y = L + U * R_1 + V * (X - R_1) \quad , R_1 < X < R_2$$

$$Y = L + U * R_1 + V * (R_2 - R_1) + W * (X - R_2) \quad , X > R_2$$

3) Quadratic broken-line regression model

$$Y = a+b*X+c*X^2, X < X_0$$

$$Y = p, X \geq X_0$$

The SAS NLIN procedure (SAS Inst., Inc., Cary, NC) was used to fit two different broken line regression models (a simple two strait-line, one-break point model and a quadratic broken line model). Model descriptions, SAS code, and output are represented and discussed.

Key words: Broken-Line, Regression, SAS

Giriş

Regresyon analizi, aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi, o konu ile ilgili tahminler (estimation) ya da kestirimler (prediction) yapabilmek amacıyla regresyon modeli olarak adlandırılan matematiksel bir model ile karakterize eden bir istatistik analiz tekniğidir. Bazı durumlarda bağımlı değişkenin(Y), bağımsız değişkene(X) gösterdiği tepki belli bir veya daha çok noktada ani değişimler gösterebilir. Bu ani değişimin gözlemlendiği noktaya kırılma noktası, değişim noktası, geçiş noktası, eşik ya da dönüşüm noktası adı verilir (Seber ve Wild, 1989; Stasinopoulos ve Rigby, 1992;Molinari ve ark. 2001). Veriye ait serpm diyagramında bir veya daha fazla kırılma noktaları olduğu durumlarda, bu noktaların değerleri uygulamada oldukça önemli anlamlar taşır. İstatistikte verinin yapısına, kırılma noktası sayısına ve durumuna göre değişik kırık hat regresyon modelleri (Broken-Line Regression Models) kullanılmaktadır. Bu modellerle ilgili parametreleri tahmin etmede kullanılan regresyon analizi tekniğine ise kırık hat regresyon analizi tekniği denir. Bu teknik istatistik çalışmalarda parçalanmış regresyon (segmented regression, piecewise regression) ya da çok aşamalı regresyon (multi-phase regression) isimleri altında da incelenmektedir (Feder, 1975; Tishler ve Zang, 1981). Teknik genellikle doz uygulamaları olan örneğin tıp, hayvan besleme, bitki koruma gibi değişik bilim dallarında çok sık kullanılmakla birlikte, verinin yapısına göre tüm bilim dallarında uygulanabilir. Örneğin; besi çalışmaları içerisinde ideal besin maddesi miktarının belirlenmesinde doz tepki verilerinin kırık hat regresyon analiz tekniği kullanılarak tüm doz seviyelerinin tepkisini gösteren bir fonksiyon, bu fonksiyona ait kırılma noktası ve standart hatası tahmin edilebilir. Böylece elde edilen fonksiyonda değişimin başladığı ve önemli anlamları olabilecek bir nokta tesit edilmiş olur. Yapılan tanımlar arasında büyük bir benzerlik olsa da regresyon fonksiyonunun sürekliliğinde kırılma noktasından önce ve sonra bağımlı değişken üzerine etki değişebilir. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki fonksiyonel ilişki, X ekseninin kırılma noktası veya değişim noktası olarak isimlendirilen belli bir veya birkaç noktada farklılaşabilir.

Bu çalışmada, uygulamada çok sık karşılaşılan bazı kırık hat regresyon modellerinin genel tanımı verilmiş, örnek veri grupları üzerinde modellere ait parametre tahminlerinin elde edilmesinde SAS istatistik paket programının kullanılması ve sonuçların yorumlanması üzerinde durulmuştur. Amaç; bilinen regresyon teknikleri dışında kırık hat regresyon modellerinin tanıtılması ve tekniğinin uygulamada doğru kullanımının sağlanmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak, incelenen her bir kırık hat regresyon modeline uygun olarak şans sayıları kullanılarak ayrı ayrı türetilen ve Çizelge 1, 4 ve 7'de verilen veriler kullanılmıştır. Modellere ait parametrelerin tahmininde SAS (SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA) istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. SAS (Statistical Analysis System) Amerika Birleşik Devletleri Kuzey Carolina eyaleti Cary şehrinde SAS enstitüsü tarafından geliştirilmiş ve halen geliştirilmesi devam eden bir istatistik paket programıdır.

Yöntem

Bu çalışmada aşağıda verilen kırık hat regresyon modelleri incelenmiştir.

İki doğrulu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli

İki doğrulu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli

$$Y = L + U * (X-R) \quad (1)$$

şeklinde tanımlanır(Hellriegel ve ark, 2003). Burada; Y; bağımlı değişken olup $Y|X \sim N(\mu, \sigma^2)$ şeklinde ortalaması μ , varyansı σ^2 olan normal dağılış gösterdiği varsayılır. X; bağımsız değişkendir. L; ilk parçanın Y eksenin kestiği noktayı, U; ilk parçanın eğimini ve R; fonksiyonun kırılma noktasıdır.

Üç Doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli

Üç Doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli üç doğrusal parça içerir ve

$$\left. \begin{aligned} Y &= L + U * X & , X < R_1 \\ Y &= L + U * R_1 + V * (X - R_1) & , R_1 < X < R_2 \\ Y &= L + U * R_1 + V * (R_2 - R_1) + W * (X - R_2) & , X > R_2 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

şeklinde tanımlanır. Burada U; ilk kırılma noktasına (R_1) kadar olan ilk doğrusal parçanın eğimini, V ilk kırılma noktası ile ikinci kırılma noktası arasındaki ikinci doğrusal parçanın eğimini, W ise ikinci kırılma noktası (R_2) sonrasındaki üçüncü doğrusal parçanın eğimini göstermektedir (Brusilovsky, 2006).

Kuadratik kırık hat regresyon Modeli

Kuadratik kırık hat regresyon modeli

$$Y = a+b*X+c*X^2, X < X_0 \text{ ise} \quad (3)$$

$$Y = p, X \geq X_0 \text{ ise}$$

şeklinde tanımlanır. Model 3 parametreyi içerir ancak parametrelere göre denklem doğrusal değildir. X değerinin X_0 'dan küçük olması durumunda model kuadratik, X değerinin X_0 'dan büyük olması durumunda model p noktasında sabit bir sayıdır, bir diğer ifade ile p noktasından sonra düz bir çizgidir. Burada; a,b ve c parametreler olup,

$$X_0 = -0.5*b/c \quad (4)$$

$$p = a+b*X_0+c*X_0^2 \quad (5)$$

şeklinde hesaplanır.

Bulgular ve Tartışma

SAS programında tüm kırık hat regresyon modellerine ait parametre tahminleri Gauss-Newton yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntem hata kareler toplamını minimum yapıncaya kadar iterasyon yaparak parametre tahminlerini yapmaktadır.

İki doğrulu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli için SAS kodları ve sonuçları

İki doğrulu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli için SAS kodları verilerle birlikte SAS programı editör penceresine Çizelge 1'deki gibi girilir.

Çizelge 1. İki doğrulu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli için SAS kodları

Data one; * İki doğrulu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon model çalışması;

input X Y;

datalines;

0.38 459

0.39 460

0.40 461

0.42 602

0.43 679

0.44 681

0.45 683

0.46 687

0.47 686

0.49 693

0.50 695

0.52 715

0.53 725

0.54 729

0.55 725

0.56 724

0.57 723

0.58 725

;

```

data fill; *Çoklu X değerleri oluşturarak tahmin edilen değerlerin grafik haline
getirilmesine yarar;
do X=.38 to .59 by .001; Y=.; output; end;
run;
data one; set one fill; run;
proc sort data=one; by X; *verileri X değerlerine göre sınıflandırır;
proc nlin data=one; *straight broken-line;
parameters L=725 U=2853 R=.5;
Zl=(X<R)*(R-X);
model Y = L + U* (Zl);
output out=ppp p=predy;
run;
proc gplot; * gözlem noktaları üzerine tahmin edilen eğriyi çizmeye yarar;
title2 'tek eğimli bir kırılma noktali kırık-hat regresyon modeli';
goptions hpos=35 vpos=35 ftext=swiss;
symbol1 v=dot c=black;
symbol2 i=join v=none c=black;
plot Y*X predy*X/overlay;
run;

```

Çizelge 1'deki komutlar çalıştırıldığında iki doğrulu tek kırılma noktali kırık hat regresyon modeli ile ilgili sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. İki doğrulu tek kırılma noktali kırık hat regresyon modeli için parametre tahminleri, yaklaşık standart hata ve yaklaşık %95 güven sınırları.

Parametreler	Tahmin	Yaklaşık standart hata	Güven Sınırları
L	709.2000	7.0402	694.2000 - 724.2000
U	-4446.4000	460.9000	-5428.8000 - (-3464.100)
R	0.4442	0.0045	0.4347 - 0.4538

Çizelge 2'deki parametre tahminleri Eşitlik 1'deki modelde yerine yazılırsa iki doğrulu tek kırılma noktali kırık hat regresyon modeli;

$$Y=709.2 - 4446.4 * (0.4442-X) \quad (6)$$

olarak elde edilir. Bu eşitliğin önem testi için yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Buna göre regresyon istatistik olarak önemli bulunmuştur($P<0.01$).

Çizelge 3. İki doğrulu tek kırılma noktali kırık hat regresyon modeli için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalanması	P
Regresyon	3	7951860	2650620	0.001
Hata	15	8921.6	594.8	
Genel	18	7960782		

Eşitlik 6'de verilen modele ait grafik Şekil 1(a)'da verilmiştir. Eşitlik 6 ve Şekil 1(a)'ya göre iki doğrulu tek kırılma noktali kırık hat regresyon modelinin tahmini kırılma noktasının

0.4442 \pm 0.0045 olduğu anlaşılır. Bir diğer ifade ile X'e göre Y'deki değişimin kırılma noktası X'in 0.4442 olduğu noktadır. Kırılma noktasındaki Y değeri ise 709.2 olarak tahmin edilmiş ve bu noktadan sonraki X değerleri ne olursa olsun Y'de istatistiksel olarak önemli bir değişimin olmadığı yani sabit olduğu (709.2) görülmektedir.

Üç doğrulu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli için SAS kodları ve sonuçları

Üç doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli için SAS kodları verilerle birlikte SAS programı editör penceresine Çizelge 4'deki gibi girilir.

Çizelge 4. Üç doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli için SAS kodları

```
Data one; * Üç Doğrulu İki Kırılma Noktalı Kırık Hat Regresyon çalışması;
input X Y; *added value of X=.59 allowed fit of 6 parameter model;
datalines;
0.37 455
0.38 459
0.39 460
0.41 550
0.42 552
0.43 560
0.45 690
0.46 687
0.47 685
0.49 690
0.50 695
0.51 700
0.52 720
0.53 725
0.54 729
0.57 720
0.58 725
0.59 725
0.60 721
;
data fill; *Generates multiple X values to facilitate graph of predicted values;
do X=0.37 to 0.60 by 0.001; Y=; output; end;
run;
data one; set one fill; run;
proc sort data=one; by X;
proc nlin data=one; *3 straight lines with 2 breakpoints;
parameters L=4 U=200 V=10 W=.01 R1=0.45 R2=0.55;
bounds 0.48>R1>0.42, 0.56 > R2 > 0.5;
if (X le R1) then model Y = L + U*X;
else do; if (R2 ge X > R1) then model Y=L+R1 *U + V* (X-R1);
else model Y=L + R1 *U + (R2-R1) *V + W* (X-R2);
end;
output out=ppp p=predy; *generates predicted values,
run;
proc gplot; * plots predicted curve overlaid on observations;
title2 '3 dogrulu iki kirilma noktali kirik-hat regresyon modeli';
```

```

goptions hpos=35 vpos=35 ftext=swiss;
symbol1 v=dot c=black;
symbol2 i=join v=none c=black;
plot Y*X predy*X/overlay;
run;

```

Çizelge 4’deki komutlar çalıştırıldığında üç doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli ile ilgili sonuçlar Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5. Üç doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regressyon modeli için parametre tahminleri, yaklaşık standart hata ve yaklaşık %95 güven sınırları.

Parametreler	Tahmin	Yaklaşık standart hata	Yaklaşık %95 güven sınırı
L	-604.6	110.8	-844.0 – (-365.2)
U	2792.3	271.6	2205.6 – 3379.0
V	571.5	256.3	17.80 – 1125.1
W	-27.15	853.9	-1871.8 – 1817.5
R1	0.4596	0.00924	0.4396 - 0.4796
R2	0.54	0.0690	-0.3910 – 0.6890

Çizelge 5’deki parametre tahminleri Eşitlik 2’deki modelde yerine yazılırsa üç doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli;

$$\begin{aligned}
Y &= -604.6 + 2792.3 * X, & X < 0.4596 \\
Y &= -604.6 + 2792.3 * 0.4596 + 571.5 * (X - 0.4596), & 0.4596 < X < 0.54 \\
Y &= -604.6 + 2792.3 * 0.4596 + 571.5 * (0.54 - 0.4596) - 27.15 * (X - 0.54), & X > R2
\end{aligned}
\quad \left. \vphantom{\begin{aligned} Y \\ Y \\ Y \end{aligned}} \right\} (7)$$

olarak elde edilir. Bu eşitliğin önem testi için yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 6’da verilmiştir. Buna göre regresyon istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Çizelge 6. Üç doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalanası	P	
Regresyon	6	8076747	4739.1	1346124	<0.0001
Hata	13	8081486		364.5	
Genel	19				

Eşitlik 7’de verilen modele ait grafik Şekil 1(b)’de verilmiştir. Eşitlik 7 ve Şekil 1(b)’ye göre üç doğrulu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modelinin tahmini 1. kırılma noktasının $0,4596 \pm 0,00924$, ikinci kırılma noktasının ise 0.54 ± 0.069 olduğu anlaşılır. Bu değerler Eşitlik 7’de yerine konursa X’e göre Y’deki değişimin 1. kırılma noktasında Y değeri 678.74, ikinci kırılma noktasında ise Y değeri 724.69 olarak tahmin edilir.

Kuadratik kırık hat regresyon modeli için SAS kodları ve sonuçları

Kuadratik kırık hat regresyon modeli için SAS kodları verilerle birlikte SAS programı editör penceresine Çizelge 7’deki gibi girilir.

Çizelge 7. Kuadratik kırık hat regresyon modeli için SAS kodlarının girişi

```
Title 'Platolu Kuadratik Kırıkhat Regresyon Modeli';
data a;
  input y x;
  datalines;
0.46 1
0.78 8
0.80 15
0.47 2
0.70 9
0.78 16
0.57 3
0.74 10
0.61 4
0.77 11
0.62 5
0.78 12
0.68 6
0.74 13
0.69 7
0.80 13
;
proc nlin;
  parms a=.45 b=.05 c=-.0025;
  x0=-.5*b / c;          * Estimate join point;
  if x<x0 then          * Quadratic part of Model;
    model y=a+b*x+c*x*x;
  else                  * Plateau part of Model;
    model y=a+b*x0+c*x0*x0;
  if _obs_=1 and _iter_=. then do;
    plateau=a+b*x0+c*x0*x0;
    put / x0= plateau= ;
  end;
  output out=b predicted=yp;
run;
```

Çizelge 7'deki komutlar çalıştırıldığında kuadratik kırık hat regresyon modeli ile ilgili sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Kuadratik kırık hat regresyon modeli için parametre tahminleri, yaklaşık standart hata ve yaklaşık %95 güven sınırları.

Parametreler	Tahmin	Yaklaşık standart hata	Yaklaşık %95 güven sınırı
a	0.3921	0.0267	0.3345 – 0.4497
b	0.0605	0.00842	0.0423 – 0.0787
c	-0.00237	0.000551	-0.00356 – (-0.00118)

Çizelge 8'deki parametre tahminleri Eşitlik 3'deki modelde yerine yazılırsa kuadratik kırık hat regresyon modeli;

$$Y = 0.3921 + 0.0605 * X - 0.00237 X^2, \quad X < X_0 \quad (8)$$

olarak elde edilir. Eşitlik 8'e göre kuadratik kırık hat regresyon modelinin tahmini kırılma noktası Eşitlik 4 yardımıyla

$$X_0 = -0.5*b/c = -0.5*0.0605/-0.00237 = 12.76$$

ve kırılma noktasından sonraki yatay çizgi (plateau) Eşitlik 5 yardımıyla

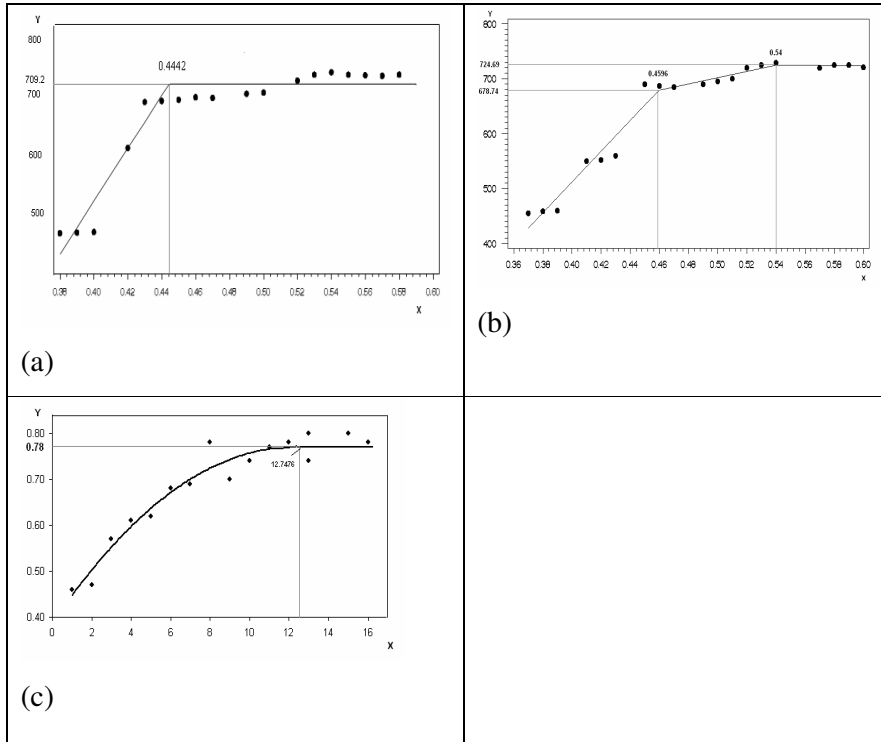
$$p = a + b*X_0 + c*X_0^2 = 0.3921 + 0.0605*12.76 - 0.00237*1276^2 = 0.78$$

olarak tahmin edilir. Diğer bir ifade ile modele ait grafik 12.76 noktasında kırılmakta ve bu noktadan sonra ise $Y=0.78$ çizgisinde sabit hale gelmektedir (Şekil 1(c)). Eşitlik 8'de verilen kuadratik kırık hat regresyon modelinin önem testi için yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 9'da verilmiştir. Buna göre regresyon istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Çizelge 9. Kuadratik kırık hat regresyon modeli için varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalanası	P
Regresyon	3	7.7256	2.5752	<0.0001
Hata	13	0.0101	0.000774	
Genel	16	7.7357		

Eşitlik 8'de verilen modele ait grafik Şekil 1(c)'de verilmiştir.



Şekil 1. (a) İki doğrusu tek kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli (Eşitlik 6) grafiği, (b) Üç doğrusu iki kırılma noktalı kırık hat regresyon modeli (Eşitlik 7) grafiği, (c) Kuadratik kırık hat regresyon modeli (Eşitlik 8) grafiği.

Doğrusal olmayan yöntemler tüm parametreler için başlangıç değerlerini gerektirir ve MCMC yöntemi ile Bayesian yaklaşımı çok büyük interaksiyon değerlerine bağlıdır. Özellikle daha karmaşık kırık hat regresyon modellerine ait parametrelerin tahmin yöntemlerindeki bu karmaşıklık kırık hat yönteminin pratikte uygulamasını güçleştirmektedir. Buna karşın bazı basit kırık hat regresyon modellerinde bilgisayar yardımıyla bu zorluklar yaşanmamaktadır. Örneğin; eğer kırılma noktası sabit ve modelin doğrusal olduğu durumlarda tahminde ve yorumlamada problem yaşanmaz.

Kırılma noktası serpmeye diyagramının incelenmesi ile (Kunst ve ark., 1993; Vermont ve ark. 1991) yada bazı özel algoritmalar kullanılarak tahmin edilebilmektedir (Stasinopoulos ve ark., 1992; Ulm, 1991; Ertel ve Fowlkes, 1976; Rigby, 1992; Küchenhoff, 1997; Howkins, 1976). Algoritmada modele ait eğimin tahmini kırılma noktasının bilinmesine bağlı olduğu için kırılma noktasına bir başlangıç değeri verilerek iterasyon yapılır ve uygun değer tahmin elde edildiğinde işlem sonlandırılır. Bu noktada bilgisayar ve bilgisayar programları oldukça faydalı seçenekler sunmaktadır.

Kırık hat regresyon modellerine ait parametre tahminleri birçok istatistik paket programları içerisinde mevcut olmakla birlikte, bu çalışmada uygulamada çok yaygın kullanılan SAS paket programı ve incelenen modeller için SAS kodları verilmiştir. SAS programı ile ilgili en önemli dezavantajı, modele ait parametrelerin tahmin edilmesinde kullanılması gereken tüm kodları eksiksiz ve doğru yazılmasının gerektiğidir. Bu nedenle SAS programının kullanımı programla ve model ile ilgili yeterli bilgi ve fazladan dikkat gerektirir. Diğer bir yol ise bu programı yeterli derecede bilen bir kişiden yardım almaktır.

Kaynaklar

- Brusilovskiy, E., 2006. The Piecewise Regression Model as a Response Modeling Tool. www.nesug.org/html/Proceedings/nesug04/an/an09.pdf (25.09.2006)
- Ertel, J.E., Fowlkes, E.B., 1976. Some algorithms for linear spline and piecewise multiple linear regression. *Journal of the American Statistical Association*. 71:640-648.
- Feder, P. 1975. The log-likelihood-ratio in segmented regression, *Annals of Statistics*. 3 :84-87.
- Hawkins, D.M., 1976. Point estimation of the parameters of piecewise regression models. *Applied Statistics*. 25: 51-57.
- Hellriegel, B., Daumer, M., Neib, A., 2003. Analyzing the course of multiple sclerosis with segmented regression models, Discussion paper 355 - SFB 386 - LMU Munich

- Kunts, A.E., Looman, C.W.N., Mackenbach, J.P., 1993. Outdoor air temperature and mortality in the Netherlands: a time series analysis. *American Journal of Epidemiology*. 137: 331-341.
- Küchenhoff, H. 1997. An exact algorithm for estimating breakpoints in segmented Generalized Linear Models, *Computational Statistics*.12: 235-247.
- Monlinari, N., Daires, J., Durand, J., 2001. Regression splines for threshold selection in survival data analysis. *Statistics in Medicine*. 20(5): 237-247.
- Rigby, R.A., Stasinopoulos, D.M., 1992. Detecting break points in the hazard function in survival analysis. *Statistical Modeling*. 303-311.
- Seber, G.A.F., Wild, C.J., 1989. *Nonlinear Regression*. Wiley: New York.
- Stasinopoulos, D.M., Rigby, R.A., 1992 . Detecting break points in generalized linear models. *Computational Statistics and data Analysis*, 13:461-471.
- Tishler, A., Zang, I., 1981. A Maximum Likelihood Method for Piece-wise Regression Models with a Continuous Dependent Variable," *Journal of the Royal Statistical Society Series C (Applied Statistics)*, Vol. 30, No. 2 (), 116-124.
- Ulm, K., 1991. A statistical method for assessing a threshold in epidemiological studies. *Statistics in Medicine*. 10: 341-349.
- Vermont, J., Bosson, J.L., François, P., Ruef, R.C., Demongeot, J.A., 1991. Strategies for graphical threshold determination. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 35: 141-150.

Azot Uygulamasının Mısır Bitkisinin Tepkilerinin Belirlenmesinde Model Karşılaştırılması

Ufuk KARADAVUT¹, Aşır GENÇ², Abdurrahman TOZLUCA³,
Çetin PALTA⁴, Mehmet TEZEL¹

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Karatay/KONYA

²S. Ü. Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Selçuklu /KONYA

³S.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Selçuklu/KONYA

⁴Konya Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Karatay/KONYA

Özet: Bu çalışma Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünün uygulama arazilerinde yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak TTM 8119 ve TTM 815 mısır çeşitleri kullanılmıştır. Parsellere 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg/da azot uygulanmıştır. Mısır bitkilerinin kuru madde birikimler, azot alımları ve bitkideki azot yoğunlukları lojistik model kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Model karşılaştırması için belirleme katsayısı (R^2) ve Hata Kareler Ortalaması (HKO) değerleri kullanılmıştır. Sonuç olarak kuru madde birikimi bakımında yüksek R^2 ve düşük HKO değerine TTM 8119 çeşidi sahip olurken, azot yoğunluğu ve azot alımı bakımından TTM 815 mısır çeşidi daha iyi açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Model karşılaştırması, mısır, lojistik model, azot uygulaması

Abstract: This study was carried out in experimental areas of Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute. In this study, as material were used TTM 8119 and TTM 815 corn cultivars. Nitrogen was applied 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg/da on parcels. It is studied to determine that accumulation of dry matter, nitrogen uptake and nitrogen concentration in plant. For the model comparison, coefficient of determination (R^2) and Mean Square Error (MSE) were used. As results, while dry matter accumulation of TTN 8119 cultivar had R^2 and MSE higer than TTN 815, nitrogen uptake and concentration of nitrogen in TTM 815 had R^2 and MSE higher than TTM 8119.

Key Words: Comparison of model, corn, logistic model, nitrogen application.

Giriş

Mısır bir sıcak iklim bitkisidir. Bu nedenle yazlık ekilmesi gerekmektedir. Bütün bitkilerde olduğu gibi azot mısır içinde oldukça önemlidir (Giskin ve Etran, 1986).

Özellikle ilk gelişme ve sapa kalkma dönemlerinde azota çok fazla ihtiyaç duyar. Mısır genel olarak topraktan çok miktarda besin ve su alır. Ancak mısır fizyolojik olarak bir C4 bitkisi olduğu için kullandığı bu su ve besin maddelerine karşılık birim alandan çok yüksek miktarda kuru madde üretimi yapar. Bu özelliğinden dolayı mısırdaki karşılaşılabilecek besin maddesi eksikliği ciddi verim kayıplarına neden olabilir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda melez mısır çeşitlerinde 18-24 kg/da N'lu gübre verilmesi uygun bulunmuştur (Sade, 2002; KTAE, 2005). Mısırdaki azotlu gübre, bitkinin istediği dönemde ve istediği miktarda verilmelidir. Aksi takdirde bitki bundan yeterince faydalanamayacaktır (Erenkul ve ark., 2004). Podolak (1984) yaptığı çalışmalarda azot dozu arttıkça mısır bitkisine ait özelliklerin bundan olumlu etkilendiğini belirtmiştir. Saruhan ve Şireli (2005) 0, 10, 20 ve 30 kg/da azot dozu uygulamasının mısırdaki koçan, sap ve verime etkilerini belirlemeye çalışmışlar ve sonuçta doz artışının bu karakterleri olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Allison (1969), mısır bitkisinin yaprak alanı büyümesini ve yaprak ağırlığını belirlemeye çalıştığı araştırmasında doğrusal bir model belirlemeye çalışmış ve bunun için logaritmik dönüşüm kullanmıştır. Cerrato ve Blacman (1990) azotlu gübreleme karşısında mısır bitkisinin büyümesini tanımlamak için doğrusal, kuadratik, üssel ve karekök eşitlikleri içinde en iyi tanımlamayı kuadratik modelin gösterdiğini belirtmişlerdir. Overman ve Scholtz (1999) mısır bitkisinde yapmış oldukları çalışmada azot, fosfor ve potasyumlu gübrelemenin bitkideki kuru madde birikimini Gaussian ve doğrusal üssel modelini kullanarak belirlemeye çalışmışlar ve erken dönemde doğrusal üssel modelin büyümeyi daha iyi açıkladığını tespit etmişlerdir. Overman ve Scholtz (2003), mısır bitkisinde kök ve toprak üstü kısımlardaki kuru madde birikimini belirlemek için yaptıkları çalışmada hiperbolik bir eğri elde etmişlerdir.

Mısır bitkisinde özellikle azotlu gübrelemenin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak, bitkilerin topraktan azot alım miktarları ve bitki bünyesindeki yoğunlaşmalarını açıklayabilecek model çalışmaları çok az sayıdadır. Bu çalışmada amacımız, mısır bitkisine uygulanan azot dozlarının bitkideki besin maddesi alımı ve kuru madde birikimlerini belirleyen bir istatistiksel model ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot

Çalışmada materyal olarak TTM 8119 ve TTM 815 mısır çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitler yetiştirilirken 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg/da olmak üzere azot dozları uygulanmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parsellere çeşitler alt parsellere ise azot dozları yerleştirilmiştir. Bitkiler çıkıştan itibaren her 10 günde bir olmak üzere 12 farklı zamanda ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlerde hem bitkideki hem de topraktaki azot miktarları ve değişimleri tespit edilmiştir. Her ölçümde 3 ayrı bitki örnek olarak alınmıştır. Toprak yüzeyinden dikkatlice kesilen bitkiler örnekleri homojen olarak ikiye ayrılmıştır. Örneklerin bir kısmı 105 °C’de 24 saat bekletilerek kuru maddeleri hesaplanmıştır. Bitkinin diğer kısmında ise bitkilerin bünyelerine aldıkları azot miktarları hesaplanmıştır. Bunun için kuru madde verimi, bitkiye azot taşınımı ve bitkideki azot yoğunluğunu açıklayan aşağıdaki istatistiksel modeller kullanılmıştır.

a) Azot uygulamasına verimin tepkisini belirlemek için;

$$Y = \frac{A}{[1 + \exp(b - cN)]} \quad (1)$$

şeklindeki lojistik model ele alınmıştır. Burada; Y; Yıllık kuru madde verimi (mg/ha), N; uygulanana azot miktarı (kg/ha), A; maksimum yıllık verim (mg/ha), b; verim için sabit parametre, c; N cevap katsayısı (kg/ha)’dır.

b) Bitkinin almış olduğu azot miktarının belirlenmesi için;

$$N_{AT} = \frac{A_{AT}}{[1 + \exp(b_{AT} - c_{AT}N)]} \quad (2)$$

şeklindeki lojistik model kullanılmıştır. Burada; N_{AT} ; Yıllık bitkiye azot taşınımı (kg/ha), N; uygulanana azot miktarı (kg/ha), A_{AT} ; bitkinin yıllık olarak alabileceği en yüksek azot miktarı (kg/ha), b_{AT} ; bitkinin azot alımı için sabit parametre, c_{AT} ; N cevap katsayısı (kg/ha)’dır.

c) Uygulanan azot’a bağlı olarak bitkide azot yoğunluğunun belirlenmesi için;

$$N_{AY} = \frac{A_{AY}}{[1 + \exp(b_{AY} - c_{AY}N)]} \quad (3)$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada N_{AY} ; Bitkide azot yoğunluğunu (g/kg), A_{AY} ; bitkinin yıllık olarak alabileceği en yüksek azot miktarı (g/da), b_{AY} ; bitkinin azot alımı için sabit parametre, c_{AY} ; N cevap katsayısı (g/da)'dır.

Karşılaştırmalar yapılırken belirleme katsayısı (R^2) ve Hata Kareler Ortalaması (HKO) kullanılmıştır. Belirleme katsayısı yüksek ve HKO düşük olan model daha iyi olarak değerlendirilmiştir.

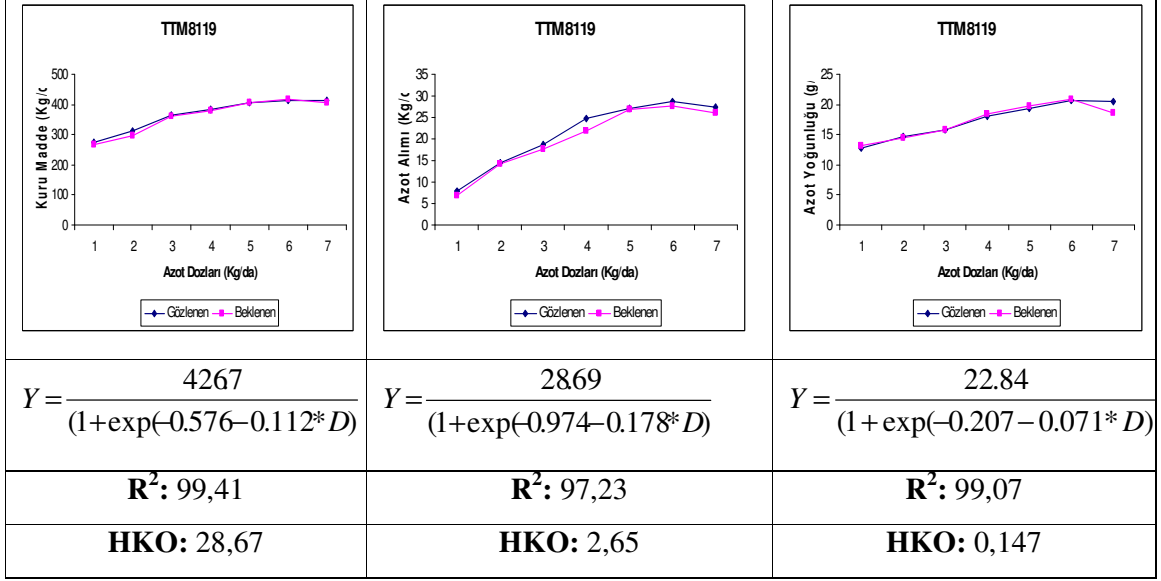
Bulgular ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen sonuçlara ilişkin bilgiler Çizelge 1'de verilmektedir. Buna göre azot dozu arttıkça bütün özelliklerin düzenli olarak arttığı görülmektedir. Verim TTM 8119 çeşidinde 875 kg/da ile 1061 kg/da arasında değişirken, TTM 815 çeşidinde 855 kg/da ile 1052 kg/da arasında değişmiştir. Azot dozuna bağlı olarak kuru madde ve bitkinin aldığı azot miktarı artarken, aynı zamanda bitkinin bünyesindeki azot yoğunluğu da artış göstermektedir. Ancak bu artış 25 kg/da gübre dozundan sonra düşme eğilimine girmiştir. Bu olay bitkinin bünyesine alabileceği azot miktarının düşmesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Bitkilere verilen azot miktarının belli seviyelere kadar fayda sağladığı ancak belli seviyelerden sonra artık bitki için gereksiz bir tüketim olduğu anlaşılmaktadır. Çeşitler kuru madde bakımından belirleme katsayıları incelendiğinde TTM 815 çeşidinin 99,41 ile TTM 8119 çeşidinden daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Kuru madde için HKO dikkate alındığında yine TTM 8119 çeşidinin HKO değeri 28,67 ile TTM 815 çeşidine ait olan 33,55 HKO değerinin altında gerçekleşmiştir.

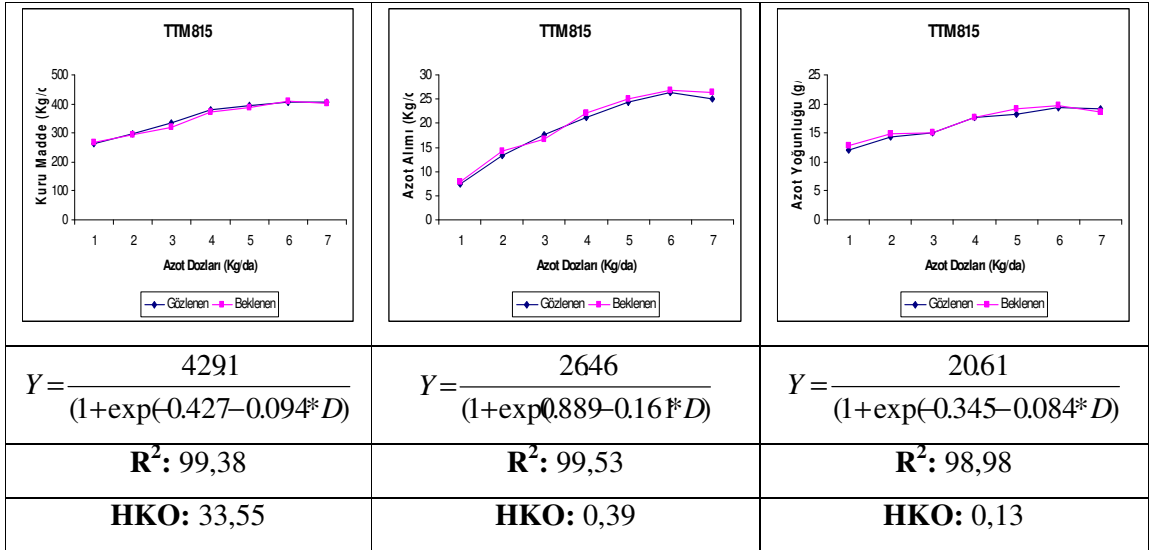
Çizelge 1. Farklı Azot Dozları Uygulamasının Bitkilerdeki Bazı Özelliklere Etkisi

Çeşitler	Gübre Dozu (kg/da)	Verim (kg/da)	Kuru Madde (mg/da)	Kuru Madde (mg/da)	Azot Alımı (kg/da)	Azot Alımı (kg/da)	Azot Yoğunluğu (g/kg)	Azot Yoğunluğu (g/kg)
				(Beklenen)	(Beklenen)			(Beklenen)
TTM 8119	0	875	276	272	7,8	7,86	12,8	12,61
	5	921	312	322	14,4	13,76	14,6	14,58
	10	975	365	359	18,7	19,87	15,7	16,36
	15	1011	382	384	24,8	24,28	18,1	17,89
	20	1034	406	401	27,1	26,70	19,4	19,15
	25	1058	412	411	28,6	27,84	20,6	20,13
	30	1061	412	417	27,3	28,34	20,4	20,88
R²			99,41		99,48		99,07	
HKO			28,67		0,55		0,15	
TTM 815	0	855	265	260	7,4	7,7	12,1	12,07
	5	906	298	305	13,3	12,67	14,3	14,07
	10	956	336	342	17,5	17,79	15,1	15,79
	15	994	378	370	21,2	21,73	17,6	17,17
	20	1030	395	390	24,4	24,11	18,2	18,22
	25	1048	406	404	26,4	25,36	19,3	18,97
	30	1052	407	413	25,1	25,96	19,2	19,51
R²			99,38		99,53		98,98	
HKO			33,55		0,39		0,13	

Azot alımı bakımından incelendiğinde kuru madde miktarına benzer bir sonuç görülmektedir. Ancak, TTM 815 mısır çeşidine ait belirtme katsayıları daha yüksek, HKO TTM8119 mısır çeşidine göre daha düşü çıkmıştır. Belirleme katsayısı TTM 815 çeşidinde 99,53 olurken, TTM 8119 çeşidinde ise 99,48 olmuştur. HKO değerleri de aynı paralellikte olmuş ve TTM 815 çeşidinde 0,39 olarak belirlenirken, TTM 8119 çeşidinde ise 0,55 olarak bulunmuştur.



Şekil 1. TTM 8119 Mısır çeşidine ait gözlenen ve beklenen değerler



Şekil 2. TTM 815 Mısır çeşidine ait gözlenen ve beklenen değerler

Azot yoğunluğu bakımından incelendiğinde ise azot alımına benzer bir sonuç gözlenmiştir. TTM 815 çeşidinin belirleme katsayısı 98,98 olurken, TTM 8119 çeşidinin belirleme katsayısı ise 99,07 olarak gerçekleşmiştir. HKO ortalaması değerleri karşılaştırıldığında TTM 815 çeşidinde 0,13 olurken, TTM 8119 çeşidinde ise 0,15 olarak tespit edilmiştir.

Çeşitlere göre kuru madde miktarları, Azot alımları ve Bitkilerin bünyelerindeki Azot yoğunlukları için beklenen ve gözlenen değerlere ait grafikler Şekil 1 ve Şekil 2' de gösterilmektedir. Bu sonuçlar incelendiğinde bitkilerin azot gübrelemesine tepkileri farklı olmuştur. Gözlenen farklılık bitkilerin genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Bitkilerin bünyelerine aldıkları azot miktarları ile bünyelerindeki azot yoğunlukları bakımından TTM 815 çeşidinin daha iyi tanımlanırken, kuru madde bakımından TTM 8119 çeşidinin daha iyi tanımlanması azot alımı ile azot yoğunluğu arasındaki ilişkinin karmaşıklığını göstermektedir. Çünkü bitkiler azot alımı konusunda istekli olmalarına rağmen bünyelerinde biriktirdikleri azot miktarı konusunda aynı tepkiyi göstermemektedirler. Ancak genel olarak değerlendirildiğinde azot bitkilere olumlu etki yapmaktadır.

Kaynaklar:

- Allison, R. 1969. An investigation on functional models for fertilizer response studies. J. Indian Soc. Agric. 18:45-61.
- Cerrato, M.E., Blacman, A.M. 1990. Comparison of models for comparison yield response to nitrogen fertilizer. Agronomy Journal. 82:138-143.
- Erenkul, O., Kautz, T., Ellmer, F., Turgut, İ. 2004. Mikrobiyal biyomas aktivitesi üzerine farklı organik ve mineral azotlu gübrelerin etkileri. Anadolu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayını. 2002(2):16-28.
- Giskin, J., Etran, Y. 1986. Planting data and foliar fertilization of corn grown for silage and grain under limited moisture. Agronomy Journal. 78:475-476.
- KTAE, 2005. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Samsun.
- Overman, A.R., Scholtz, R.V. Model for accumulation of dry matter and plant nutrients by corn. Communications in Soil Science and Plant Analysis. Vol: 30:2059-2081.
- Podolak, M. 1984. Effect of nitrogen fertilizer rates on some factors of quality of silage maize in the production region. Trinova, 9:107-118.
- Sade, B. 2002. Mısır Tarımı. Konya Ticaret Borsası yayınları. Nu:1.
- Saruhan, V., Şireli, D. 2005. Mısır bitkisinde farklı azot dozları ve bitki sıklığının koçan, sap ve yaprak verimlerine etkisi üzerine bir araştırma. J. Agric. Fac. HR. Uni. 9(2): 45-53.

Poisson Regresyon Analizi İle Bakla Bitkisinde Zarar Yapan Böcek Varlığını Etkileyen Faktörlerin Tahmini

Ufuk KARADAVUT¹, Aşır GENÇ², Abdurrahman TOZLUCA³,
Çetin PALTA⁴, Mehmet TEZEL¹

¹Bahri Dağdaş Uluslar arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Karatay/KONYA

²S. Ü. Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Selçuklu /KONYA

³S.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Selçuklu/KONYA

⁴Konya Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Karatay/KONYA

Özet: Bu çalışma Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Araştırma ve uygulama alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak Eresen 87 bakla çeşidi kullanılmıştır. Bakla'da emgi yapan böcek sayısı dönemsel olarak yoğunlukları 12 farklı zamanda belirlenmiştir. Böcek sayısı üzerine etki yaptığı düşünülen bitki boyu, yaprak alanı, sıcaklık ve nem miktarı gibi faktörler incelemeye alınmıştır. Poisson regresyon çalışmasında Pearson istatistiği, Ki kare, Sapma (G^2) ve Yapay R^2 istatistikleri kullanılarak karakterlerin önem durumları incelenmiştir. Sonuç olarak, bakla'da emgi yapan böcek varlığı üzerine nem miktarının önemli ölçüde etki yaptığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Poisson regresyon, bakla, böcek yoğunluğu

Abstract:This study was carried out in experimental areas of Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute. In this study, Eresen 87- faba bean cultivar was used as a material. The population of insect that damage on faba bean cultivar was determined in 12 different times. It is investigated to be anticipate plant height, leaf area, temperature and humidity on effecting the number of insect. In poisson regression study, pearson statistics, ki-square, deviance and artificial R^2 were used as significant criteria. As result, humidity level was significant on pouplation of insect that damage on faba bean cultivar.

Key Words: Poisson regression, faba bean, insect population

Giriş

Orta Anadolu koşullarında yetiştirilen bakla bitkilerine yaprak kurtları başta olmak üzere çok sayıda böcek belli dönemlerde zarar yapma eğilimindedir. Çevre koşulları ve bitkilerin büyüme dönemleri ciddi anlamda etki yapmaktadır. Bu zararlının en etkin

olduğu dönem sulamanın fazla miktarda yapılması olarak açıklanmaktadır (Nault, 1998). Yapılan çalışmalarda elde edilen ölçümler her zaman sürekli veri olarak elde edilememektedir. Bazı durumlarda bu ölçümler sayımla elde edilmektedir. Elde edilen veriler Poisson dağılımı göstermektedir. Sayma verileri herhangi bir olayın belirlenen bir süreç içerisinde meydana gelme sayısı olarak tanımlanmaktadır. Sayma verilerinden oluşan değişkenlerin doğrusal regresyon modeli ile analiz edilebileceği düşünülür. Ancak, sayma verilerine doğrusal regresyon modeli uygulandığında zayıf ve birbiriyle çelişen tutarsız sonuçlar verebilmektedir (Ankaralı ve ark., 2005).

Poisson regresyon modeli sayma verilerinin analizinde başlangıç noktası olarak düşünölmektedir (Akın, 2002). Poisson regresyon modeli aşığıdaki özelliklere sahip olduğu için model parametrelerinin tahmininde en küçük kareler yöntemi kullanılmaz. Bunun yerine en çok olabilirlik kestirimi kullanılır (Cameron and Triverdi, 1986; Hendrickx, 2002; Ankaralı ve ark., 2005; Deniz, 2005).

- a) Bağımlı değişken olan Y 'nin Poisson dağılması gereklidir. Ayrıca koşullu ortalamanın doğru tanımlanmasında bağımlılık şartı sağlanmalıdır.
- b) En çok olabilirlik standart hataları ve t istatistikleri kullanarak hesaplanan istatistiksel sonuçlar, hem koşullu ortalama hem de varyansın doğru tanımlanmasını gerektirmektedir. Burada istenen koşul, koşullu varyans ile ortalamanın eşit olmasıdır.
- c) Veriler için koşullu varyans ve koşullu ortalamanın eşit olmaması durumunda, en çok olabilirlik yönteminin uygulanması ile elde edilmiş istatistiksel sonuçlar, koşullu ortalamanın doğru tanımlandığının ispat edildiği durumlarda geçerli ve doğrudur.
- d) Veriler için koşullu varyans ve ortalamanın eşit olmaması durumunda, Poisson en çok olabilirlik tahmin edicisinden daha etkin tahmin ediciler kullanılabilir. Hesaplanan katsayılar doğru bir şekilde yorumlanmazlarsa model için bir anlam ifade etmeyeceklerdir. Bu nedenle katsayıların doğru bir şekilde yorumlanmasına dikkat edilmelidir. Bitkilerde zarara neden olan böcekler farklı zamanlarda bitkileri ziyaret etmekte ve bazı faktörlerin etkisiyle bu zarar artmakta yada azalmaktadır. Sayılarak elde edildiği için böcek sayıları Poisson dağıldığı kabul edilmektedir ve bunların doğrusal regresyon modeli uygulandığında zayıf ve birbiriyle çelişen tutarsız sonuçlar verebilecektir. Bu çalışmada bakla bitkisinde emgi yapan böcek varlığına etki yapan faktörlerin Poisson regresyon ile analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Çalışmada materyal olarak Eresen-87 tescilli bakla çeşidi kullanılmıştır. Bitkiler çıkışlarından itibaren düzenli olarak gözleme alınarak böcek sayımı yapılmıştır. Her ölçüm zamanında parseldeki 5 bitkiden ölçümler alınmıştır. Sayım işlemi birer hafta aralıklarla 12 hafta sürmüştür. Böylece emgi yapan böceklerin bitkilere uğrama yoğunlukları tespit edilmeye çalışılmıştır. Her ölçüm sırasında bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak alanı, nispi nem ve sıcaklık değerleri de belirlenmiştir. Böylece bu faktörlerin emgi yoğunluğuna nasıl etki yaptıkları belirlenmesi sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlar Poisson regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Kullanılan Poisson regresyon modeli;

$$\frac{c}{N} = e^{\alpha + \beta_i x_i + \varepsilon_i}$$

şeklindedir. Burada

c : Emgiye uğrayan bitki sayısı,

N : Parseldeki bitki sayısı,

α : Sabit terim,

β_i : Açıklayıcı değişkenin regresyon katsayısı,

x_i : i . açıklayıcı değişken,

ε : Hata terimi,

e : 2.1718 (Doğal logaritma tabanı)

dır.

Yapılan analiz sonuçları çeşitli uyum iyiliği testlerine tabi tutulmuştur. Bunlar şu şekilde açıklanabilir (Dobson, 2002; Özmen, 2003; Deniz, 2005).

1) Paerson İstatistiği: μ_i ortalamalı ve w_i varyanslı bağımlı değişken y_i 'ye ait herhangi bir model için standart uyum iyiliği ölçüm yöntemi pearson istatistiğidir ve

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{\mu}_i)}{\hat{w}_i}$$

olarak ifade edilir. Bu değer serinin yayılımının aşırı olup olmadığını belirlemede kullanılır. Burada $\hat{\mu}_i$ ve \hat{w}_i değerleri, μ_i ve w_i değerlerinin kestirim değerleridir.

Hesaplanan P değeri, $\hat{\mu}$ için belirlenmiş serbestlik derecesi (n-k) ile karşılaştırılır. Bu formül Poisson için uygulandığında, $w_i = \mu_i$ olacaktır ve

$$P_p = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{\mu}_i)^2}{\hat{\mu}_i}$$

şeklini alacaktır. Hesaplanan P_p değeri de benzer şekilde (n-k) değeri ile karşılaştırılacaktır. Burada;

$$P_p > n-k \text{ ise seride aşırı yayılım}$$

$$P_p < n-k \text{ ise seride eksik yayılım}$$

var olduğu söylenir.

2. Sapma İstatistiği: Uyum iyiliğinin ölçülmesinde kullanılan diğer bir teknik de sapma istatistiğidir. Bu istatistik değerine aynı zamanda ‘G kare istatistiği’ de denilmektedir. G kare istatistiği;

$$G^2 = 2 \sum_{i=1}^n y_i \ln \left(\frac{y_i}{\mu_i} \right)$$

şeklinde ifade edilir. Bu istatistik değeri 0’a yakınsıyor ise model uyumu artıyor denilebilir. Eğer bu istatistik değeri tam 0 ‘a eşit ise model uyumu mükemmeldir denebilir.

3. Yapay R^2 Ölçümü: Doğrusal olmayan modeller için kullanılan ortak bir R^2 tanımı bulunmamaktadır. Bu belirsizlik nedeniyle hesaplanan değer ifade edilirken ‘yapay’ ifadesi kullanılmaktadır. Poisson regresyon modeli için R_p^2 ölçüsü;

$$R_p^2 = 1 - \frac{\log L(y) - \log L(\hat{\mu})}{\log L(y) - \log L(\bar{\mu})}$$

şeklinde tanımlanmaktadır. Burada log-olabilirlik fonksiyonları;

$$\log L(y) = \sum_{i=1}^n (y_i \log(y_i) - y_i - \log(y_i!))$$

$$\log L(\hat{\mu}) = \sum_{i=1}^n (y_i \log(\hat{\mu}_i) - \hat{\mu}_i - \log(y_i!))$$

$$\log L(\bar{y}) = \sum_{i=1}^n (y_i \log(\bar{y}_i) - \bar{y}_i - \log(y_i!))$$

biçiminde elde edilmektedirler. Bu log-olabilirlik fonksiyonları düzenlenirse yapay R^2 ölçüsü elde edilir.

4. Ki-Kare uyum iyiliği testi: Uyum iyiliğini incelemek için kurulan hipotezler şu şekildedir;

H_0 : Veriler Poisson modele uygunluk göstermektedir

H_1 : Veriler Poisson modele uygunluk göstermemektedir

Şeklinde kurulabilir. Pearson χ^2 istatistiği;

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^j \frac{(n\bar{p}_j - n\hat{p}_j)^2}{n\hat{p}_j}$$

eşitliği ile hesaplanır. Burada $n\bar{p}_j$ gözlenen frekanslar, $n\hat{p}_j$ teorik frekansları göstermektedir. Bu eşitlik yardımıyla bulunan sonuç (N-p) serbestlik dereceli χ^2 değeriyle karşılaştırılır. N birim sayısı, P tahmin edilmek istenen parametre sayısıdır. Hesaplanan değer χ^2_{N-p} değerini aşıyorsa hipotez reddedilir ve verilen Poisson modele uygunluk gösterdiği kabul edilir.

Regresyon Katsayılarının Anlamlılığı:

Hesaplanan katsayıların anlamlığını test etmek için hipotezler kurulmaktadır. Bu hipotezler;

$$H_0 : \beta_i = 0 (i = 1, 2, \dots, n) \text{ (} \beta_i \text{ katsayısı anlamsızdır)}$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 (i = 1, 2, \dots, n) \text{ (} \beta_i \text{ katsayısı anlamlıdır)}$$

şeklinde. Bu hipotezlerin testinde en sık kullanılan yöntem Wald'ın χ^2 istatistiğidir ve

$$\chi_w^2 = \left(\frac{b_i}{s_{b_i}} \right)^2$$

şeklinde hesaplanır. Bu şekilde b_i regresyon katsayılarını, s'_{b_i} ise basit standart hata değerinin ϕ sayısının karekökü ile çarpımı yardımıyla elde edilir. s'_{b_i} ;

$$s'_{b_i} = s_{b_i} \sqrt{\phi}$$

şeklinde hesaplanır. Böylece düzeltilmiş standart hata değerine ulaşılır. ϕ sayısı ise, k kestirilecek parametre sayısı olmak üzere;

$$\phi = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \mu_i)^2}{\mu_i}$$

eşitliğinden elde edilir. Hesaplanan Wald istatistik değeri 1 serbestlik dereceli χ^2 değeriyle karşılaştırılır. Eğer hesaplanan değer tablo değerini aşıyorsa H_0 hipotezi reddedilir. Yani katsayıların anlamlı olduğuna karar verilir.

Katsayıların anlamlılığı testinden sonra;

$$b_i \mu_{1-\alpha/a} s_{bi}$$

eşitliği yardımıyla katsayıların alt ve üst limit değerleri hesaplanır.

Bulgular

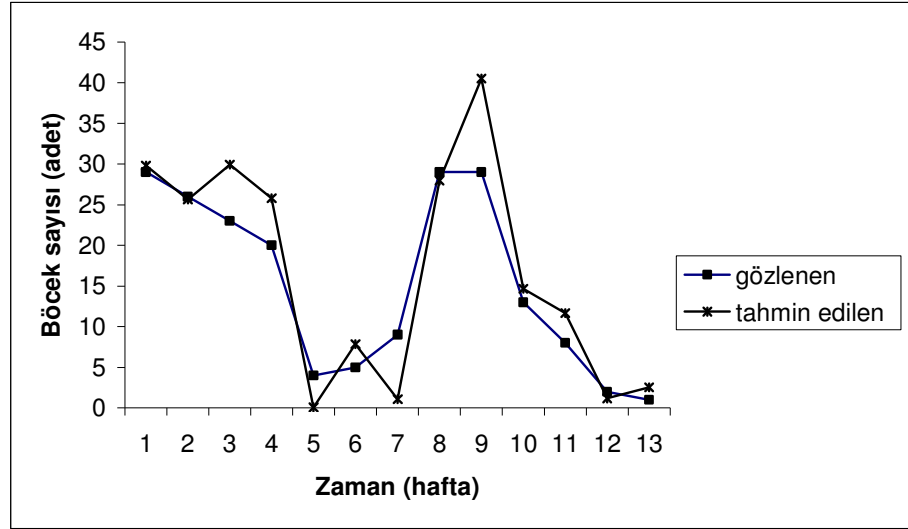
Araştırma sonuçları Çizelge 1’de verilmektedir Buna göre pearson istatistiği 10,19, sapma istatistiği 8.494 yapay $R^2= 72,6$, Ki-Kare uyum iyiliği değeri 36,04 olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre verilerimizde aşırı yayılımın (Overdispersion) olduğu görülmektedir. Yapay R^2 bakımından ise açıklama miktarının bitkilerde yapılan çalışmalar

Çizelge 1. Poisson regresyon analizi değerlendirme sonuçları

Uyum İyiliği	Eşitlikleri	Sonuçlar
Pearson İstatistiği	$P_p = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{\mu}_i)^2}{\hat{\mu}_i}$	10,19
Sapma İstatistiği	$G^2 = 2 \sum_{i=1}^n y_i \ln \left(\frac{y_i}{\mu_i} \right)$	8,494
Yapay R^2	$R_p^2 = 1 - \frac{\log L(y) - \log L(\hat{\mu})}{\log L(y) - \log L(\bar{\mu})}$	72,6
Ki-Kare	$\chi^2 = \sum_{i=1}^j \frac{(n\bar{p}_j - n\hat{p}_j)^2}{n\hat{p}_j}$	36,04
Wald testi değeri	$\chi_w^2 = \left(\frac{b_i}{s_{bi}} \right)$	0,4645

dikkate alındığında yeterli olmadığı görülmektedir. Ancak literatürde ölçümle elde edilen değerler bakımında belirleme katsayısı yüksek çıkmıştır. Bu değer in sayımla elde edilen değerlerden elde edilmesi bakımından yeterli olarak değerlendirilebilir. Sapma istatistiği ve Ki-kare istatistik değerleri (n-p) (n: gözlem sayısı, p: modeldeki parametre sayısı) serbestlik dereceli tablo ki-kare değerinden küçük ise model tahminlerinin uygun olduğuna karar verilmektedir. Buna göre hem sapma istatistiği hem de ki-kare dikkate alındığında modelin uyumunun iyi olmadığı ifade edilebilir. Ancak, Katsayıların

anlamlılığını tespit etmede kullanılan Wald testi sonuçlarına göre ise katsayıların anlamlı olduğu görülmektedir. Katsayıların anlamlı olması yapılan çalışmada elde edilen modelin doğruluğunu göstermesi bakımından önemlidir. Yapılan analiz sonucunda bakla bitkilerinde zarar yapan böcek varlığının zamana göre gözlenen ve beklenen sayıları Şekil 1’ de gösterilmektedir.



Şekil 1. Bakla bitkilerindeki böcek sayısının zamana göre gözlenen ve beklenen sayıları
 Şekil 1 incelendiğinde 4. haftadan itibaren ciddi anlamda düşerken, 7. haftadan sonra ise yüksek bir artış görülmüştür. 11. haftadan sonra ise yeniden düşüş yaşanmıştır. Bu değişimler, böcek yoğunluğunun üreme biyolojisi ile ilgili olduğu tahmin edilmektedir. 4. haftana itibaren larva bırakma dönemine giren böcekler, 7. haftadan itibaren larvaların ergin hale dönmeleri ile sayılarını yeniden artırmışlardır.

Poisson regresyon analizine göre nispi nem miktarının böcek popülasyonu üzerinde etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Diğer karakterlerin etkileri ise önemsiz çıkmıştır. Buna göre modelimiz;

$$EYBS/ TBS = \text{Exp} (-73.87-0.7649X_1-0.331X_2+1.466X_3+1.5710X_4+ 1.630X_5)$$

EYBS: Emgi yapan böcek sayısı,

TBS: Toplam bitki sayısı,

Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışmada Poisson regresyon modelinde bitkilerde emgi yapan böcek sayılarının ortalama değerleri aynı zamanda varyansını vermektedir. Bununla birlikte gerçek verilerde varyans ortalamadan daha büyük çıkmaktadır. Veri içinde çok sayıda sıfır değeri olduğunda bu sonuçla karşılaşmaktadır. Ancak çalışmamızda sıfır değerinin olmamasında karşın böyle bir sonucun çıkması anlamlıdır.

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre aşırı yayılımın olduğuna karar verilmiştir. Bazı araştırmacılar bu yayılım değerinin ihmal edilebileceğini ifade ederken (Wang ve ark., 1996; Wang ve Putterman, 1998), bazı araştırmacılar ise birle yakın çıkması durumunda bile incelenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Özmen, 1998; Dalrymple ve ark., 2002). Yeşilova (2003) Poisson regresyonda meydana gelen aşırı yayılımın incelenmesi üzerine yaptığı çalışmada aşırı yayılım gösteren verilere Poisson karışımı model uygulamıştır. Poisson karışımı regresyon analizini değişik alt populasyonlar içinde yapmıştır. Ancak, alt popülasyon sayısı arttıkça uyum ölçütü değerlerinin de büyüdüğünü tespit etmiştir. Buna dayanarak bu çalışmada uyum iyiliği değerlerinin artacağını düşünerek alt gruplara ayırma işlemi yapılmamıştır.

Sonuç olarak bakla bitkisinde emgi yapan böcek sayısı üzerine nispi nemin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Akın, F. 2000. Kantitatif Tercih Modelleri Analizi. Ekim Kitapevi. Bursa
- Ankaralı, H., M. Mendeş, Z. Akkuş, S. Erden, S. Erdoğan, S. Keskin, F. Toros, Mersin'de Yaşayan Çocuklarda İntihar Girişim Sıklığı İçin Poisson Regresyon Modelinin Kullanımı. VIII. Ulusal Biyoistatistik Kongresi 20-22 Eylül 2004 Bursa, 138.
- Cameron, C., Trivedi, P., (1998), Regression Analysis of Count Data, Cambridge, Cambridge University Pres.
- Dalrymple, M.L., Hudson, I., L., Ford, R. P. K., 2002. Finite Mixture Zero-Inflated Poisson and Hurdle Models with Application to SIDV. University of Cantenbury, Christchurch, New Zeland, 19.
- Deniz, Ö. 2005. Poisson Regresyon Analizi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. Yıl: 4, Sayı: 7. Bahar 2005/2. s: 59-72.

- Dobson, A. 2002. An Introduction to Generalized Linear Models, Boca Raton, Chapman and Hall.
- Hendrickx, J. 2002. Review of Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata by Long and Freese
- Nault, L.R. 1998. Dalbulus maidis identification, biology, ecology and pest status. In: Diagnosing Maize Diseases in Latin America (Eds. C. Casela, R. Rentro and A.F. Krattiger). ISAAA Briefs No. 9. ISAAA: NY. Pp. 18-21.
- Özmen, İ. 2000. Quasi Likelihood/Moment Method for Generalized and Restricted Poisson Regressiopl Modelss and Its Application. Biometrical Journal 42(3):300-314.
- Özmen, İ. 2003. Poisson Regresyon Modeli İçin Düzeltilmiş Belirtme Katsayıları. Antalya 3. İstatistik Kongresi, 75-79, 16-20 Nisan 2003, Antalya.
- Wang, P., Puterman, M.L., Cockburn, I.M.; Le, N. 1996. Mixed Poisson Regression Models with Covariste Dependent Rates, Biometrics. 52:381-400.
- Wang, P., Cockburn, I.M., Puterman, M.L. 1998. Analysis of Patent Data-Mixed Poisson Regression Model Approach. Journal of Business and Economic Statistics. 16(1):27-41.
- Yeşilova, A. Biyolojik Çaişmalardan Elde Edilen Kategorik Verilere Karışık Poisson Regresyon Analizinin Uygulanması. Doktora Tezi. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.

Etlik Piliçlerde Isı Şok Proteini 70 (Hsp 70) Üzerine Yapılan Çalışmalar

E. Dilşat Yeğenoğlu, Güldehen Bilgen

E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri-Genetik A.B.D.

35100, Bornova-İzmir

Özet: Hem prokaryotik hem de ökaryotik canlılar, evrim içinde yüksek oranda korunmuş genler tarafından yönetilen bir tepkiyle strese karşı kendilerini savunmakta, bu tepkiye “stres yanıtı” adı verilmektedir. Stres yanıtı, davranışsal, fizyolojik ve hücresel düzeylerde gerçekleşmektedir. Hücresel stres yanıtı sırasında çoğu proteinlerin sentezi azalmakta, ısı şok proteinleri (Hsp) olarak adlandırılan özel bir grup proteinin sentezi artmaktadır. Isı şok proteinlerinin en önemli fonksiyonlarından birinin sıcaklığın zararlı etkilerinden canlıları korumak olduğu bilinmekte ve sıcak stresi altında özellikle Hsp70’in sentezi uyarılmaktadır. Kanatlı üretiminde yüksek çevre sıcaklığı, verimi düşürüp ölüm oranını artırarak ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Hsp70 proteininin sentezi ile sıcaklığa tolerans mekanizması arasındaki ilişkilerin saptanması amacıyla etlik piliçlerde, sıcaklığa dayanıklılık ve hücresel düzeyde sıcak stresine yanıt üzerinde yapılan çalışmalar artmıştır. Bu makalede etlik piliçlerde Hsp70 ve sıcak stresi ilişkisi üzerine yapılmış çalışmalar derlenerek özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Isı şok proteinleri, Hsp70, stres yanıtı, etlik piliçler

Studies on Heat Shock Protein 70 (Hsp70) in Broilers

Abstract: Both prokaryotic and eukaryotic cells defend themselves with a quick response against stress factors driven by evolutionary highly conserved genes. This response is called stress response and it is occurred in behavioral, physiological and cellular levels. During cellular stress response, synthesis of almost all cellular proteins decreased except a specific group of protein called heat shock proteins. It is known that one of the most important functions of Hsps is to protect organisms from the toxic effects of heating, especially inducing Hsp70 synthesis.

High ambient temperature causes economical losses in poultry production by decreasing yield and increasing mortality rate. The studies on thermotolerance and cellular thermal stress response increased with purpose to determine the correlation between Hsp70 synthesis and thermotolerance mechanism.

In present paper, studies on Hsp70 and relationship with heat stress in broilers were summarized.

Keywords: Heat shock proteins, Hsp70, stress response, broilers.

Giriş

Hücreler, çevresel koşulların değişimine hızlı ve basit bir tepkiyle yanıt vermektedirler. Çevre koşulları değiştiğinde hücreler ısı şok ya da stres proteinleri adı verilen bir grup proteinin sentezini artırmaktadırlar. Tüm canlılarda görülen stres tepkisi evrim içerisinde yüksek derecede korunmuş özel bir gen grubu tarafından biçimlendirilmektedir. Hücresel stres yanıtı ilk kez 1962 yılında Ritossa tarafından saptanmıştır. Ritossa yüksek çevre sıcaklığına maruz kalan *Drosophila* larvalarının tükürük bezi hücrelerinin kromozomlarında artan gen ifadesine bağlı olarak meydana gelen ve “puff” adı verilen yapıları gözlemlemiştir (Katchinski, 2004). Ritossa’nın çalışmasından sonra Tissieres ve ark. (1974) *Drosophila* tükürük bezi hücrelerinde görülen şişkinliklerde kodlanan proteinleri saptamışlar ve çevre sıcaklığındaki yükselmeye bağlı olarak sentezlerinin artmasından dolayı “ısı şok proteinleri (heat shock protein; hsp)” olarak adlandırmışlardır. Isı şok proteinleri, farklı organizmaların doku ve hücrelerinde de saptanmıştır. Kelley ve Schlesinger (1978) civciv embriyo fibroblastlarında, Lemeaux ve ark. (1978) ile Yamamori ve ark. (1978) *E. coli* bakterisinde, Plesofsky-Vig ve Brambl (1987) *Neurospora crassa*’da söz konusu proteinleri saptamışlardır. İnsan Hsp 70 geninin yapısı Wu ve ark. tarafından 1985 yılında tanımlanırken, Morimoto ve ark. (1986) tavuk Hsp70 genini klonlayarak, nükleotid dizisini belirlemişlerdir. Isı şok proteinleri olarak adlandırılmalarına karşılık, tüm canlılarda söz konusu proteinlerin sentezi radyasyon, kimyasal maddeler, oksijen yetersizliği, ağır metaller, alkol, yem kısıtlanması vb. gibi stres faktörleri etkisinde artmaktadır (Hahn ve ark., 1991; Zulkifli ve ark., 2002; Saydam ve ark., 2003). Günümüzde ısı şok proteinleri “stres proteinleri” olarak da adlandırılmaktadırlar (Welch, 1992).

Isı Şok (Stres) Proteinleri

Bir canlının, vücudundaki fizyolojik dengenin bozulmasına neden olan tüm iç ve dış etmenlere stres faktörleri, hücrenin stres faktörlerine karşı geliştirdiği tepkiye ise “hücre stres yanıtı” adı verilmektedir. Canlıda veya kültürde hücreler, stres faktörleri karşısında hemen hemen tüm hücresel proteinlerin sentez oranını azaltıp, ısı şok proteinlerinin sentezini artırarak karşılık vermektedir (Banerji ve ark., 1984; Rivera, 2004). Isı şok ya da stres proteinleri olarak adlandırılmalarına rağmen söz konusu proteinler normal, stres faktörlerinin etkili olmadığı koşullarda da hücre içinde bulunmakta ve bu durumda “ısı şok kognatları (heat shock cognates)” olarak tanımlanmaktadırlar. Isı şok kognatları şaperon (rehber) proteinler olarak, oluşan yeni polipeptid zincirlerinin düzgün şekilde katlanması, hücredeki görev yerlerine taşınması ve işlevlerinin düzenlenmesinde görev almaktadırlar (Martin ve Hartl, 1997). Hücrede üstlendikleri fonksiyonlara göre ısı şok proteinleri iki gruba ayrılmaktadır.

a.) Sürekli eksprese olanlar (ısı şok kognatları): Normal hücrel koşullarda henüz katlanmamış polipeptid zincirlerine bağlanarak, bunların doğru biçimde katlanmalarıyla işlevsel formlarına kavuşmalarını ve düzgün şekilde hedef organelere taşınmalarına yardımcı olmaktadır.

b.) Stres uyarımlılar: Bu gruptaki proteinlerin görevi stres koşullarına bağlı olarak oluşabilecek hücre hasarını sınırlandırmak, proteinlerin agregatlaşmasını önlemek, işlevi bozulmuş proteinlerin uzaklaştırılmasını sağlayarak stres uyarımlı hücre ölümüne engel olmaktır.

Ökaryotik hücrelerdeki ısı şok proteinleri molekül ağırlıklarına göre beş aile içerisinde sınıflandırılmaktadırlar (Hsp110, Hsp90, Hsp70, Hsp60 ve küçük ısı şok proteinleri) (Kregel, 2002).

Isı Şok Proteini 70 (Hsp70)

Üzerinde en çok çalışılmış ve tanımlanmış ısı şok proteinidir. Hsp70 protein ailesi, hücrede buldukları yer ve görevlerine göre, ısı şok kognatı70 (Hsc70 / Hsp73), stres uyarımlı Hsp72, mitokondride bulunan Hsp75 / grp75 ve endoplazmik retikulumda bulunan Hsp78 / grp78 olarak dört alt grupta toplanmaktadır (Green ve ark., 1995; Kregel, 2002). Çizelge 1’de ısı şok protein aileleri ile Hsp70 protein aile üyelerinin hücrede buldukları yerler ve görevleri verilmiştir.

Çizelge 1. Isı şok protein aileleri ile Hsp70 protein aile üyelerinin hücrede buldukları yerler ve görevleri (Kregel, 2002).

Hsp Ailesi	Hücrede Bulunduğu Yer	Görev
Küçük Hsp’ler Hsp60 Hsp70 ailesi:	Çekirdek, sitozol, Mitokondri	Mikrofilament stabilizasyonu Moleküler şaperon, proteinlerin sitoplazmadan mitokondriye taşınması
Hsc70 / Hsp73 Hsp72	Çekirdek, sitozol Çekirdek, sitozol	Moleküler şaperon, protein katlanması ve taşınması Stres uyarımlı, hücre korunması, proteinlerin denaturasyonu ve agregatlaşmasının önlenmesi
Hsp75 / grp75 Hsp78 / grp78	Mitokondri Endoplazmik retikulum (ER)	Moleküler şaperon Moleküler şaperon
Hsp90 Hsp104 / Hsp110	Çekirdek, sitozol, ER Sitozol	Steroid hormon reseptörlerinin düzenlenmesi, protein taşınması Protein katlanması

Etlik Piliçlerde Isı Şok Proteini 70 (Hsp 70) Üzerine Yapılan Çalışmalar

Hsp70 proteininin sentezi ile sıcağa tolerans mekanizması arasındaki ilişkilerin saptanması amacıyla etlik piliçlerde Hsp70, sıcağa dayanıklılık ve hücrel düzeyde sıcak stresine yanıt üzerinde yapılan çalışmalar artmıştır. Çizelge 2’de etlik piliçlerde sıcak stresi ve Hsp70 arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların uygulandığı dokular, yöntemler, uygulanan stres süresi ve sıcaklığına ilişkin bilgiler özetlenerek verilmiştir. Canlıların en az eforla normal fizyolojik işlevlerini yerine getirdiği çevre sıcaklığı aralığına “termal nötral bölge” ya da “konfor bölgesi” adı verilmektedir. Tavuklar için konfor bölgesi sıcaklık aralığı 13-24°C arasında değişmektedir.

Bu sıcaklık değerleri arasında beden sıcaklığı ve vücuttan atılan ısı arasında denge sağlanabilmekte, beden iç ısıyla homoestazi korunabilmektedir. Etlik piliçler için beden sıcaklığı 41° C civarındır. Eğer vücut sıcaklığı bu değerin dört derece üzerine ulaşırsa beden iç ısısının yükselmesi ve fizyolojik dengenin bozulmasına bağlı olarak ölüm gerçekleşmektedir (Etches, 1995). Sıcak stresi etlik piliçlerde fizyolojik dengeyi bozmakta, verimi düşürüp ölüm oranını artırarak tavukçuluk endüstrisinde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Etlik piliçlerde sıcak stresi etkisinin azaltılması amacıyla yetiştirme bazında havalandırma oranının artırılması, soğutma, bazı katkı maddelerinin yemlere ilave edilmesi, sıcağa alıştırma gibi yöntemler uygulanmaktadır (Yalçın ve ark.1997; Zulkifli ve ark., 2002; Mazzi, 2002). Hücresel ve moleküler düzeyde sıcak stresi ile ısı şok proteinlerinin ilişkisi, etlik piliçlerde çeşitli sıcak stresi koşullarında birçok farklı dokuda, yaşıta araştırılmıştır (Einat ve ark., 1996; Yahav ve ark., 1997; Givisiez ve ark, 1999; Leandro ve ark., 2004). Isı şok proteini üzerinde yapılan çalışmalar, çevre sıcaklığının yükselmesiyle tavuk, koyun, at ve inekte Hsp70 proteininin miktarının (Guerrero ve Raynes, 1990), tavuklarda Hsp70 mRNA düzeyinin arttığını (Wang ve Edens,1994; Gabriel ve ark. 1996) ortaya koymuştur. Kelley ve Schlesinger (1978), tavuk embriyo fibroblast hücrelerine amino asit analogları verildiğinde veya 45°C'lik ısı şoku uygulandığında yaklaşık 23, 70 ve 90 kDa ağırlığındaki proteinlerin sentezinin arttığını, normal koşullara dönüldüğünde ise bu proteinlerin sentezinin kısa bir süre içinde azaldığını gözlemlemişlerdir. Morimoto ve ark. (1986)'nın, tavuk Hsp70 geninin nükleotid dizisini belirlemek için yaptıkları çalışma sonucunda, Hsp70 gen dizisi bakımından tavuk ve *Drosophila* arasındaki benzerliğin %73, tavuk ve insan arasında ise %80 olarak saptanması, söz konusu proteinlerden sorumlu genlerin evrim içinde yüksek oranda korunmuş olduğunun bir göstergesi olmuştur.

Çizelge 2. Etlik piliçlerde sıcak stresi ve Hsp70 arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların uygulandığı dokular, yöntemler, uygulanan stres süresi ve sıcaklığına ilişkin bilgiler

Araştırma	Doku	Sıcak stresi ve süresi				Hsp	Sonuçlar		
Gabriel ve ark. (1996)	Karaciğer	35°C, 5 saat				Hsp70 mRNA	Sıcak stresiyle Hsp70 mRNA sentezi zamana bağlı olarak artmıştır.		
Einat ve ark. (1996)	Kalp, akciğer,	42. gün, 37.2°C, 4 h.				Hsp90, Hsp70, Hsp27 mRNA	Sıcak stresiyle Hsp90, Hsp70, Hsp27 mRNA düzeyi artmış ve en yüksek değerine 4. saatte ulaşmıştır. 29 kDa ağırlığında yeni bir Hsp saptanmıştır.		
Yahav ve ark. (1997)	Kalp, akciğer	5. gün sığağa alıştırma (36°C, 24 h.) ve kontrol grubu	42. gün, 35.2°C, 4 h.	42. gün, 37.2°C, 4 h.		Hsp90, Hsp70, Hsp29 mRNA	Hsp70 gen ekspresyonu beden iç sıcaklığı yükselmeye ve hipertermi görüldüğünde artmaktadır.		
Zhen ve ark. (2006)	Beyin, karaciğer, kas	11. gün, 44°C, 4 h., akut sıcak stresi ve kontrol grubu				Hsp70 mRNA	En yüksek mRNA sentezi, sıcak stresinde beyin dokusunda, normal yetiştirme koşullarında ise karaciğer dokusunda saptanmıştır.		
Givisiez ve ark. (1999)	Karaciğer	NÇS ¹	Haftada 1 kez	Haftada 2 kez	Haftada 3 kez	Haftada 4 kez	39. ve 42. günler arasında 41°C akut sıcak stresi	Hsp70 protein miktarı	Yetiştirme süresince yüksek çevre sıcaklığı uygulanmasının ileriki dönemlerde karşılaşılabilecek şiddetli sıcak stresine toleransı artırdığı ancak karaciğer hücrelerinde Hsp70 oranını etkiler görünmediği bildirilmiştir.
		YÇS ² (35°C)	Uygulama yapılmamış				39. ve 42. günler arasında 41°C akut sıcak stresi		
Guerreiro ve ark. (2004)	Beyin, karaciğer	NÇS ¹	YÇS ² (31° - 33°C)	47. günde 40°C akut sıcak stresi				Hsp70 protein miktarı	Yüksek çevre sıcaklığında yetiştirilen hayvanlarda Hsp70 oranında bir değişimin gözlenmediği ancak normal çevre sıcaklığında yetiştirilen hayvanlarda karaciğer ve beyinde oranlarının arttığı saptanmıştır.
Mazzi ve ark. (2002)	Karaciğer	NÇS ¹	6. haftada 36°C sıcak stresi				Hsp70 protein miktarı	Genotip ve Hsp70 arasında bir ilişki bulunmadığı saptanmıştır.	
Leandro ve ark. (2004)	Embriyonik karaciğer, kalp, göğüs kası, beyin, akciğer	Kuluçka 13. gün	Kuluçka 16. gün	Kuluçka 19. gün	4-6 saat soğuk (32°C) 4-6 saat sıcak (40°C)		Hsp70 protein miktarı	Hsp70'in tüm dokularda bulunduğu, hem sıcak hem de soğuk stresinde en yüksek beyin dokusunda gözlendiğini saptanmıştır. Sıcak stresi sonucunda 13. ve 19. günlerde kalpte, 19. günde akciğerlerde yükseldiği bildirilmiştir.	

¹ NÇS: Normal çevre sıcaklığında yetiştirme

² YÇS: Yüksek çevre sıcaklığında yetiştirme

Tavuk Hsp70 gen dizisinin belirlenmesinden sonra, Hsp70 gen ekspresyonu, gen regülasyonu ve Hsp70 proteininin sıcak stresine yanıt mekanizmasındaki rolü üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Banerji ve ark. 1986; Nakai ve Morimoto, 1993). Gabriel ve ark. (1996), 35°C'de, 5 saat, akut sıcak stresi uygulanan etlik piliçlerin karaciğer dokularında Hsp70 mRNA ekspresyonunu incelemişlerdir. Hsp70 mRNA sentezindeki artışın memelilerdeki gibi zamana bağımlı olduğu, bu artışın stres uygulamasının birinci saatinde başlayıp stres boyunca devam ettiği saptanmıştır. Einat ve ark. (1996), etlik piliçlere 42. günde dört saat boyunca 37.2°C yüksek çevre sıcaklığı uygulamışlardır. Sıcak stresini takiben akciğer ve kalpte Hsp70, Hsp90 ve Hsp27 mRNA sentezi incelenmiş, sentezin arttığı ve en yüksek değerine stres uygulamasının dördüncü saatinde ulaştığı saptanmıştır. Yüksek çevre sıcaklığı uygulamasının üçüncü saatinde ise 29 kDa büyüklüğünde yeni bir stres proteini saptamışlar ve bu proteini ikinci aşama savunma proteini olarak tanımlamışlardır. Etlik piliçlerde erken yaşta sıcağa alıştırma (5. günde, 36°C, 24 saat) uygulamasının, daha sonra karşılaşılan ölümcül çevre sıcaklığında hayatta kalma yeteneğini geliştirdiğinin belirlenmesinden sonra, ısı şok proteinleri ile sıcağa alıştırma uygulamaları arasındaki ilişki incelenmiştir (Yahav ve ark. 1997). Yahav ve ark. (1997)'nin çalışmasında, sıcağa alıştırma yapılmış ve kontrol grubu olarak ayrılan etlik piliçlere 42. günde akut sıcak stresi uygulanmış, kalp ve akciğerdeki Hsp90, Hsp70, Hsp29 mRNA sentezi incelenmiştir. Alıştırma yapılan grubun, sıcak stresi sonunda hayatta kalma oranlarının daha yüksek olduğu ve Hsp70 gen ekspresyonunun ancak beden iç sıcaklığı yükselmeye ve hipertermi görülmeye başladığında arttığı saptanmıştır. Zhen ve ark. (2006) real time RT-PCR yöntemiyle dokuya ve allele özel Hsp70 mRNA sentezinin değişimini incelemişlerdir. Hsp70 mRNA'sı normal çevre sıcaklığında ve 11. günde 4 saat boyunca sıcak stresi (44°C) uygulanmış hayvanların beyin, karaciğer ve kas dokularından elde edilmiştir. Normal yetiştirme koşullarında barındırılan hayvanların karaciğer dokularındaki Hsp70 mRNA sentezinin kas dokularındakine göre belirgin şekilde yüksek olduğunu, bununla beraber akut sıcak stresi uygulaması boyunca beyin dokusunda en yüksek seviyede görüldüğünü saptamışlardır. Hsp70 mRNA sentezinin normal yetiştirme ve yüksek sıcaklık koşulları altında dokuya bağımlı biçimde sentezlendiğini bildirmişlerdir. Sıcak stresi karşısında uyarılan Hsp70 mRNA transkripsiyonu, mRNA'ların hızlı bir şekilde translasyonu ve hücre içinde Hsp70 protein düzeyinin artmasıyla sonuçlanmaktadır. Hsp70 mRNA düzeyinin incelendiği çalışmalara bağlı olarak bazı araştırmacılar etlik piliçlerin farklı dokularındaki Hsp70 protein düzeyini araştırmışlardır. Givisiez ve ark. (1999) farklı sıcaklık uygulamalarının karaciğer dokusundaki Hsp70 protein sentezine etkilerini incelemişlerdir. Yetiştirme süresince yüksek çevre sıcaklığı uygulanmasının ileriki dönemlerde karşılaşılabilecek şiddetli sıcak stresine toleransı artırdığı ancak karaciğer hücrelerinde Hsp70

oranını etkiler görünmediğini bildirmişlerdir. Guerreiro ve ark. (2004), sıcağa alıştırmamanın beyin ve karaciğer dokularındaki Hsp70 proteinin düzeyi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 47. güne kadar etlik piliçleri normal ve yüksek (31-33°C) çevre sıcaklıklarında yetiştirmişlerdir. 46. günde yüksek çevre sıcaklığında yetiştirilen hayvanları 18 saat boyunca termonötral koşullarda tuttuktan sonra her iki gruba da 40°C sıcak stresi uygulamışlardır. Yüksek çevre sıcaklığında yetiştirilen gruptaki hayvanlarda bir değişme gözlenmezken, normal çevre sıcaklığında yetiştirilen hayvanların karaciğer özellikle de beyin dokusunda Hsp70 protein düzeyinin belirgin bir şekilde arttığını saptamışlardır. Leandro ve ark. (2004) etlik piliç embriyo dokularındaki Hsp70 protein seviyesine ani sıcak ve soğuk stresinin etkilerini araştırmışlardır. Embriyolara kuluçkanın 13, 16 ve 19. günlerinde, 4 – 6 saat boyunca akut soğuk (32°C) ve sıcak (40°C) stresi uygulamışlar. Embriyoların karaciğer, kalp, beyin, göğüs kası ile akciğer dokularındaki Hsp70 proteininin düzeyini incelemişlerdir. Hsp70 proteininin tüm dokularda görüldüğünü ancak hem sıcak hem de soğuk stresi sonucunda beyin dokusunda diğer dokulara göre daha yüksek bir oranda bulunduğunu saptamışlardır. Sıcak stresine maruz kalan embriyolarda ise kuluçkanın 13. ve 19. günlerinde kalpte ve 19. gününde akciğerlerde sentezinin arttığını bulmuşlardır. Genç embriyoların stres tipine bağlı olmaksızın yaşlı embriyolara göre daha yüksek Hsp70 proteini düzeyi gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sonuç

Yapılan çalışmalar, tavukları kuluçka sonrasında ılımlı bir sıcaklık stresine maruz bırakmanın, erişkin dönemde yaşanabilecek yüksek sıcaklıklarda hayatta kalma yeteneğini artırdığını göstermektedir. Tropikal ve sub tropikal iklimlerde yüksek çevre sıcaklığı, etlik piliç yetiştiriciliğindeki önemli kısıtlayıcı etmenlerden birisidir. Yüksek çevre sıcaklığına bağlı olarak özellikle yaz mevsimlerinde kümeslerde geniş kayıplar yaşanabilmektedir. Sıcak stresi nedeniyle kanatlılarda verim kayıpları (gelişim hızında düşme, kesim yaşında istenen canlı ağırlığın sağlanamaması) ve yüksek ölüm oranı görülmektedir. Hsp70'in hücre içerisindeki varlığı yalnızca yüksek çevre sıcaklığında yükselmekte, diğer stres mekanizmaları da bu proteinin varlığını artırmaktadır. Bu nedenle Hsp70'in hücre içerisinde bulunması stresin bir belirteci (marker) olarak kullanılabilir.

Kaynaklar

Banerji, S. S., Theodorakis, N. G., Morimoto, R. I. 1984. Heat shock-induced translational control of HSP70 and globin synthesis in chicken reticulocytes. *Mol. Cell. Biol.* 4 (11): 2437–2448.

- Banerji, S. S, Berg, L., Morimoto, R. I. 1986. Transcriptional and post transcriptional regulation of avian HSP70 gene expression. *J. Biol. Chem.* 261 (33):15740-15745.
- Einat, M. F., Haberfeld, A., Shamay, A., Horev, G., Hurwitz, S., Yahav S. 1996. A Novel 29-kDa chicken heat shock protein. *Poult. Sci.* 75:1528-1530.
- Etches, R. J., John, T. M., Verrinder Gibbins, A. M. 1995. Behavioural, physiological, neuroendocrine and molecular responses to heat stress. Ed. Dagher, N. J. CAB International, s. 31-65.
- Gabriel, J. E., Ferro, J. A, Stefani, R. M. P, Ferro, M. I. T, Gomes, S. L., Macari, M. 1996. Effect of acute heat stress on heat shock protein 70 messenger RNA and on heat shock protein expression in the liver of broilers. *Bri. Poult. Sci.* 37:443-449.
- Givisiez, P. E. N., Ferro, J. E, Ferro, M. I., Kronka, S. E., Decuypere, E., Macari, M. 1999. Hepatic concentration of heat shock protein 70 kD (Hsp70) in broilers subjected to different thermal treatments. *Bri. Poult. Sci.* 40(2):292-6.
- Green, J. M., Gu, L., Ifkovits, J., Kaumaya, P. T., Conrad, S., Pierce, S. K. 1995. Generation and characterization of monoclonal antibodies specific for members of the mammalian 70-kDa heat shock protein family. *Hybridoma.* 14(4):347-54.
- Guerriero, V., Raynes, D. A. 1990. Synthesis of heat stress proteins in lymphocytes from livestock. *J. Anim. Sci.* 68 (9): 2779-83.
- Guerreiro, E. N., Giachetto, P.F., Givisiez, P. E. N., Ferro, J. A, Ferro, M. I. T., Gabriel, J. E., Furlan, R. L., Macari, M. 2004. Brain and hepatic Hsp70 protein levels of heat-acclimated broiler chickens during heat stress. *Brazilian Journal of Poultry Science.* 6 (4): 201-206.
- Hahn, G. M., Shiu, E. C., Auger, E. A. 1991. Mammalian stress proteins Hsp70 and Hsp28 coinduced by nicotine and either ethanol or heat. *Mol. Cell. Biol.* 11 (12):6034-6040.
- Katchinski, D. M, 2004. On heat and cells and proteins. *News. Physiol. Sci.* 19:11-15.
- Kelley, P. M., Schlesinger M. J. 1978. The effect of amino acid analogues and heat shock on gene expression in chicken embryo fibroblast. *Cell* 15: 1277-1286.
- Kregel, K. C. 2002. Molecular biology of thermoregulation. Invited Review: Heat shock proteins: Modifying factors in physiological stress responses and acquired thermotolerance. *J Appl Physiol* 92:2177-2186.
- Leandro, N. S. M., Gonzales, E., Ferro, J. A., Ferro M. I. T., Givisiez, P. E. N., Macari, M. 2004. Expression of heat shock proteins in broiler embryo tissues after acute cold or heat stress. *Molec. Reprod. and Develop.* 67: 172-177.
- Lemaux, P.G., Herendeen, P.I., Bloch, P.L., Neidhardt, F. C. 1978. Transient rates of synthesis of individual peptides in *Escherichia coli* temperature shifts. *Cell* 13: 427-434.

- Martin, J., Hartl, F. U. 1997. Chaperone-assisted protein folding. *Curr. Opin. Struct. Biol.* 7:41-52.
- Mazzi, C. M., Ferro, M. I. T., Coelho, A. A. D., Savino, V. J. M., Macari, M., Ferro, J. A., Givisiez, P. E. N., Giachetto, P. F., Silva, M. M., Dionello, N. J. L. 2002. Effect of heat exposure on the thermoregulatory responses of selected naked neck chickens. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 54(1): 35-44.
- Morimoto, R. I., Hunt, C., Huang S., Berg K. L., Banerji, S. 1986. Organization, nucleotide sequence and transcription of the chicken HSP70 gene. *J. Biol. Chem.* 25 (27): 12692-12699.
- Nakai, A., Morimoto, R. I. 1993. Characterization of a novel chicken heat shock transcription factor, HSF3, suggests a new regulatory pathway. *Mol. Cell Biol.* 13: 1983–1997.
- Plesofsky-Vig, N., Brambl, R. 1987. Two developmental stages of *Neurospora crassa* utilize similar mechanisms for responding to heat shock but contrasting mechanisms for recovery. *Mol. Cell Biol.* 7 (9): 3041-3048.
- Rivera, R. 2004. The effect of selenium on heat shock protein expression in turkey embryos. Master of Science Thesis. North Carolina State University, s. 23.
- Saydam, N., Steiner F., Georgiev, O., Schaffner, W. 2003. Heat and heavy metal stress synergize to mediate transcriptional hyperactivation by metal-responsive transcription factor mtf-1. *J. Biol. Chem.* 278 (34): 31879-31883.
- Tissieres, A., Mitchell, H.K., Tracy, U. M. 1974. Protein synthesis in salivary glands of *D. melanogaster*: Relation to chromosome puffs. *J. Molec. Biol.* 85: 389—398.
- Wang, S., F. W. Edens, 1994. Hsp70 mRNA expression in heat-stressed chickens. *Comp. Biochem. Physiol.* 107B:33-37.
- Welch, W. 1992. Mammalian stress response: Cell physiology, structure/function of stress proteins and implications for medicine and disease. *Physiol. Rev.* 4 (72): 1063-1081
- Wu, B., Hunt, C., Morimoto, R. I. 1985. Structure and expression of the human gene encoding major heat shock protein HSP70. *Mol. Cell Biol.* 5 (2): 330-341.
- Yahav S., Shamay, A., Horev, G., Bar-Ilan, D., Genina, O., Einat, M. F. 1997. Effect of acquisition of improved thermotolerance on the induction of heat shock proteins in chickens. *Poult. Sci.* 76: 1428-1434.
- Yalçın, S., Settar, P., Ozkan, S., Cahaner, A. 1997. Comparative evaluation of three commercial broiler stocks in hot versus temperate climates. *Poult. Sci.* 76(7):921-9
- Yamamori, T., Ito, R., Nakamura, Y., Yura, T. 1978. Transient regulation of protein synthesis in *Escherichia coli* upon shift-up of growth temperature. *J. Bacteriol.* 134: 1133–1140.

- Zhen, F. S., Du., H. L., Xu, H. P., Luo, Q. B., Zhang, X., Q. 2006. Tissue and allelic-specific expression of HSP70 gene in chickens: basal and stress induce mRNA quantified with real time reverse transcriptase polymerase chain reaction. *Bri. Poult. Sci.* 47 (4): 449-455.
- Zulkifli, I., Che Norma, M. T, Israf, D. A., Omar, A. R. 2002. The effect of early-age food restriction on heat shock protein 70 in heat stress broillers. *Bri. Poult. Sci.* 43: 141-145.

Genetik Polimorfizmin Belirlenmesinde Kullanılan Moleküler Teknikler

Selahattin KİRAZ¹, M. Sait EKİNCİ², Emin ÖZKÖSE², İsmail AKYOL²

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü

Özet: Protein polimorfizmi, değişik elektroforez teknikleri kullanılarak proteinlerin moleküler ağırlıklarına göre ayrıştırılmasını kapsar. Bu teknik, son yıllarda DNA teknolojisinin gelişmesi ile yerini moleküler tekniklere bırakmıştır. Polimeraz Zincir Reaksiyonun (PZR)'ın keşfi ile PCR dayalı çeşitli moleküler teknikler, AFLP (Amlified Fragment Length Polymorphism), RAPD-PCR (Randomly Amplified Polymorphic DNA), PCR-RFLP (PCR-Restriction Fragment Leght Polymorphism) ve Mikrosatelitler'dir. Moleküler teknikler; biyoloji, ziraat, tıp, veteriner, ormancılık, balıkçılık gibi çalışma alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Moleküler tekniklerle, popülasyonlarda genetik varyasyon, genetik (linkage) haritaları, kantitatif özelliklerin haritalanması (QTL), markör destekli seleksiyon (MAS) çalışmaları, , filogenetik analizler, ebeveyn ve cinsiyet tayini, bazı hastalıkların genetik tanısı yapılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Moleküler teknikler, AFLP, PCR-RFLP, RAPD-PCR, mikrosatelitler

Use of Molecular Techniques for Determine of Genetic Polymorphisms

Abstract: Protein polymorphisms contain to separate base on molecular weight of proteins use different electrophoresis techniques. DNA technology has rapidly developed recently whereas molecular techniques has becomed replaced this techniques. Molecular techniques have devoloped base on Polymerase chain reaction as AFLP (Amlified Fragment Length Polymorphism), RAPD-PCR (Randomly Amplified Polymorphic DNA), PCR-RFLP (PCR-Restriction Fragment Leght Polymorphism) and microsattelites markers. Molecular techniques have used in wide business areas as biology, agriculture, medical, veterinary, forestiry, fishery. Molecular techniques have widely used to determine genetic variation of populations, genetic linkage map, quantitative tarit loci (QTL) mapping, marker-assisted selection of livestock (MAS), phylogenetic analyses, paternity testing, sexing, genetic diagnosis of some diseases.

Key words: Molecular techniques, AFLP, PCR-RFLP, RAPD-PCR, microsatellites.

Giriş

Polimorfizm, bir popülasyonda farklı allellere bağlı olarak iki veya daha çok alternatif yapının görülmesidir. Polimorfizm, tüm birey düzeyinde, proteinlerin (protein polimorfizmi) veya DNA düzeyindeki farklılıklar (DNA polimorfizmi) şeklinde görülebilir. 1960'lardan itibaren yaygın olarak kullanılmaya başlayan protein polimorfizmi çalışmaları, rekombinant DNA teknolojinin gelişmesi ve PCR (polimeraz zincir reaksiyonu)'ın keşfiyle yerini moleküler tekniklere bırakmış durumdadır. Moleküler teknikler ile daha hızlı ve daha kesin sonuçlar alınmaktadır. Son yıllarda, çeşitli moleküler teknikler (AFLP, RAPD, RFLP, Mikrosatelitler) geliştirilmiştir.

Moleküler teknikler; biyoloji, ziraat, tıp, veteriner, ormancılık, balıkçılık gibi çalışma alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Moleküler tekniklerle, popülasyonlarda genetik yapının tespiti, markör destekli seleksiyon (MAS) çalışmaları, genetik haritalar, filogenetik analizler, ebeveyn ve cinsiyet tayini, bazı hastalıkların tanısı v.s. yapılmaktadır.

Burada, genetik polimorfizm belirlenmesinde moleküler tekniklerin (AFLP, RAPD, RFLP, Mikrosatelitler) tanıtılması ile sığır, koyun ve keçilerde bu tekniklerle yapılan genetik polimorfizm, genetik haritalama (linkage mapping), QTL (Quantitative Trait Loci) haritalama çalışmaları ele alınmıştır.

Genetik Polimorfizmin Belirlenmesinde Kullanılan Moleküler Teknikler

AFLP

(Amplified Fragment Length Polymorphism)

Vos ve ark. (1995) tarafından geliştirilen AFLP teknikte, genomik DNA kesme enzimleri ile daha küçük fragmentlere bölünür. Kısa primerler dizayn edilerek bu fragmentlerden (adapter) PCR ile ön amplifikasyon yapılır. Daha sonra, bu ön amplifikasyon ürünlerinden, uzun primer kombinasyonları dizayn edilerek tekrar PCR ile amplifikasyon yapılır. Elde edilen PCR ürünleri jelde görüntülenerek değerlendirilir.

Sığırlarda (Ajmone-Marsan ve ark., 1997), keçilerde (Ajmone-Marsan ve ark., 2001) genetik polimorfizmin belirlenmesinde, Kanada holştayn sığırlarda klinik mastitisin karakterize edilmesi ve taranmasında (Sharma ve ark., 2006) AFLP markörler kullanılmıştır.

RAPD-PCR

(Randomly Amplified Polymorphic DNA-PCR)

RAPD-PCR (random amplified polymorphic DNA), kısa oligonükleotitler (10 bp) dizayn edilerek polimeraz zincir reaksiyonu ile rasgele çoğaltılmış DNA fragmentleri elde edilen bir genetik analiz yöntemidir (Williams ve ark., 1990). Bir primerin bağlama bölgesi bir bireyde vardır, diğer bireyde yoktur (dominant-resesif) esasına dayalı olarak polimorfizm taranır. Çok sayıda üretilen DNA fragmentleriyle genetik varyasyon hızlı ve kolay şekilde belirlenebilir

Koyunlarda (Chuswa ve ark., 1996), sığırlarda (Parejo ve ark., 2002) genetik polimorfizmin belirlenmesinde RAPD markörler kullanılmıştır.

Şahin ve ark. (2005), Antalya yöresi kıl keçilerinde genetik polimorfizmi RAPD-PCR yöntemi ile belirlemişlerdir. Antalya yöresi keçilerinde genetik uzaklığı 0.3536, ortalama heterozigotluk oranını ise 0.3691 olarak hesaplamışlardır.

PCR-RFLP

(PCR-Restriction Fragment Length Polymorphism)

RFLP analizi, önceleri radyoaktif olarak işaretlenmiş probalar kullanılarak (RFLPs) yapılırken günümüzde PCR'a dayalı olarak yapılmaktadır (PCR-RFLP). PCR ile çoğaltılan ilgili DNA molekülü, kesme enzimleri kullanılarak kesilir. Kesme enzimleri DNA'nın bilinen nükleotit dizilimlerini tanıyıp, spesifik olarak bu noktalardan keserler. Daha sonra kesilmiş DNA'nın agaroz jel üzerinde seperasyonu yapılır. Kesme enzimleri tanıma sitelerinin bulunup bulunmamasına bağlı olarak allelik varyantlar agaros jelde görüntülenmekte ve genetik farklılık tespit edilebilmektedir (Özköse ve ark., 2002).

Sığırlarda, κ -kazein geninde (Damiani, ve ark., 1990), kalpastatin geninde (Bishop ve ark., 1993), somatotropin geninde (Zhang ve ark., 1993), miyogloblin geninde (Agaba ve Kemp, 1994), büyüme hormonu geninde (Unainian ve ark., 1994), Avrupa, Afrika ve Hindistan sığır popülasyonlarının mtDNA'sında (Loftus ve ark., 1994) genetik polimorfizmin belirlenmesinde PCR-RFLP tekniği kullanılmıştır.

Koyunlarda prolaktin geninde (Vincent ve Rothschild, 1997), kalpastatin geninde (Palmer ve ark., 1998), β -laktoglobulin geninde (Feligini ve ark., 1998; Elmacı ve ark., 2006) genetik polimorfizmin belirlenmesi PCR-RFLP tekniğiyle yapılmıştır.

Keçilerde β -kazein geninde (Papalardo ve ark. 1996), α S2-kazein geninde (Cosenza ve ark., 1998), κ -kazein geninde (Yahyaoui ve ark., 2001), β -laktoglobulin geninde (Pena ve ark., 2000) mtDNA'da (Palma ve ark., 1997), genetik polimorfizmin belirlenmesinde PCR-RFLP tekniği kullanılmıştır.

Mikrosatelitler

Mikrosatelitler (STR: short tandem repeat), kısa ardışık tekrarlanan dizinler olup genomda bulunan polimorf lokuslardır. Tekrarlanan bu baz dizileri 2-6 baz çifti uzunluğunda olup genom içerisinde mono, di, tetra nükleotid permütasyonların herhangi biri şeklinde ardışık olarak tekrarlanan kısa DNA segmentleridir (Bishop ve ark., 1994). Mikrosatelit DNA segmentlerin uzunluğu genel olarak 100-250 bp kadardır. Mikrosatelit markörler, nükleer genoma dayalı popülasyonlarda genetik çeşitliliğin veya genetik ilişkilerin araştırılmasında, genetik haritalamada ve QTL haritalamada yaygın olarak kullanılmaktadır.

Avrupa sığır ırklarında (Cañón ve ark., 2001), Asya sığır ırklarında (Kim ve ark., 2002), Afrika sığır ırklarında (Ibeagha ve ark., 2004) genetik polimorfizmin belirlenmesinde mikrosatelit markörler kullanılmıştır.

Altınalan (2005), Türkiye yerli sığır ırklarının (Yerli Kara, Boz Irk, Güney Sarı-Kırmızısı Kilis, ve Doğu Anadolu Kırmızısı), mikrosatelit markörlerle (26 adet) genetik karakterizasyonlarını belirlemiştir. Kontrol materyali olarak Siyah Alacağı sığırların kullanıldığı çalışmanın filogenetik analizinde, Anadolu yerli ırklarının birlikte özgün küme oluşturdukları bildirilmiştir.

Soysal ve ark. (2005), Türkiye yerli (İvesi, Akkaraman, Kıvırcık) ve melez koyun ırklarının (Konya Merinosu, ve Türkgeldi) mikrosatelit markörlerle (OarFCB20, OarFCB304, MAF65) genetik ilişkilerini araştırmışlardır. Gruplandırma; 1) İvesi 2) Akkaraman-Konya Merinosu 3) Kıvırcık-Türkgeldi şeklinde üç farklı küme oluştuğu belirtilmiştir.

15 ülkeden Avrupa ve Orta Doğu 57 koyun ırkında (Peter ve ark., 2006), Türkiye Akkaraman, Morkaraman ve Tuj koyun ırklarında (Uzun ve ark., 2006), 15 Avrupa ve Orta Doğu ülkesinden 45 keçi ırkında (Cañón ve ark., 2006) genetik polimorfizmin belirlenmesi mikrosatelit markörlerle yapılmıştır.

Sığırlarda (Bishop ve ark., 1994; Ihara ve ark., 2004), keçilerde (Vaiman ve ark., 1996) ve koyunlarda (Crawford ve ark., 1995) genetik (linkage) haritalar mikrosatelit markörlerle oluşturulmuştur.

Koyunlara süt üretim özelliklerinin (Diez-Tascón ve ark., 2001), sığırlarda büyüme ve karkas özelliklerinin (Casas ve ark., 2004), süt üretimi, sağlık ve üreme özelliklerinin (Ashwell ve ark., 2002) QTL (quantitative trait loci) haritalaması mikrosatelit markörlerle yapılmıştır.

Sonuç

Bugün Türkiye, Dünya’da endemik veya lokal bitki ve hayvan türleri yani biyoçeşitlilik zengini ülkeler arasında gösterilmektedir. Özellikle yerli hayvan gen kaynaklarımızın moleküler tekniklerle genetik karakterizasyonun belirlenmesi, ekonomik verim özelliklerinin QTL haritalanması ve bu sonuçlar ile moleküler markör destekli ıslah (MAS: Marker Assisted Selection) çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte, gelecekte MAS uygulaması ile damızlık hayvanların seçimi, değerlendirilmesi ve sertifikalandırılmasında moleküler düzeyde kimliklendirme yapılabilmesi mümkün olacaktır.

Kaynaklar

- Agaba, M., Kemp, S.J. 1994. PCR-RFLP typing of the bovine myoglobin gene. *Anim Genet.* 25(3):187-189.
- Ajmone-Marsan, P., Valentini, A., Cassandro, M., Vecchiotti-Antaldi, G., Bertoni, G., Kuiper, M. 1997. AFLP markers for DNA fingerprinting in cattle. *Anim Genet.* 28(6):418-426.
- Ajmone-Marsan, P., Negrini, R., Crepaldi, P., Milanese, E., Gorni, C., Valentini, A., Cicogna, M. 2001. Assessing genetic diversity in Italian goat populations using AFLP markers. *Anim Genet.* 32(5):281-8.
- Altınalan, A., 2005. Türkiye’deki Yerli Sığır Irklarının Mikrosatellit DNA Markırlarla Genetik Karakterizasyonu, Ç. Ü. Fen Bil. Enst. Adana. (Doktora Tezi).
- Ashwell, M.S., Heyen, D.W., Sonstegard, T.S., Van Tassell, C.P., Da, Y., VanRaden, P.M., Ron, M., Weller, J.I., Lewin, H.A. 2004. Detection of quantitative trait loci affecting

- milk production, health, and reproductive traits in Holstein cattle. *J Dairy Sci.* 87(2):468-75.
- Bishop, M.D., Kappes, S.M., Keele, J.W., Stone, R.T., Sunden, S.L., Hawkins, G.A., Toldo, S.S., Fries, R., Grosz, M.D., Yoo, J., et al. A genetic linkage map for cattle. *Genetics.* 1994 Feb;136(2):619-39.
- Cañón, J., Alexandrino, P., Bessa, I., Carleos, C., Carretero, Y., Dunner, S., Ferran, N., Garcia, D., Jordana, J., Laloë, D., Pereira, A., Sanchez, A., Moazami-Goudarzi, K. 2001. Genetic diversity measures of local European beef cattle breeds for conservation purposes. *Genet Sel Evol.*33(3):311-332.
- Cañón, J., García, D., García-Atance, M.A., Obexer-Ruff, G., Lenstra, J.A., Ajmone-Marsan, P., Dunner, S.; 2006. ECONOGENE Consortium. Geographical partitioning of goat diversity in Europe and the Middle East. *Anim Genet.* 37(4):327-34.
- Casas, E., Keele, J.W., Shackelford, S.D., Koohmaraie, M., Stone, R.T. 2004. Identification of quantitative trait loci for growth and carcass composition in cattle. *Anim Genet.* 35(1):2-6.
- Cushwa, W.T., Dodds, K.G., Crawford, A.M. Medrano, J.F. 1996. Identification and Genetic Mapping of Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Markers, to the Sheep Genome. *Mam. Genome*, 7:580-585.
- Cosenza, G., Rando, A., Longobardi, E., Masina, P., Ramunno, L. 1998. A MseI RFLP at the goat alpha s2-casein gene. *Anim Genet.* 1998 Apr;29(2):150.
- Crawford, A.M., Dodds, K.G., Ede, A.J., Pierson, C.A., Montgomery, G.W., Garmonsway, H.G., Beattie, A.E., Davies, K., Maddox, J.F., Kappes, S.W. et al. 1995. An autosomal genetic linkage map of the sheep genome. *Genetics.* 140(2):703-724.
- Damiani, G., Ferretti, L., Rognoni, G., Sgaramella, V. 1990. Restriction fragment length polymorphism analysis of the kappa-casein locus in cattle. *Anim Genet.* 21(2):107-214.
- Diez-Tascón, C., Bayón, Y., Arranz, J.J., De La Fuente, F., San Primitivo, F. 2001. Mapping quantitative trait loci for milk production traits on ovine chromosome 6. *J Dairy Res.* 68(3):389-97.

- Elmaci, C., Oner, Y., Balcioglu, M.S. 2006. Genetic polymorphism of beta-lactoglobulin gene in native Turkish sheep breeds. *Biochem Genet.* 44(7-8):379-84.
- Feligini, M., Parma, P., Aleandri, R., Greppi, G.F., Enne, G. 1998. PCR-RFLP test for direct determination of beta-lactoglobulin genotype in sheep. *Anim Genet.* 29(6):473-474.
- Ibeagha-Awemu, E.M., Jann, O.C., Weimann, C., Erhardt, G. 2004. Genetic diversity, introgression and relationships among West/Central African cattle breeds. *Genet Sel Evol.* 36(6):673-690.
- Ihara, N., Takasuga, A., Mizoshita, K., Takeda, H., Sugimoto, M., Mizoguchi, Y., Hirano, T., Itoh, T., Watanabe, T., Reed, K.M., Snelling, W.M., Kappes, S.M., Beattie, C.W., Bennett, G.L., Sugimoto, Y. 2004. A comprehensive genetic map of the cattle genome based on 3802 microsatellites. *Genome Res.*14(10A):1987-1998.
- Kim, K.S., Yeo, J.S., Choi, C.B. 2002. Genetic diversity of north-east Asian cattle based on microsatellite data. *Anim Genet.* 33(3):201-204.
- Loftus, R.T., MacHugh, D.E., Ngere, L.O., Balain, D.S., Badi, A.M., Bradley, D.G., Cunningham, E.P. 1994. Mitochondrial genetic variation in European, African and Indian cattle populations. *Anim Genet.* 25(4):265-71.
- Ozkose, E., Davies, D.R., Ekinici, M.S., Theodorou, M.K. and Griffith, G.W. 2002. Molecular ecology of anaerobic fungi.” *Reproduction Nutrition Development.* 42: 83.
- Palma, M., Afonso, J.M., Ginés, R., López, J.L. 1997. A HpaII polymorphism in goat mitochondrial DNA. *Anim Genet.* 28(4):317-318.
- Parejo JC, Padilla JA, Rabasco A, Sansinforiano ME, Martinez-Trancon M. Population Structure in The Endangered Blanca Cacerena Bovine Breed Demonstrated By RAPD Analyses. *Genes Genet Syst.* 2002 ;77(1):51-8.
- Pappalardo, M., Rando, A., Cosenza, G., Capuano, M., Ramunno, L.A. 1996. Ball RFLP at the goat beta-casein gene. *Anim Genet.* 27(2):123-4.
- Pena, R.N., Sánchez, A., Folch, J.M. 2000. Characterization of genetic polymorphism in the goat beta-lactoglobulin gene. *J Dairy Res.*67(2):217-24.

- Peter, C., Bruford, M., Perez, T., Dalamitra, S., Hewitt, G., Erhardt, G. 2007. ECONOGENE Consortium. Genetic diversity and subdivision of 57 European and Middle-Eastern sheep breeds. *Anim Genet.* 38(1):37-44.
- Sharma, B.S., Jansen, G.B., Karrow, N.A., Kelton, D., Jiang, Z. 2006. Detection and characterization of amplified fragment length polymorphism markers for clinical mastitis in Canadian Holsteins. : *J Dairy Sci.* 89(9):3653-63.
- Şahin, E., Balcıoğlu, M.S., Karabağ, K., Yolcu, İ., 2005. Antalya Yöresi Kıl Keçilerinde Genetik Polimorfizmin RAPD-PCR Yöntemi İle Belirlenmesi, GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa.
- Unanian, M.M., DeNise, S.K., Zhang, H.M., Ax, R.L. 1994. Rapid communication: polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism in the bovine growth hormone gene. *J Anim Sci.* 72(8):2203.
- Uzun, M., Gutiérrez-Gil, B., Arranz, J.J., San Primitivo, F., Saatci, M., Kaya, M., Bayón, Y. 2006. Genetic relationships among Turkish sheep. *Genet Sel Evol.* 38(5):513-524.
- Vaiman D., Schibler, L., Bourgeois, F., Oustry, A., Amigues, Y., Crihiu, E.P. 1996. A genetic linkage map of the male goat genome. *Genetics.* 144(1): 279-305.
- Vincent, A.L., Rothschild, M.F. 1997. Rapid communication: a restriction fragment length polymorphism in the ovine Prolactin gene. *J Anim Sci.* 75(6):1686.
- Vos, P., Hogers, M., Bleeker, M., Reijans, T. Van de Lee *et al.*, 1995. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Res.* 23: 4407–4414.
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., Tingey, S.V. 1990.. DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res.* 18: 6531–6535.
- Yahyaoui, M.H., Coll, A., Sanchez, A., Folch, J.M.2001. Genetic polymorphism of the caprine kappa casein gene. *J Dairy Res.* 68(2):209-16.
- Zhang, H.M., Brown, D.R., DeNise, S.K., Ax, R.L. 1993. Rapid communication: polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism analysis of the bovine somatotropin gene. *J Anim Sci.* 71(8):2276.

Yerli Gen Kaynağı Çine Çaparı Koyunlarda Genetik Çeşitliliğin RAPD Belirteçleri ile Belirlenmesi

Pelin BİNBAŞ¹, İbrahim CEMAL²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, AYDIN

²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, AYDIN

Özet: Bu araştırma, soyu tükenme eğiliminde olan yerli gen kaynağı Çine Çaparı koyun ırkında ırk içi çeşitliliğin mevcut durumunun DNA düzeyinde rasgele arttırılmış polimorfik DNA (RAPD) belirteçleri ile ortaya konması yanında mevcut sürüler içi ve sürüler arası genetik benzerlik ve uzaklıkların tanımlanması amacıyla yapılmıştır. Mevcut üç Çine Çaparı sürüsünden seçilen 72 baş hayvanda [Adnan Menderes Üniversitesi Çine Çaparı Koruma Programı (ADÜ-ÇÇKP) sürüsünden 26, Tatarmemişler köyündeki Erdoğan Aktürk'e (EA) ait sürüden 32 ve Dereköy köyündeki Mustafa Vural'a (MV) ait sürüden 14 baş hayvan] toplam 24 primer kullanılarak genotipleme yapılmıştır. Analizler sonucunda sürü içi bireyler arası genetik benzerlikler; ADÜ-ÇÇKP sürüsünde 0.4468 ile 0,8511 arasında, EA sürüsünde 0.4894 ile 0.8723 arasında ve MV sürüsünde 0.5745 ile 0.8723 arasında bulunmuştur. Sürü içi bireyler arası genetik uzaklıklar ise, ADÜ-ÇÇKP sürüsünde 0.1613 ile 0.8056, EA sürüsünde 0.1366 ile 0.7147 arasında ve MV sürüsünde 0.1366 ile 0.5543 arasında bulunmuştur. Sürüler arası genetik benzerlikler 0.8439 ile 0.9037 arasında, genetik uzaklıklar ise 0.0902 ile 0.1698 arasında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre ADÜ-ÇÇKP sürüsü ile EA sürüsündeki hayvanlar genetik benzerlik bakımından MV sürüsüne oranla birbirlerine daha yakın bulunmuşlardır. Bu sonucun elde edilmesinde ADÜ-ÇÇKP sürüsü ile EA sürüsü arasında Çine Çaparı koç transferinin olması büyük önem taşımaktadır. Sürü içi hayvanlar arası ortalama genetik benzerlik MV sürüsünde en yüksek değeri almıştır. Bu bulgu MV sürüsündeki lokusların üçte birinin sabitlenmesi sonucu ile de desteklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Gen kaynakları, koyun, Çine Çaparı, çeşitlilik, RAPD

Detection of Genetic Diversity in Indigenous Çine Çaparı Sheep by RAPD Markers

Abstract: The aim of this study was to determine within breed genetic diversity in endangered Çine Çaparı sheep by Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers and to obtain genetic similarities and distances among animals within flock and also between flocks. Seventy two animals from 3 flocks [26 animals from ADÜ-ÇÇKP conservation flock, 32 animals from Erdoğan Aktürk's flock (EA) in Tatarmemişler village and 14 animals from Mustafa Vural's flock (MV) from Dereköy village] were genotyped with 24 arbitrary primers. Genetic similarities between and within flocks were investigated. The genetic similarities between individuals within a flock are ranged between 0.4468 and 0.8511 for ADÜ-ÇÇKP conservation flock, 0.4894 and 0.8723 for EA flock, and 0.5745 and 0.8723 for MV flock. Genetic distances were ranged between 0.1613 ile 0.8056 for ADÜ-ÇÇKP flock, 0.1366 and 0.7147 for the EA flock, and 0.1366 and 0.5543 for the MV flock. The similarities between flocks were ranged between 0.8439 and 0.9037 and, genetic distances were ranged between 0.0902 and 0.1698. As a result, the similarity was highest between ADÜ-ÇÇKP conservation flock and the flock in Tatarmemişler than the flock in Dereköy village. This may be stem from higher animal flow between ADÜ-ÇÇKP conservation flock and flock in Tatarmemişler village. Mean genetic similarity between animals within flock were found highest for MV flock. This finding was also supported by fixation of frequency of nearly one-third of the loci in MV flock.

Key words: Genetic resources, sheep, Çine Çaparı, diversity, RAPD

Giriş

Milyonlarca yıl süren uzun evrim süreci sonucunda hayvanlarda oluşan genetik varyasyon (Simon and Buchenauer, 1993) insanoğlunun evciltme süreciyle devreye girmesiyle oldukça çeşitlenmiştir. Buna karşın geçen 20. yüzyılda birçok tür kapsamındaki ırk ya da soylar yok olmuş ve bu yok olma süreci hızlanarak sürmüştür (Hall and Ruane, 1993). Sanayileşme ile birlikte hızla değişmekte olan sosyolojik ve ekonomik koşullar nedeniyle yerli ırklardan daha fazla yararlanma gerekliliği doğmuştur. Birim hayvandan daha fazla yararlanma gereksinimi, bilgi birikimi ve gelişen teknolojiyle birleşince, yerli ırkların yerini büyük bir hızla gerek saf yetiştirme gerekse melezlemeler yoluyla oluşturulan yüksek verimli kültür ırkları almaya başlamıştır. Bu ıslah çalışmalarının etkinliğine paralel olarak

yerli ırkların azalması ve kaybolması tehlikesi ortaya çıkmıştır (Karaca ve Cemal, 1998). Irkların yaklaşık % 32'si yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır (FAO, 2000). Bu nedenle dünyada son yıllarda hayvan gen kaynaklarının korunmasına yönelik çalışma ve çabalarda önemli bir artış gözlemlenmektedir (Ertuğrul ve ark., 2005). Diğer türler bakımından olduğu gibi koyun türü anlamında da ülkemiz zengin bir ırk çeşitliliğine sahiptir. Son dönemlerde daha da yoğunlaşan melezleme çalışmaları yerli koyun ırklarımızın varlıklarını sürdürebilmeleri bakımından büyük tehdit oluşturmaktadır. Özellikle, Batı Anadolu'da daha yoğun olarak yaşanan bu sürecin sonucunda Ödemiş koyun ırkımız yakın geçmişte yok olmuş ve bu süreç Çine Çaparı ve Dağlıç gibi yerli ırklarımızın varlığını da ciddi derecede tehdit eder noktaya gelmiştir. Irkların sayısal olarak varlığına ve şu andaki yayılma alanlarına yönelik güncel envanter çalışmaları var olmadığı ve sahadan sağlıklı bilgi akışını sağlayacak kanallar henüz oluşturulmadığı için konunun ciddiyeti ilgili kesimler tarafından henüz tam olarak anlaşılmamıştır. Genelde yağlı kuyruklu olan bu ırklarımız yetiştiriciler tarafından Sakız veya Kıvırcık ırkı koçlar ya da bu iki ırkın melezi koçlar kullanılarak ince kuyruklu bir forma dönüştürülmekte, Sakız ırkının yüksek döl ve süt verim yeteneği ile Kıvırcık ırkının gelişme özellikleri bakımından üstünlüklerinden yararlanılmaya çalışılmaktadır. Melezleme etkinlikleri sonucunda büyük bir dönüşümün yaşandığı koyun ırklarımızdan biri olan Çine Çaparı Aydın'ın özgün yöresel koyunudur. Yağlı kuyruklu olan ve geçmiş dönemlerde Aydın'da oldukça yaygın bir şekilde yetiştirildiği yetiştiriciler tarafından dile getirilen Çine Çaparı koyun sayısı günümüzde oldukça azalmıştır. Koruma sürüsü oluşturma ve ırkın özelliklerini tanımlama çalışmalarına (Karaca ve Cemal, 2005) 1996 yılında Adnan Menderes Üniversitesinde başlanmış ve Adnan Menderes Üniversitesi Çine Çaparı Koruma Programı (ADÜ-ÇÇKP) isimli bir stratejik yönelim programı devreye sokulmuştur. Bu program kapsamında ırkın korunması amacıyla bir koruma sürüsü oluşturulmuş ve ırkı saf olarak bulunduran yetiştirici sürüleri izlemeye alınarak bu sürülerin korunması da teşvik edilmiştir. Irk kapsamında günümüze ulaşan 2'si yetiştiricilere ve biri Üniversiteye (Adnan Menderes Üniversitesi) ait koruma sürüsü olmak üzere toplam 3 küçük sürü ve bu 3 sürü kapsamında ise 2006 yılı itibarıyla toplam 130 baş koyun bulunmaktadır. Yörede daha önce yapılan geniş taramalar sonucunda saf Çine Çaparı yetiştiriciliğinin yapıldığı başka sürülere rastlanmadığı bildirilmiştir (Karaca ve ark., 2004; Karaca ve Cemal, 2005). Irkın geçmişteki sayısal durumu, tam olarak yayılma alanı ve verim özellikleri konusunda son

yıllarda yapılan araştırmalar (Karaca ve Cemal, 2005) dışında herhangi bir yazılı kaynağa rastlanmadığından yöredeki yetiştiricilerle yapılan görüşmeler temel kaynak niteliğindedir. Irkın morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin tanımlanmasına yönelik kimi çalışmalar (Altın ve ark., 1999; Karaca ve ark., 1999; 2004) yapılmasına karşın ırk içi genetik çeşitliliğin DNA düzeyinde tanımlanmasına yönelik şu ana kadar herhangi bir çalışma gerçekleştirilmemiştir. Hayvanlarda genetik yapıyı tanımlamaya yönelik moleküler genetik yöntemlerin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Özellikle genetik kaynak olarak değerli durumda olan popülasyonlara yönelik moleküler tanımlamalar koruma programlarına yol gösterici rol oynamakta ve koruma faaliyetlerinin etkinliği de bir anlamda bu çalışmalarla test edilebilmektedir. Soyu tükenme sürecinin eşiğinde olan yerli gen kaynağı Çine Çaparı koyun ırkının ele alındığı bu çalışmada, ırk içi genetik çeşitliliğin mevcut durumunun DNA düzeyinde RAPD belirteçleri ile ortaya konması amaçlanmıştır. Mevcut sürüler içi ve sürüler arası genetik benzerlik ve uzaklıkların tanımlanması ile sürdürülen koruma etkinliklerinin daha da etkin kılınması hedeflenmektedir.

Materyal ve Metot

Araştırmanın hayvan materyalini, ADÜ-ÇÇKP kapsamında oluşturulan (Karaca ve ark., 2004) ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Koyunculuk Araştırma ve Uygulama Ünitesinde yer alan Çine Çaparı koruma sürüsü ile aynı program kapsamında izlenen EA (Erdoğan AKTÜRK, Tatarmemiřler köyü, Çine, Aydın) ve MV (Mustafa Vural, Dereköy köyü, Koçarlı, Aydın) isimli son iki yetiştiriciye ait sürüler olmak üzere toplam 3 sürüden örneklenen 72 bař koyun (anaç koyun ve koç) oluşturmuştur. Bu çerçevede, ADÜ-ÇÇKP kapsamındaki koruma amaçlı sürüden 26, EA'ya ait sürüden 32 ve MV'ye ait sürüden 14 hayvana ait DNA örnekleri yer almıştır. Örneklemede saf ırk özelliklerini en iyi şekilde gösteren hayvanlar seçilmiştir. Seçilen koyunların boyun toplardamarından 10 ml kan örneği EDTA içeren vakumlu tüplere alınmış ve kan örneklerinden DNA ekstraksiyonu Miller et al (1988) tarafından bildirilen prosedür esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Polimorfizmin belirlenebilmesi için baz dizilişi rasgele oluşturulmuş 10 baz uzunluğundaki primerler kullanılarak PCR'da DNA çoğaltımı gerçekleşmiştir. Bu amaçla OPE serisinden 20 primer ve OPA serisinden 4 primer olmak

üzere toplam 24 primer (Çizelge 1) kullanılmıştır. Termal çeviricide (Eppendorf) DNA çoğaltımı için 40 döngü gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan primerler ve baz dizilimleri

Primer	Baz Dizilimi (5' → 3')	Primer	Baz Dizilimi (5' → 3')	Primer	Baz Dizilimi (5' → 3')
OPE-01	CCCAAGGTCC	OPE-09	CTTCACCCGA	OPE-17	CTACTGCCGT
OPE-02	GGTGCGGGAA	OPE-10	CACCAGGTGA	OPE-18	GGACTGCAGA
OPE-03	CCAGATGCAC	OPE-11	GAGTCTCAGG	OPE-19	ACGGCGTATG
OPE-04	GTGACATGCC	OPE-12	TTATCGCCCC	OPE-20	AACGGTGACC
OPE-05	TCAGGGAGGT	OPE-13	CCCGATTCCGG	OPA-01	CAGGCCCTTC
OPE-06	AAGACCCCTC	OPE-14	TGCGGCTGAG	OPA-02	TGCCGAGCTG
OPE-07	AGATGCAGCC	OPE-15	ACGCACAACC	OPA-03	AGTCAGCCAC
OPE-08	TCACCACGGT	OPE-16	GGTGACTIONG	OPA-04	AATCGGGCTG

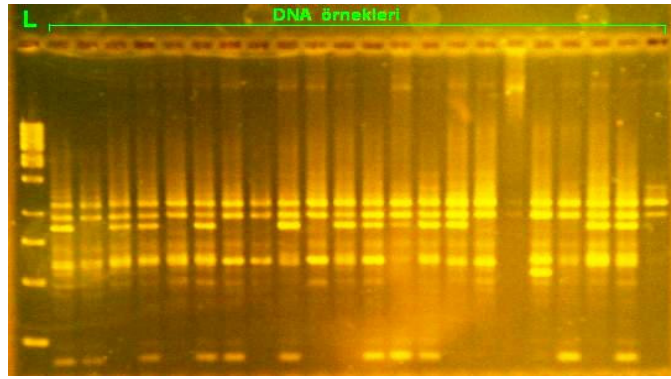
PCR işleminden sonra çoğaltılan DNA bölgeleri agaroz jel elektroforezinde boyutlarına göre ayrıştırılmış, etidyum bromid ile boyanmış ve UV ışığı altında fotoğraflanmıştır. Elde edilen jel fotoğrafları incelenmiş ve polimorfik olan yani bilgi sağlayan 47 adet bant belirlenmiştir. Primerler bazında her birey için bantların varlığına 1 yokluğuna 0 verilerek bir veri matrisi oluşturulmuştur. Bu matristen yola çıkarak primerlerin verdikleri polimorfik bantların frekansları ve polimorfizm oranları hesaplanmıştır. Genetik benzerlik ve uzaklıklar Nei (1972)'ye göre POPGENE (Yeh et al., 1997) programı kullanılarak hesaplanmıştır. Genetik benzerlik veya monomorfizm oranının (M) belirlenmesi için $M = 2N_{ij} / (N_i + N_j)$ eşitliği kullanılmıştır. Eşitlikteki N_{ij} terimi i ve j bireyleri arasındaki ortak bant sayısını, N_i terimi i bireye ait toplam bant sayısını ve N_j terimi ise j bireye ait toplam bant sayısını ifade etmektedir. Genetik farklılık veya polimorfizm oranını (P) hesaplamak için $P = 1 - M$ eşitliği ve yine genetik uzaklıkları (GD) hesaplamak için $GD = -\ln(M)$ eşitliği kullanılmıştır.

Ardından, genetik uzaklık matrislerini oluşturan değerlerden yararlanılarak ve UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) metodu esas alınarak MEGA3.1 (Kumar et al., 2004) programı aracılığıyla dendrogramlar oluşturulmuştur.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Elde edilen polimorfik bantlar ve frekansları

Çalışmada kullanılan 24 adet primerden elde edilen polimorfik bantlar ve bu bantların frekansları sürüler bazında ayrı ayrı ve üç sürünün geneli için toplu olarak hesaplanarak Çizelge 2’de özetlenmiştir. Toplam 24 adet primerden 15 adedi polimorfik bant vermiş ve bunlardan elde edilen toplam polimorfik bant sayısı 47 olmuştur. Polimorfik bant veren primerler arasında OPE-12 nolu primer 1 polimorfik bant ile en az, OPE-01 nolu primer ise 5 polimorfik bant ile en fazla polimorfik bant veren primer olmuştur. Polimorfik bant veren primer başına yaklaşık 3.13 polimorfik bant elde edilmiştir. Elde edilen bant görüntülerine örnek olarak OPE-18 primerinden elde edilen bantlara ait jel fotoğrafı Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Elde edilen bant görüntülerine örnek jel fotoğrafı (OPE-18 nolu primer)

Genel anlamda polimorfizm elde edilen 47 DNA bölgesinden 1’i ADÜ-ÇÇKP sürüsünde (OPE-03/3), 3’ü EA sürüsünde (OPE-05/1, OPE-06/2 ve OPE-06/3) ve 9’u MV sürüsünde (OPE-02/3, OPE-02/4, OPE-03/3, OPE-06/2, OPE-06/3, OPE-09/2, OPE-16/3, OPE-16/4 ve OPE-20/1) hiç bant vermemiştir. Bunun yanında bazı bantların ise kimi sürüler içi frekanslar 1.0 olmuştur. Bu durumu sergileyen ADÜ-ÇÇKP sürüsünde 1 (OPE-08/3), EA sürüsünde 3 (OPE-05/2, OPE-14/2 ve OPE-20/2) ve MV sürüsünde 8 bant (OPE-01/5, OPE-02/1, OPE-04/2, OPE-06/4, OPE-08/4, OPE-15/3, OPE-18/2 ve OPE-20/2) bulunmaktadır. Buradan da bazı allellerin özellikle MV sürüsünde var olmadığı veya aynı lokustaki alternatif allel ya da alleller bakımından sabitlenme olduğu, benzer şekilde bazı allellerin frekanslarının ise nihai değer olan 1’e yükselerek sabitlendiği anlaşılmaktadır. Populasyon düzeyinde polimorfik olan toplam 47 banttan 17’si (8’inin frekansı 1’e, 9’unun frekansı ise 0’a sabitlenmiştir) yani lokusların % 36.17’si bu sürüde homozigotlaşmıştır. Sonuçlar bu sürünün diğer 2 sürüden

farının daha yksek olduuna ve aynı zamanda sru iei bireyler arası genetik benzerliklerin diğer sruilere oranla daha yksek olduuna işaret etmektedir.

Çizelge 2. Primerlerin oluşturduğu polimorfik bantlar ve sürüler bazında frekansları

Primerler	Polimorfik Bant Sayısı	Polimorfik Bantlar	Sürüler Bazında ve Genel Bant Frekansları			
			ADÜ-ÇÇKP	EA	MV	GENEL
OPE-01	5	OPE-01/1	0.5217	0.7742	0.5833	0.6515
		OPE-01/2	0.7391	0.8387	0.8333	0.8030
		OPE-01/3	0.8696	0.7419	0.8333	0.8030
		OPE-01/4	0.8696	0.9677	0.6667	0.8788
		OPE-01/5	0.9565	0.9032	1.0000	0.9394
OPE-02	4	OPE-02/1	0.8696	0.9286	1.0000	0.9219
		OPE-02/2	0.5652	0.8929	0.8462	0.7656
		OPE-02/3	0.3333	0.1290	--	0.1739
		OPE-02/4	0.2083	0.0645	--	0.1014
OPE-03	4	OPE-03/1	0.8000	0.7500	0.1538	0.6571
		OPE-03/2	0.4800	0.4375	1.0000	0.5571
		OPE-03/3	--	0.3750	--	0.1714
		OPE-03/4	0.9200	0.6875	0.9231	0.8143
OPE-05	2	OPE-05/1	0.2800	--	0.5714	0.2113
		OPE-05/2	0.7600	1.0000	0.6429	0.8451
OPE-06	4	OPE-06/1	0.9583	0.5625	0.6154	0.7101
		OPE-06/2	0.5909	--	--	0.5909
		OPE-06/3	0.4091	--	--	0.4091
		OPE-06/4	0.5000	0.4688	1.0000	0.5797
OPE-08	4	OPE-08/1	0.2692	0.5625	0.5000	0.4444
		OPE-08/2	0.5385	0.5625	0.5000	0.5417
		OPE-08/3	1.0000	0.8065	0.8462	0.8806
		OPE-08/4	0.5217	0.7097	1.0000	0.7015
OPE-09	3	OPE-09/1	0.3750	0.4194	0.3077	0.3824
		OPE-09/2	0.2727	0.1613	--	0.1642
		OPE-09/3	0.4091	0.3548	0.5000	0.4030
OPE-12	1	OPE-12/1	0.7917	0.8065	0.7857	0.7971
OPE-14	3	OPE-14/1	0.7692	0.7188	0.8571	0.7639
		OPE-14/2	0.9231	1.0000	0.9286	0.9583
		OPE-14/3	0.2692	0.5312	0.5714	0.4444
OPE-15	3	OPE-15/1	0.3846	0.2500	0.1538	0.2817
		OPE-15/2	0.5385	0.3125	0.3571	0.4028
		OPE-15/3	0.8846	0.9688	1.0000	0.9444
OPE-16	4	OPE-16/1	0.9583	0.6774	0.9286	0.8261
		OPE-16/2	0.8750	0.8710	0.7143	0.8406
		OPE-16/3	0.2500	0.4545	--	0.3478
		OPE-16/4	0.2500	0.1290	--	0.1449
OPE-18	2	OPE-18/1	0.6000	0.5938	0.6429	0.6056
		OPE-18/2	0.5833	0.3750	1.0000	0.5714
OPE-19	3	OPE-19/1	0.6667	0.8667	0.5000	0.7302
		OPE-19/2	0.2857	0.0667	0.1667	0.1587
		OPE-19/3	0.0952	0.1000	0.4167	0.1587
OPE-20	3	OPE-20/1	0.0385	0.3125	--	0.1528
		OPE-20/2	0.9231	1.0000	1.0000	0.9722
		OPE-20/3	0.8077	0.5938	0.7857	0.7083
OPA-02	2	OPA-02/1	0.4583	0.1613	0.2143	0.2754
		OPA-02/2	0.0833	0.3548	0.5714	0.3043

Burada ayrıca az sayıda allel sadece sürülere özgü bant vermiştir. Çizelge 2’de de görülebileceği üzere OPE-03/3 nolu bant sadece EA sürüsünde, OPE-06/2 ve OPE-06/3 nolu bantlar ise sadece ADÜ-ÇÇKP sürüsünde gözlenmiştir. Sürüler arası ayrımların yapılabilmesi anlamında sürülere özgü bant veren bu allellerden faydalanmak olası görünmektedir.

Sürüler için genetik benzerlik ve uzaklıklar

Üç Çine Çaparı sürüsü kapsamında değerlendirmeye alınan 72 baş hayvan için polimorfik yapı sergileyen toplam 47 banttan 45’i (% 95.74) ADÜ-ÇÇKP sürüsünde, 41’i (%87.23) EA sürüsünde ve 30’u (% 63.83) MV sürüsünde polimorfizm sergilemiştir.

ADÜ-ÇÇKP sürüsünden seçilen 26 birey arası genetik benzerlikler 0.4468 ile 0.8511 değerleri arasında sıralanmış ve sürü için ortalama genetik benzerlik 0.6434 düzeyinde olmuştur. Sürü üyeleri arası genetik uzaklıklar ise 0.1613 ile 0.8056 uç değerleri arasında yer almıştır. Sürü için ortalama genetik uzaklık düzeyi ise 0.4303 olarak belirlenmiştir.

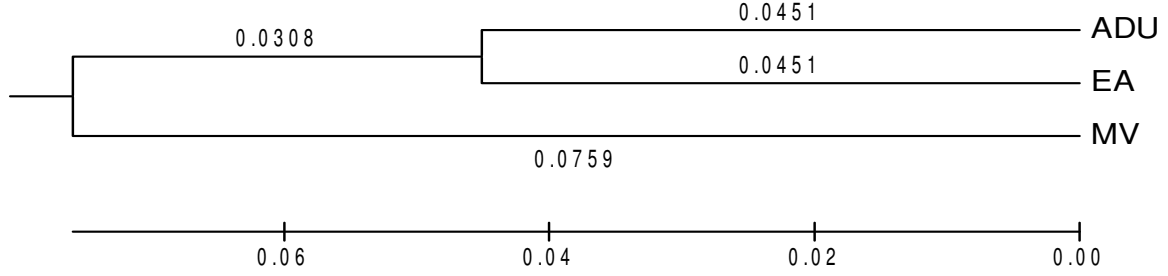
EA sürüsünde bulunan 32 hayvan için elde edilen DNA bantlarının ikili karşılaştırılması sonucu elde edilen genetik benzerlikler 0.4894 ile 0.8723 değerleri arasında sıralanmış, sürü için ortalama genetik benzerlik 0.7049 düzeyinde bulunmuştur. Genetik uzaklıklar ise 0.1366 ile 0.7147 arasında değerler almış, sürü için ortalama genetik uzaklık 0.3781 olarak belirlenmiştir.

MV sürüsünde değerlendirilen 14 baş hayvanın ikili karşılaştırmaları bakımından elde edilen genetik benzerlik değerleri 0.5745 ile 0.8723 arasında sıralanmış, sürü için ortalama genetik benzerlik 0.7508 düzeyinde bulunmuştur. Genetik uzaklık değerleri ise 0.1366 ile 0.5543 arasında değişmiş, sürü için ortalama genetik farklılık 0.3167 olarak bulunmuştur.

Sürüler arası genetik benzerlik ve uzaklıklar

Tüm sürüleri kapsayan analizden elde edilen toplam 47 polimorfik bant esas alınarak yapılan sürüler arası genel karşılaştırma sonucunda üç farklı Çine Çaparı sürüsü (ADÜ-ÇÇKP, EA ve MV sürüleri) arasındaki genetik benzerlik değerleri 0.8438 ile 0.9037 arasında sıralanmıştır. Sürüler arası ortalama benzerlik 0.8865 olarak bulunmuştur. Sürüler arası genetik uzaklıklar ise 0.0902 ile 0.1698 arasında olup ortalama genetik uzaklık 0.1320 olarak bulunmuştur. Genetik uzaklıklara ait oluşturulan dendogram (Şekil 2) incelediğinde genetik yapı bakımından ADÜ-ÇÇKP sürüsü EA sürüsü arasındaki benzerliğin daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu sonucun ortaya çıkmasında ADÜ-ÇÇKP sürüsünün Çine ilçesindeki sürülerden alınan hayvanlarla oluşturulması etken olabileceği gibi koruma

sürüsü ile anılan yetiştirici sürüsü arasındaki damızlık hareketlerinin ADÜ-ÇÇKP sürüsü ile Koçarlı ilçesine bağlı Dereköy köyünde bulunan MV sürüsü arasındaki damızlık hareketlerine oranla daha yüksek olmasının rolünün de olabileceği düşünülmektedir.

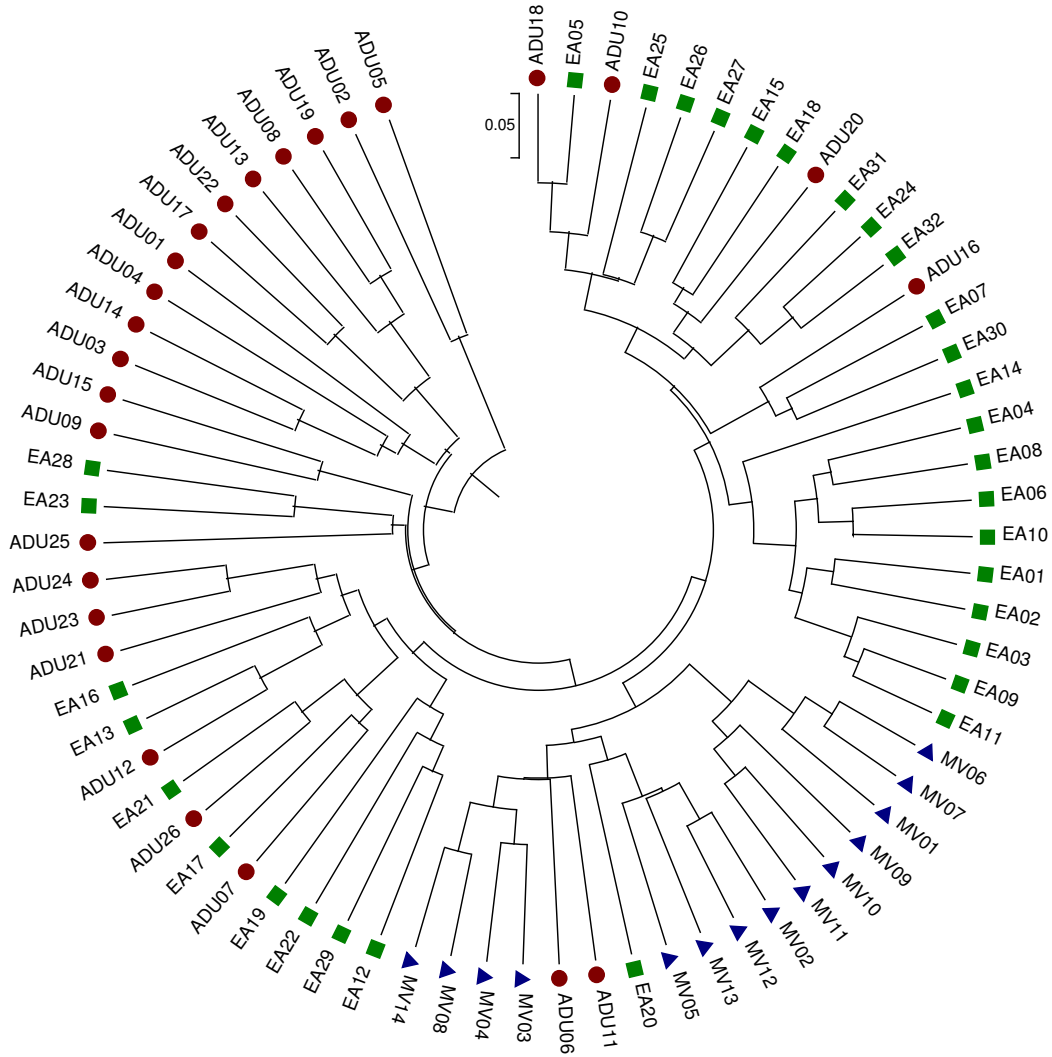


Şekil 2. Üç sürü arası genetik uzaklıklara ait dendrogram

Populasyondaki tüm bireylere ait genel değerlendirme

Toplam 72 hayvanı kapsayan tüm populasyondaki bireyler arası genetik uzaklıklara göre oluşturulan dendrogram Şekil 3'te verilmiştir. Dendrogram incelendiğinde her sürüye ait bireylerin yoğunlukla kendi aralarında kümeleştikleri gözlenmektedir. Bu durum özellikle MV sürüsü için daha belirgindir. Benzer şekilde ADÜ-ÇÇKP sürüsü ile EA sürüsündeki hayvanlar arasında da bir ayrışma gözlenmektedir. Bu sonuçlar sürüler içi genetik benzerliklerin olağan şekilde sürüler arası genetik benzerliklerden daha fazla olduğuna işaret etmektedir. Daha yüksek sayıda primer ile genotipleme yapılması durumunda sürüler arası ayrışmanın daha da net bir şekilde ortaya çıkması olasıdır.

Ülkemizdeki yapılan az sayıda çalışmanın sadece birinde (Mercan, 2004) ırk içi populasyonlar arası karşılaştırma yapılmıştır. Söz konusu çalışmada, Karayaka koyun ırkına ait 5 farklı populasyon arası genetik benzerlikler 0.2500-0.6677 aralığında bulunmuştur. Karayaka koyun ırkında populasyonlar arası genetik benzerlik düşük bulunmuştur. Populasyonların biri birine uzak bölgelerde bulunması böyle bir sonucun elde edilmesini sağlamış olabilir.



ADU: ADÜ-ÇÇKP sürüsü, **EA:** Erdoğan Aktürk'e ait sürü, **MV:** Mustafa Vural'a ait sürü

Şekil 3. Üç Çine Çaparı sürüsündeki tüm bireyler arası genetik uzaklıklara ait dendrogram

Sonuç ve Öneriler

Yerli gen kaynağı Çine Çaparı Koyun ırkında yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre sürü içi genetik benzerliğin en yüksek olduğu sürü MV sürüsüdür. Ortalama genetik benzerlik değerinin yüksekliği yine bu sürü için elde edilen bant görüntülerinden elde edilen frekansların kimi lokuslar için 1 veya 0 değerine sabitlenmesi sonucu ile de desteklenmektedir. İncelenen lokusların yaklaşık üçte biri bu sürüde sabitlenmiş yani homozigotlaşmıştır. Bu durum, özellikle bu sürüdeki hayvan sayısının kısıtlı olmasının ve

dolayısıyla akrabalı yetiştirme etkilerinin daha yoğun yaşanmasının bir sonucu gibi görünmektedir. Sürü içi genetik benzerliğin en düşük olduğu sürü ise ADÜ-ÇÇKP sürüsüdür. Bunun da muhtemel temel sebepleri bu sürünün farklı sürülerden alınan bireyler ile oluşturulması ve çiftleşmelerin akrabalı yetiştirmeyi düşük düzeyde tutacak şekilde planlanmasıdır. Genetik benzerlik anlamında ise EA sürüsü, ADÜ-ÇÇKP ve MV sürüleri arasında bir değer almıştır. EA sürüsü kapsamındaki genetik benzerliği MV sürüsünden daha düşük olmasının sebepleri olarak EA sürüsündeki hayvan mevcudunun kısmen daha fazla olması ve ADÜ-ÇÇKP sürüsü ile daha fazla damızlık değişim olanağının yakalanmış olması sayılabilir. Sürüler arası genetik benzerlik ve genetik uzaklıkların belirlenmesine yönelik analizlerde ise genetik benzerlik bakımından birbirine en yakın sürüler ADÜ-ÇÇKP ve EA sürüleri olmuştur. Bu sonucun elde edilmesinde ADÜ-ÇÇKP sürüsü ile EA sürüsü arasında akrabalı yetiştirmeyi sınırlandırmak için geçmişte özellikle koç değişimi şeklinde gerçekleştirilen damızlık akışının rolü vardır. Aynı zamanda, bu benzerlikte koruma sürüsünün oluşturulmasında Çine yöresindeki sürülerin katkısının daha fazla olmasının da katkısı olabilir. Üç sürüdeki tüm hayvanları kapsayan analizlere dayalı olarak oluşturulan dendrogramda özellikle sürüler bazında hayvanların bir araya kümeleştiği gözlenmiştir. Yani beklenildiği üzere sürüler içi benzerlikler sürüler arası benzerlikten fazla olmuştur. Üç sürü arasındaki bu belirgin ayırım koruma programı için bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda, bundan sonra uygulanacak aşım programlarında sürüler arası koç değişimi aktivitelerinden daha fazla yararlanmanın gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu tür aktivite akrabalığın artışı frenleyip genetik çeşitliliğin daha yüksek seviyelerde korunup gelecek kuşaklara ulaştırılması olanağını yaratacaktır. Özellikle populasyon büyüklüğünün sınırlı olduğu durumlarda genetik çeşitlilik üzerine akrabalı yetiştirme oldukça büyük baskı oluşturmaktadır. Dolayısıyla, çiftleşme programlarının tüm sürülerdeki bireyleri esas alması ve pedigri bilgilerinden maksimum düzeyde faydalanılması gerekmektedir. Bu bağlamda pedigri bilgilerinin doğru bir şekilde tutulması büyük öneme sahiptir. Pedigri bilgilerinin oluşturulması veya var olan pedigri bilgilerinin doğrulanması anlamında duyarlı moleküler genetik tanımlama yöntemlerinin (mikrosatellit genotipleme vb gibi) devreye sokulması büyük katkılar sağlayabilir. Ayrıca, bu çalışma ile elde edilen sonuçlar gelecekte aynı ırkta yapılacak benzer çalışmalarda yapılacak

karşılaştırmalar için referans niteliği taşıyacaktır. Uygulanan koruma programının genetik çeşitliliği korumadaki etkinliği de böylece ortaya konabilecektir. Bunun yanında ülkemizdeki diğer koyun populasyonlarında yapılacak çalışmaların sonuçlarının karşılaştırılması için de referans oluşturacaktır. Ülkemizin sahip olduğu önemli gen kaynaklarımızdan biri olan Çine Çaparı koyunların korunup gelecek kuşaklara ulaştırılması için oluşturulan koruma programının etkin bir şekilde yürütülmesi için moleküler genetik tanımlamalarla elde edilen bilgiler yönlendirici rol üstlenebilir. Bu kapsamda diğer analiz yöntemlerinin de devreye sokulması daha ayrıntılı bilgilerin ortaya konmasına yardımcı olabilecektir. Özellikle kodominant kalıtım tarzına sahip mikrosatellit DNA işaretleyicilerine dayalı olarak ta ırkın tanımlanmasının, sürüler içi ve sürüler arası benzerlik ve farklılıkların daha da ayrıntılı olarak ortaya konması faydalı olacaktır.

Teşekkür

Çalışmanın gerçekleştirilmesinde destek sağlayan Prof.Dr. Orhan KARACA, Prof.Dr. Güldehen BİLGİN, Yrd.Doç.Dr. Zeynel DALKILIÇ, Arş.Gör. Hacı Osman MESTAV, Arş. Gör. Onur YILMAZ, Arş. Gör. Murat YILMAZ ve Arş. Gör. Seval ÖZDEMİR'e ve en önemlisi sürülerinden örnek aldığımız Çine Çaparı yetiştiricileri Erdoğan AKTÜRK ve Mustafa VURAL'a minnettarız. Çalışmanın yürütülebilmesi için maddi olanak sağlayan TÜBİTAK'a ve Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığına da teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Atay, O. 1999. Çine Çaparı ve Çine Tipi (Yöresel Sentetik) Koyunların Yapağı Verimi ve Özellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, s.760-765, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Ertuğrul, M., Dellal, G., Elmacı, C., Akın, O., Karaca, O., Altın, T., Cemal, İ. 2005. Hayvansal Gen Kaynaklarının Koruma ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI Teknik Kongresi, 3-7 Mart 2005, Ankara.
- FAO, 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity. Edited By Beate D.Scherf. 3rd Edition, Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome, Italy.
- Hall, S.J.G., Ruane, J. 1993. Livestock Breeds and Their Conservation - A Global Overview. Conservation Biology. 7: 815-825.

- Karaca, O., Cemal, İ. 1998. Batı Anadolu Koyuncululuğunda Genetik Kaynakların Korunma ve Kullanımı. Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi, s.573-582, 7-11 Eylül 1998, ADÜ Ziraat Fakültesi, Aydın.
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T. 2004. Yerli Çine Çaparı Koyun Irkının Genetik Kaynak Olarak Korunması Çalışmaları. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Cilt 1 (Sözlü Bildiriler), s.33-38.
- Karaca, O., Cemal, İ. 2005. Gen Kaynağı Olarak Risk Altındaki Yerli Koyun Irklarımızdan: Çine Çaparı. HASAD Hayvancılık 20(239): 14-20.
- Karaca, O., Çetiner, Ş., Cemal, C. 1999. Çine Çaparı koyunların kimi özellikleri ve genetik kaynak olarak korunması olanakları. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, s.558-563, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Kumar, S., Tamura, K., Nei, M. 2004. MEGA3: Integrated Software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis and Sequence Alignment. Briefings in Bioinformatics. 5: 150-163.
- Mercan, L. 2004. Karayaka Koyun Populasyonlarında Genetik Varyasyonun RAPD Yöntemiyle Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Miller, S.A., Dykes, D.D., Polesky, H.F. 1988. A Simple Salting out Procedure for Extracting DNA from Human Nucleated Cells. Nucleic Acids Res. 16: 1215.
- Nei, M. 1972. Nei's Original Measures of Genetic Identity and Genetic Distance. Am. Nat. 106: 283-292.
- Simon, D.L., Buchenauer, D. 1993. Genetic Diversity of European Livestock Breeds. EAAP Publication No.66, Wageningen Press, Wageningen, The Netherlands.
- Yeh, F.C., Yang, R.C., Boyle, T.B.J., Ye, Z.H., Mao, J.X. 1997. POPGENE, the User-Friendly Shareware for Population Genetic Analysis. Molecular Biology and Biotechnology Centre, University of Alberta, Canada.

Bazı Yerli Koyun Irkları Arasındaki Genetik İlişkinin RAPD-PCR Yöntemi İle Belirlenmesi

Cengiz ELMACI, Yasemin ÖNER, Şeniz ÖZİŞ, Erdoğan TUNCEL

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 16059,Bursa

Özet: Bu çalışmada Kıvırcık, Gökçeada ve Sakız koyun ırklarından elde edilen toplam 108 örnekte genetik varyasyon ve genetik ilişki RAPD analizi kullanılarak incelenmiştir. Toplam 15 primer kullanılmış ve uzunlukları 250-2500 bp arasında değişen toplam 82 lokus belirlenmiştir. Polimorfik lokusların oranı Kıvırcık, Gökçeada ve Sakız koyun ırklarında sırasıyla %80.49, %78.05 ve %73.17 olarak saptanmıştır. Gökçeada ırkının genetik olarak Sakız ırkına Kıvırcık ırkından daha fazla benzediği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Koyun, polimorfizm, RAPD, PCR

Determination of Genetic Relatedness of Some Native Sheep Breeds By Using RAPD-PCR

Abstract: The genetic variation and phylogenetic relationship of 108 individual sheep from 3 Turkish sheep breeds (Kıvırcık, Gökçeada, and Sakız) were studied using RAPD analysis. Fifteen random primers were used to assay polymorphisms within and between populations. A total of 82 loci ranging from 250 bp to 2500 bp were amplified. The percentage of polymorphic loci was found to be 80.49%, 78.05%, and 73.17%, for Kıvırcık, Gökçeada, and Sakız sheep breeds, respectively. The Gökçeada breed was genetically more related to the Sakız breed than to the Kıvırcık breed.

Key words: Sheep, polymorphism, RAPD, PCR

Giriş

DNA düzeyindeki polimorfizleri saptama olanaklarının gelişmesi çiftlik hayvanları türlerinin genetik analizlerinde yeni yaklaşımların uygulanmasına olanak sağlamıştır. DNA'yı temel alan polimorfizm çalışmaları ırklar arasındaki genetik benzerlik yada farklılıkların belirlenmesi, genetik çeşitliliğin saptanması, ebeveyn testleri ve seleksiyon stratejilerinin planlanması gibi konularda oldukça önemli bilgiler sağlamaktadır.

Bugüne kadar koyun popülasyonlarında mikrosatelit DNA, RFLP(Restriksiyon Fragment Uzunluğu Polimorfizmi) ve RAPD(Rasgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA) gibi çeşitli moleküler markerler kullanılarak çeşitli amaçlara yönelik birçok çalışma

yapılmıştır. Bu moleküler markerlerden birisi olan RAPD yöntemi, rasgele seçilen primerlerin kullanılmasıyla DNA bölgelerinin çoğaltılması esasına dayanan nispeten basit ve kolay bir yöntemdir(Williams ve ark. 1990; Welsh ve McClelland, 1990). RAPD yöntemi çeşitli türlerde olduğu gibi koyunlarda da populasyonlar arasındaki ve populasyon içindeki genetik varyasyonun belirlenmesinde (Kantanen ve ark. 1995; Ali, 2003; Kumar ve ark. 2003; Paiva ve ark. 2005), genetik bağlantı haritalarının oluşturulmasında (Crawford ve ark. 1994) ve eşeye özgün markerlerin tanımlanmalarında kullanılmaktadır (Cushwa ve Medrano, 1994). Bu çalışmada RAPD yöntemi kullanılarak Kıvırcık, Gökçeada ve Sakız koyun ırkları arasındaki genetik benzerliğin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Kan Örnekleri ve DNA izolasyonu

Çalışmada kullanılan toplam 108 adet kan örneği Kıvırcık(n=29), Gökçeada(n=38), ve Sakız(n=41) koyun ırklarından elde edilmiştir. DNA izolasyonları ya hemen gerçekleştirilmiş ya da kan örnekleri DNA izolasyonları yapılmaya kadar -20°C' saklanmıştır. Genomik DNA izolasyonu ticari olarak satılan Genomik DNA izolasyon kiti kullanılarak yapılmıştır(K0512, Fermentas, Lithuania) ve elde edilen DNA'ların miktar ve saflıkları agaroz jel ve spektrofotometre yardımıyla kontrol edilmiştir.

RAPD Primerleri ve PCR Uygulaması

Araştırmaya başlamadan önce Bio Basic(Kanada) firmasından temin edilen rasgele seçilmiş 15 adet primer(Çizelge 1) ile ön denemeler yapılmış ve elde edilen bantların niteliğine bağlı olarak bunlardan seçilen 8 primer ile çalışma (S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23 ve S25) sürdürülmüş ve bireylerin RAPD genotipleri saptanmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan RAPD primerleri ve sırası.

Primer Adı	Nükleotid Sırası 5'-3'	Primer Adı	Nükleotid Sırası 5'-3'
S11	GTA GAC CCGT	S19	ACC CCC GAAG
S12	CCT TGA CGCA	S20	GGA CCC TTAC
S13	TTC CCC CGCT	S21	CAG GCC CTTC
S14	TCC GCT CTGG	S22	TGC CGA GCTG
S15	GGA GGG TGTT	S23	AGT CAG CCAC
S16	TTT GCC CGGA	S24	AAT CGG GCTG
S17	AGG GAA CGAG	S25	AGG GGT CTTG
S18	CCA CAG CAGT		

PCR reaksiyonu için 2X PCR Master Mix'den (K0171, Fermentas, Lithuania) 12.5 µl, 0.5 µM primer ve 25-75 ng arasında genomik DNA olacak şekilde hazırlanmış ve PCR uygulaması toplam 25 µl reaksiyon karışımı içinde gerçekleştirilmiştir.

PCR uygulamasında kullanılan döngü aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir;

94°C'de 2 dakika ön denatürasyonu

94°C'de 1 dakika
35°C'de 1 dakika
72°C'de 2 dakika } 40 kez

72°C'de 2 dakika son uzama

PCR sonucu çoğaltılan ürünler % 1.5'lük ethidium bromür içeren agaroz jelde boyutlarına göre ayrıştırılmış ve elde edilen RAPD bantları UV-ışığı altında görüntülenerek fotoğraflanmıştır (Vilber Lourmat gel imaging system, Infinity 08, France).

İstatistik Analiz

RAPD bantları fotoğrafları çekildikten sonra değerlendirilmiş ve bantların varlığına 1 yokluğuna ise 0 verilerek bir veri matrisi oluşturulmuştur. Bu verilerden yola çıkılarak yapılan bütün hesaplamalarda POPGENE paket programı (version 1.31) kullanılmıştır (Yeh ve ark. 2000). Populasyonların UPGMA metodu esas alınarak yapılan dendrogramı ise Nei's (1972)'ye göre hesaplanan genetik uzaklık matrisi verileri kullanılarak TFPGA (Tools for Population Genetics Analysis) paket programında oluşturulmuştur (Miller, 1997).

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada Türkiye koyun ırklarından bazılarında incelenen primerler bakımından genotipik varyasyon belirlenmiş ve RAPD genotiplerine bağlı olarak ırklar arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konmaya çalışılmıştır. Yapılan RAPD analizi sonucunda kullanılan 8 primer ile toplam olarak 82 lokus elde edilmiştir. Bandların sayısı 3-14 arasında olmuş ve band uzunlukları da 250-2500bp aralığında ölçülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen bant uzunluklarının koyunlarla yapılan diğer çalışmalardan (Cushwa ve ark. 1996; Kumar ve ark. 2003; Paiva ve ark. 2005) elde edilenlerle benzer bulunmuştur. Elde edilen bandların tümünün polimorfik olması nedeniyle polimorfizm oranı %100 olmuş bununla birlikte polimorfizm oranı ırklar arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 2). Ayrıca bu araştırmada, 8 adet primer kullanılarak elde edilen

lokusların(bandların) tümü her üç ırkta da gözlenmiş ve ırka özgün band oluşturan primerler elde edilememiştir. Nei(1987), genetik varyasyonun ölçülmesinde polimorfik lokusların oranı yerine ortalama heterozigotluğun daha iyi bir ölçü olduğunu bildirmektedir. Dolayısıyla yüksek heterozigotluk derecesi genetik varyasyonun da geniş olduğunu göstermektedir. Buna göre bu çalışmada, primerlere ait RAPD band frekanslarından yararlanılarak hesaplanan heterozigotluk oranları (h) en yüksek Gökçeada ve en düşük olarak da Kıvırcık ırkında sırasıyla 0,2360 ve 0,1569 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç Gökçeada koyun ırkının diğerlerine oranla daha fazla heterozigot genotiplere sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2. RAPD markerlerine dayalı genetik varyasyon

Breeds	n	P	h
Kıvırcık	29	80.49	0.1569
Gökçeada	38	78.05	0.2360
Sakız	41	73.17	0.2063

n = örnek genişliği, P = polimorfik lokusların oranı,

h = Nei (1973)'e göre hesaplanan ortalama heterozigotluk

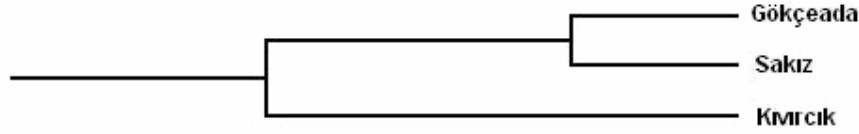
Bu araştırmada materyal olarak kullanılan koyun ırkları arasındaki ortalama genetik benzerlik ve genetik uzaklık değerleri Çizelge 3' verilmiştir. Ayrıca ırklar arası genetik ilişkinin belirlenmesi amacıyla Nei(1972)'ye göre ırklar arasındaki genetik uzaklık kullanılarak yapılan UPGMA dendogramı da Şekil 1'de görülmektedir. Bu verilere göre Gökçeada ve Sakız ırkları arasındaki genetik benzerliğin diğerlerine göre daha fazla olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 3. RAPD markerlerine bağlı olarak Nei (1972)'e göre hesaplanan genetik benzerlik (diagonalın üstü) ve genetik uzaklık (diagonalın üstü).

Population	Kıvırcık	Gökçeada	Sakız
Kıvırcık	-	0.9351	0.9398
Gökçeada	0.0671	-	0.9775
Sakız	0.0621	0.0227	-

Bu çalışmayla materyal olarak kullanılan üç koyun ırkında RAPD markerleri bakımından ırklar arasında genetik polimorfizm ortaya konulmuş ve bazı tanımlayıcı bilgiler elde edilmiştir. Bu çalışma sonuçları, gerek aynı ırklar gerekse diğer koyun ırklarında daha sonra yapılacak olan bu gibi çalışmalarda karşılaştırılabilir sonuçları oluşturmaktadır. Ancak Türkiye'nin yerli gen kaynaklarının çeşitliliği dikkate

alındığında ırkları tanımlamak üzere çeşitli genetik markerler kullanılarak daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği de unutulmamalıdır.



Şekil 1. Irklar arasındaki genetik uzaklık dendogramı

Teşekkür

Bu araştırma Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir(Z-2002-74).

Kaynaklar

- Ali, B.A. 2003. Genetic similarity among four breeds of sheep in Egypt detected by random amplified polymorphic DNA markers. *Afr. J. Biotech.* 2:194.
- Crawford, A.M., Montgomery, G.W., Pierson, C.A., Brown, T., Dodds, K.G., Sunden, S.L.F., Henry, H.M., Ede, A.J., Swarbrick, P.A., Berryman, T., Penty, J.M., Hill, D.F. 1994. Sheep linkage mapping - 19 linkage groups derived from the analysis of paternal half-sib families. *Genetics.* 137: 573.
- Cushwa, W.T., Medrano, J.F. 1994. Identification of RAPD genetic markers in sheep. *Proc. 5 th World Congress Genet. Appl. Livestock Prod.* 21: 133.
- Cushwa, W.T., Dodds, K.G., Crawford, A.M., Medrano, J.F. 1996. Identification and genetic mapping of random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers to sheep genome. *Mamm. Genome.* 7: 580.
- Kantanen, J., Vilkki, J., Elo, K., Maki-Tanila, A. 1995. Random amplified polymorphic DNA in cattle and sheep: application for detecting genetic variation. *Animal Genetics.* 26: 315.
- Kumar, K.G., Kumar, P., Bhattacharya, T.K., Bhushan, B., Patel, A.K., Choudhary, V., Sharma, A. 2003. Genetic relationship among four Indian breeds of sheep using RAPD-PCR. *J. Appl. Anim. Res.* 24: 177.
- Miller, M.P. 1997. Tools for population genetic analyses (TFPGA) v1.3: A windows program for the analysis of allozyme and molecular genetic data. Department of Biological Sciences, Northern Arizona University, Flagstaff.

- Nei, M. 1972. Genetic distance between populations. *Am. Nat.* 106: 283.
- Nei, M. 1973. Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 70: 3321.
- Nei, M. 1987. *Molecular Evolutionary Genetics*, Columbia University Press, New York.
- Paiva, S.R., Silverio, V.C., Egito, A.A., McManus, C., Faria, D.A., Mariante, A.D., Castro, S.R. 2005. Albuquerque M.D.M., Dergam J.A., Genetic variability of the Brazilian hair sheep breeds. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 40: 887.
- Yeh, F., Yang, R.C., Boyle, T. 2000. Popgene (v.1.32), Microsoft Windows-based freeware for Population Genetic analysis. <http://www.ualberta.ca/~fyeh/Pop32.exe>
- Welsh, J., McClelland, M. 1990. Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers. *Nucleic Acids Res.* 18: 7213.
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., Tingey S.V. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful genetic markers. *Nucleic Acids Res.* 18: 6531.

Endemik Yağ Balıkları (*Pseudophoxinus*) Cinsindeki Dört Türün Geometrik Morfometri Yöntemiyle Belirlenen Şekil Farklılıkları

Ayhan ALTUN^{1,2}, Mehmet KAYIM¹, Aykut KENCE¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi

²Mustfa Kemal Üniversitesi

Özet: *Pseudophoxinus* cinsi özellikle Akdeniz havzasına kıyısı olan ülkelerde olmak üzere 19 türle tanımlanmaktadır. Bu türlerden 10 tanesi Türkiye'ye özgüdür. Endemik olan bu türler orta ve güney Anadolu'da yaygın dağılım göstermektedir. Ülkemizde bulunan ve IUCN (International Union for Conservation of Nature) tarafından da nesli tehlikede olan türler arasına alınmış olan bu cinse ait *P. meandri*, *P. fahirae*, *P. sengulae* ve *P. kırkpınari* türlerinin şekil farklılıklarının ortaya çıkarılması için geometrik morfometri yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, şekil farklılıklarının klasik yöntemlerden farklı olarak nirengi noktalarına dayalı bir şekilde yapılmasını sağlamakta ve toplumlar arasındaki oransal çeşitlilikten çok şekil değişimlerini ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar türlerin ekolojik durumlarının ve genetik yapılarının belirlenmesini destekleyici niteliktedir ve bu türlerinin koruma durumlarının belirlenerek uygun koruma planının oluşturulmasında faydalı olacaktır.

Norduz Koyunlarında Genetik Polimorfizmin RAPD-PCR Yöntemiyle Belirlenmesi

M. Soner BALCIOĞLU¹, Emine ŞAHİN¹, Kemal KARABAĞ¹, Aşkın KOR²

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Van

Özet: Bu çalışmada, Norduz ırkı koyunlarına ait genetik polimorfizm RAPD-PCR yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. 15 koyunda, 12 farklı primer kullanılmış ve 300-2000 bp aralığında elde edilen toplam 195 RAPD bandının 82'si polimorfik bulunmuştur. Genetik benzerlik (bant paylaşım frekansı, F_{xy}) 0.83775 ± 0.00283 , genetik uzaklık ise 0.16225 ± 0.00283 olarak hesaplanmıştır. Ortalama heterozigotluk oranı 0.1758 ± 0.2165 olarak tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Norduz koyunu, RAPD, Genetik polimorfizm

The Determination of Genetic Polymorphism in Norduz Sheeps by RAPD-PCR

Abstract: In this study, genetic polymorphism in Norduz sheeps was determined by using RAPD-PCR. 12 different primers were used in 15 sheeps and 82 of total 195 RAPD bands determined in 300-2000 bp were polymorphic. Genetic similarity (Band Sharing Frequency, F_{xy}) 0.83775 ± 0.00283 and genetic distance were 0.16225 ± 0.00283 . The expected heterozygosity was estimated as 0.1758 ± 0.2165 .

Key words: Norduz sheep, RAPD, Genetic polymorphism

Giriş

Norduz koyunları, Van ili Gürpınar ilçesinde Norduz olarak adlandırılan dar bir bölgede yetiştiriciliği yapılan yerli koyun ırklarından birisidir. Norduz yöresi gerek mera alanlarının gerekse geleneksel yetiştirme alt yapısı ve yöntemleri bakımından yöredeki diğer koyun yetiştirme sistemlerinden farklılık göstermektedir (Ülker ve ark., 2004). Akkaraman ırkının bir varyetesi olduğu düşünülen Norduz koyunları genel özellikleri bakımından Akkaraman ırkına bir benzerlik göstermekle birlikte, Akkaraman ırkı içinde daha çok Kangal-Ulaş Akkaramanlarına benzediği bildirilmektedir (Bingöl, 1998). Ülkemizin önemli gen kaynakları arasında kabul edilen Norduz koyunu, Tarım bakanlığı tarafından destekleme kapsamına alınan ve ağır yok olma tehdidi altında olan

bir genotip olması nedeniyle ırka ait genetik özelliklerinin belirlenmesi son derece önemlidir.

Tüm dünyada moleküler biyoloji ve genetik alanında yapılan çalışmalar büyük bir hızla ilerlemektedir. Böylece tür içi ve türler arası genetik farklılıklar bireylerin DNA'larının karşılaştırılması ile moleküler düzeyde araştırılabilmektedir. Günümüze kadar, DNA markerlerinin kullanımı ile genetik varyasyonun saptanması amacıyla çok sayıda yöntem geliştirilmiştir. Bunlarda birisi de RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA; Rasgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA) yöntemidir. RAPD yöntemi, ilgili olan türe ait genomik DNA üzerinde, nükleotid sırasında belirli bir ölçü olmadan rasgele hazırlanan primerlerin (yaklaşık 10 bç), düşük bağlanma sıcaklığında tesadüfi olarak, komplementeri olan hedef bölgelere yapışması ve bu bölgelerin PCR tekniği ile geometrik olarak çoğaltılması esasına dayanmaktadır (Bardakçı, 2001). RAPD yöntemi, az miktarda ve düşük kalitede DNA ile ve baz sırasına ilişkin ön bilgiye gereksinimin duyulmadığı bir yöntemdir (Williams ve ark., 1990). RAPD, genetik akrabalığın ve genetik farklılığın hesaplanması, tür tanımlaması ve çeşitli çiftlik hayvanı türlerinde genetik haritalamayı kapsayan bir çok çalışma için kullanılmıştır (Kantanen ve ark., 1995; Cushwa ve ark., 1996; Cushwa ve Medrano, 1996; Deepak ve ark., 1998; Yongjum ve ark., 1998; Sharma ve ark., 2001; Albustan ve ark., 2001).

Bu çalışmanın amacı Norduz koyunlarında genetik varyasyonun belirlenmesi amacıyla RAPD yönteminin kullanılabilirliğinin ortaya konulmasıdır.

Materyal ve Metot

Kan örneklerinin alınması ve DNA izolasyonu

Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde (YYÜZFAUÇ) yetiştirilen koyun sürüleri materyal olarak kullanılmıştır. DNA izolasyonu için gerekli kan örnekleri koyunların boyun toplardamarından (vena jugularis) doğrudan antikoagülanlı tüplere alınmıştır. DNA izolasyonu için DNA izolasyonu kiti (Bio Basic Inc.) kullanılmıştır.

Bu çalışmada 12 adet 10 bazlık primerler kullanılmıştır. Kullanılan primerlerin isimleri, baz dizilişleri ve bağlanma sıcaklıkları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan primerler

No	Primerin İsmi	Baz Sırası (5'→3')	No	Primerin İsmi	Baz Sırası (5'→3')
1	18	GGG CTA GGG T	7	Opp11	AAC GCG TCG G
2	19	ACC GGG AAC G	8	Op15	GAC GGA TCA G
3	Ra03	CGA TCG AGG A	9	Opq04	AGT GCG CTG A

4	Du06	CGT AGG AGT G	10	Opq06	GAG CGC CTT G
5	Opp14	CCA GCC GAA C	11	Opm10	TCT GGC GCA C
6	Ra35	AAG CTC CCC G	12	Ra59	CGG GCA ACG T

PCR prosedürü

Bu çalışma için, daha önceden yapılmış araştırmalarda uygulanan PCR protokolleri (Suazo ve ark., 1998; Öz Aydın, 2004) denenerek en iyi sonucu veren miktar ve oranlar ile program optimize edilmiştir. 94 °C'de 2 dakika, 94 °C'de 50 saniye, 32 °C'de 55 saniye, 72 °C'de 50 saniye ve son olarak 72 °C'de 5 dakika süreyle toplam 40 döngü olacak şekilde PCR programı çalıştırılmıştır. Bireysel DNA örnekleri, PCR reaksiyonunda kullanmak amacıyla 20 ng/µl yoğunluğunda ayarlanmıştır. 0.5 ml'lik PCR tüplerine her bir DNA'dan 1'er µl konulmuştur. PCR tüplerinin reaksiyon hacmi toplam 25 µl olacak şekilde hazırlanmıştır. PCR reaksiyonu için; 14.5 µl steril distile su, 2 µl 10 X buffer, 2.5 µl MgSO₄, 4 µl dNTP_s, 0.5 µl primer, 0.5 µl Taq Polimeraz ve 1 µl DNA örneği kullanılmıştır. PCR ürünleri, %1.5'luk agaroz jel içerisinde elektroforezde büyüklüklerine göre ayrılmıştır. Elektroforez işlemi sona erdikten sonra jel, 0.5 µg/ml oranında ethidium bromide içeren tampon çözeltide boyanmıştır. RAPD bantları, jel görüntüleme sisteminde U.V. ışık altında görüntülenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

İstatistiksel analiz

RAPD-PCR bantları çekilen jel fotoğrafları incelenerek değerlendirilmiş ve mevcut bantlar 1, olmayan bantlar ise 0 olacak şekilde bir veri matrisi oluşturulmuştur. Elde edilen veri matrisi kullanılarak benzerlik oranı, polimorfizm oranı ve heterozigotluk oranları gibi istatistikler NTSYS programı ile hesaplanmıştır. Bantların uzunlukları belirlenirken standart olarak DNA Molecular Weight marker (1 Kb Ladder) dikkate alınmıştır. Bireyler arasındaki genetik benzerlik (F_{xy}) aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır (Nei, 1987).

$$F_{xy} = 2M_{xy} / (M_x + M_y)$$

Burada; M_{xy}: İki birey arasındaki ortak RAPD bant sayısı,

M_x: Birinci bireyin toplam RAPD bant sayısı,

M_y : İkinci bireyin toplam RAPD bant sayısıdır.

Ortalama heterozigotluğun (H) hesaplanmasında aşağıda verilen formül kullanılmıştır (Nei 1987).

$$H = \sum h/r$$

Burada; r: Lokus sayısı,

h: Beklenen tek lokus heterozigotluğudur ve aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$h=1- \sum X_i^2$$

Burada ; X_i^2 : homozigot genotiplerin oranlarıdır.

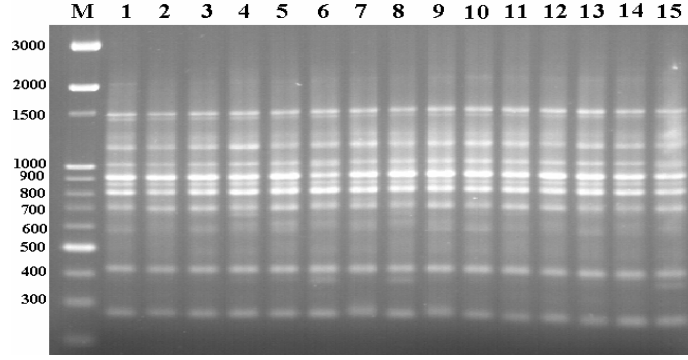
Polimorfizm oranı ise, elde edilen polimorfik bant sayısının toplam bant sayısına oranı ile hesaplanmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

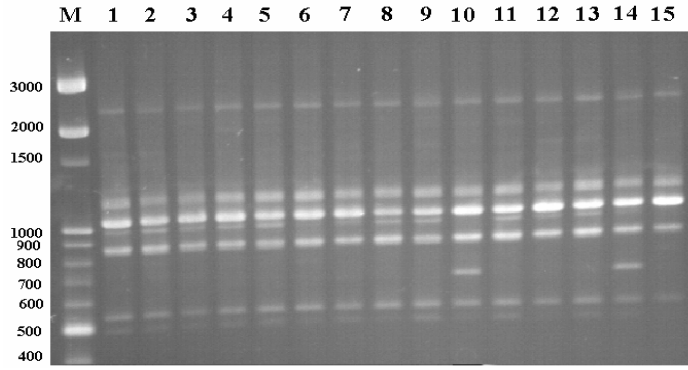
Kullanılan primerler yardımıyla elde edilen bantların uzunlukları genel olarak 300-2000 bp aralığında değişmektedir. Opm10 primeri toplamda 275 ile en fazla bant sayısına (Şekil 1) ve Ra35 primeri ise 155 ile en az bant sayısına (Şekil 2) sahiptir. Bütün primerler ile toplamda 2490 bant elde edilmiştir. Toplam 195 lokusun 82'si polimorfik olarak bulunmuş ve polimorfizm oranı %42.05 olarak hesaplanmıştır. Ortalama genetik benzerlik 0.8378 ± 0.0028 , genetik uzaklık ise 0.1623 ± 0.0028 olarak tahmin edilmiştir. Her bir primere ait RAPD bant frekansları yardımıyla tahmin edilen heterozigotluk oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Polimorfik lokuslarda hesaplanan heterozigotluk oranları 0.1286-0.4995 arasında değişim göstermiş ve ortalama heterozigotluk oranı 0.1758 ± 0.2165 olarak tahmin edilmiştir. Binbaş (2006), 3 sürüde (ADÜ-ÇÇKP koruma sürüsü ve 2 yetiştirici sürüsü, Erdoğan Aktürk ve Mustafa Vural) yer alan 72 baş hayvanda 24 RAPD primeri kullanarak genotipleme yapmışlardır. Sürüler arası genetik benzerlik 0.8438-0.9037 aralığında, genetik uzaklıklar ise 0.0902-0.1698 aralığında bulunmuştur. Sürüler arası ortalama genetik benzerlik 0.8865 iken ortalama genetik uzaklık 0.1320 düzeyindedir. Li ve ark. (2002), Shanxi bölgesi keçilerinde 8 primer kullanarak RAPD yöntemi kullanarak yaptıkları çalışmada, polimorfizm oranını %57.89 olarak, genetik uzaklığı ise 0.2040-0.0810 arasında tahmin etmişlerdir. Mısır'daki 4 koyun ırkında (Barki, Rahmani, Baladi ve Saffolk), Ahmed Ali (2003) tarafından

Çizelge 2. Kullanılan primerlere ait her bir lokus için heterozigotluk oranları.

Lokus	Ö.B.	h	Lokus	h	Lokus	h	Lokus	h
ra03-1	15	0,0000	opq06-19	0,0000	opp11-13	0,0000	p18-15	0,2997
ra03-2	15	0,2617	opq06-20	0,4649	opp11-14	0,3492	p18-16	0,0000
ra03-3	15	0,0000	opq06-21	0,0000	opp11-15	0,2460	p18-17	0,0000
ra03-4	15	0,0000	du06-1	0,4995	opp11-16	0,0000	p18-18	0,0000
ra03-5	15	0,4972	du06-2	0,4995	opp11-17	0,0000	p18-19	0,0000
ra03-6	15	0,0000	du06-3	0,4636	opp14-1	0,0000	p18-20	0,0000
ra03-7	15	0,0000	du06-4	0,4636	opp14-2	0,0000	p19-1	0,0000
ra03-8	15	0,0000	du06-5	0,0000	opp14-3	0,3831	p19-2	0,4944
ra03-9	15	0,4702	du06-6	0,0000	opp14-4	0,3831	p19-3	0,0000
ra03-10	15	0,0000	du06-7	0,0000	opp14-5	0,0000	p19-4	0,3831
ra03-11	15	0,4972	du06-8	0,3939	opp14-6	0,0000	p19-5	0,4944
ra03-12	15	0,0000	du06-9	0,4995	opp14-7	0,4944	p19-6	0,3939
ra03-13	15	0,0000	du06-10	0,0000	opp14-8	0,3831	p19-7	0,4649
ra03-14	15	0,4702	du06-11	0,4944	opp14-9	0,3831	p19-8	0,0000
opq04-1	15	0,4944	du06-12	0,0000	opp14-10	0,0000	p19-9	0,0000
opq04-2	15	0,4995	du06-13	0,0000	opp14-11	0,0000	p19-10	0,0000
opq04-3	15	0,4944	du06-14	0,4636	opp14-12	0,4944	p19-11	0,0000
opq04-4	15	0,4329	opm10-1	0,0000	opp14-13	0,1889	p19-12	0,0000
opq04-5	15	0,4649	opm10-2	0,0000	opp14-14	0,0000	p19-13	0,0000
opq04-6	15	0,3492	opm10-3	0,4944	opp14-15	0,0000	p19-14	0,0000
opq04-7	15	0,2460	opm10-4	0,4880	op15-1	0,4636	p19-15	0,0000
opq04-8	15	0,4944	opm10-5	0,0000	op15-2	0,0000	p19-16	0,0000
opq04-9	15	0,0000	opm10-6	0,0000	op15-3	0,0000	ra35-1	0,3492
opq04-10	15	0,0000	opm10-7	0,0000	op15-4	0,4636	ra35-2	0,0000
opq04-11	15	0,4329	opm10-8	0,4329	op15-5	0,0000	ra35-3	0,0000
opq04-12	15	0,4995	opm10-9	0,0000	op15-6	0,0000	ra35-4	0,0000
opq04-13	15	0,2460	opm10-10	0,0000	op15-7	0,0000	ra35-5	0,4944
opq04-14	15	0,0000	opm10-11	0,0000	op15-8	0,0000	ra35-6	0,4944
opq04-15	15	0,0000	opm10-12	0,0000	op15-9	0,0000	ra35-7	0,0000
opq04-16	15	0,4880	opm10-13	0,0000	op15-10	0,0000	ra35-8	0,2997
opq04-17	15	0,0000	opm10-14	0,0000	op15-11	0,0655	ra35-9	0,0000
opq06-1	15	0,0000	opm10-15	0,2997	op15-12	0,0000	ra35-10	0,0000
opq06-2	15	0,4944	opm10-16	0,0000	op15-13	0,0000	ra35-11	0,0000
opq06-3	15	0,0000	opm10-17	0,0000	op15-14	0,2997	ra35-12	0,0000
opq06-4	15	0,4944	opm10-18	0,0000	op15-15	0,0000	ra59-1	0,0000
opq06-5	15	0,4636	opm10-19	0,0000	p18-1	0,4944	ra59-2	0,0000
opq06-6	15	0,3831	opm10-20	0,0000	p18-2	0,0000	ra59-3	0,0000
opq06-7	15	0,4880	opp11-1	0,4329	p18-3	0,3831	ra59-4	0,0000
opq06-8	15	0,4944	opp11-2	0,0000	p18-4	0,4880	ra59-5	0,0000
opq06-9	15	0,0000	opp11-3	0,4329	p18-5	0,0000	ra59-6	0,4995
opq06-10	15	0,0000	opp11-4	0,4944	p18-6	0,0000	ra59-7	0,0000
opq06-11	15	0,4636	opp11-5	0,4880	p18-7	0,4329	ra59-8	0,0000
opq06-12	15	0,0000	opp11-6	0,3831	p18-8	0,0000	ra59-9	0,1889
opq06-13	15	0,0000	opp11-7	0,2460	p18-9	0,0000	ra59-10	0,4636
opq06-14	15	0,4636	opp11-8	0,4636	p18-10	0,2997	ra59-11	0,2997
opq06-15	15	0,4636	opp11-9	0,4995	p18-11	0,0000	ra59-12	0,0000
opq06-16	15	0,0000	opp11-10	0,1286	p18-12	0,0000	ra59-13	0,0000
opq06-17	15	0,3939	opp11-11	0,0000	p18-13	0,0000	ra59-14	0,0000
opq06-18	15	0,4995	opp11-12	0,0000	p18-14	0,0000		
Ortalama ve standart hata						0,1758± 0,2165		



Şekil 1. Op15 primerine ait bant görüntüsü.



Şekil 2. Du06 primerine ait bant görüntüsü.

yapılan çalışmada genetik benzerlik, Barki-Rahmani arasında 0.9570, Barki-Baladi arasında ise 0.9130 olarak bulunmuştur. Suffolk diğerlerinden daha fazla farklılık göstermiştir (0.8190-0.8510). Bu sonuçlarla mukayese edildiğinde, Van bölgesinde yetiştirilen Norduz koyunlarında genetik varyasyonun daha düşük olduğu söylenebilir. Bunun nedeni olarak kapalı sürü olması ve bu genotipin dar bir coğrafyada yetiştirilmesi gösterilebilir. Sonuç olarak, Türkiye, sahip olduğu gen kaynakları yönünden dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Gen kaynaklarının yönetimi ve gelecekte ıslah programlarında bu populasyonların değerlendirilebilmesi için, genetik yapılarının ve farklı ırklar arasındaki genetik benzerlik ve farklılıkların çok iyi araştırılması gerekmektedir. Bu durum, özellikle hızlı bir şekilde genetik erozyona uğrayan ve dünya gündemindeki yerli gen kaynaklarının korunmasına yönelik projeler için son derece önemlidir.

Bu çalışmayla, RAPD markerleri bakımından Norduz koyununa ait bireyler arasında genetik polimorfizm ortaya konularak, en azından bu hayvanlar hakkında tanımlayıcı bir ön bilginin elde edildiği söylenebilir. Bütçe imkanları genişletildiğinde, DNA düzeyinde farklı polimorfizm belirleme yöntemlerinin de kullanıldığı daha kapsamlı

çalışmalarla, Norduz koyunu da dahil olmak üzere Türkiye'nin tüm koyun ırklarına ait populasyonları ve bu populasyonlar içerisinde olması muhtemel farklı ekotipleri de içine alan, hatta diğer yerli çiftlik hayvanlarını da kapsayacak araştırmaların planlanıp gerçekleştirilmesi yerinde olacaktır.

Kaynaklar

- Ahmed Ali, B. 2003. Genetics similarity among four breeds of sheep in Egypt detected by RAPD markers. *African Journal of Biotechnology*. 2 (7):194-197.
- Albustan, S.A., Alnaqeeb, M.A., Murad, N.Y., Al-Alawi, A.F. 2001. Genetic variation of inbred laboratory rats by RAPD-PCR. *Kuwait J. Sci. Eng.* 28 (2).
- Bingöl, M. 1998. Norduz koyunlarının döl ve süt verimi ile büyüme-gelişme ve dış yapı özellikleri. *YYÜ Fen Bil. Enst. Zootečni ABD. Basılmamış doktora tezi, Van.*
- Bardakçı, F. 2001. RAPD markers. *Turk J. Biol.* 25:185-196.
- Binbaş, P. (2006). Çine Çaparı Koyunlarda Genetik Çeşitliliğin RAPD Yöntemi İle Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bil. Enst. Zootečni ABD. Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Cushwa, W.T. ve Medrano, J.F. 1996. Applications of the random amplified polymorphic DNA (RAPD) assay for genetic analysis of livestock species. *Animal Biotechnology*. 7 (1): 11-31.
- Cushwa, W.T., Dodds, K.G., Crawford, A.M., Medrano, J.F. 1996. Identification and genetic mapping of random amplified polimorphic DNA (RAPD) markers to the sheep genome. *Mammalian Genome*. 7:580-585.
- Deepak, S., Appa Rao, K.B.C. ve Totey, S.M. 1998. Estimation of genetic diversity among various breeds of poultry using randomly amplified polimorphic DNA. *World Poultry Congress*, 259-262, Israel.
- Kantanen, J., Vilkki, J., Elo, K., Maki-Tanila, A. 1995. RAPD in cattle and sheep: application for detecting genetic variation. *Animal Genetics*. 26:315-320.
- Li, B., Du, M., Guo, X. ve Zhou, Z. 2002. Genetic analysis of shanxi native goats using RAPD markers. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Nei, M. 1987. *Molecular evolutionary genetics*. Columbia University Press. New York.
- Öz Aydın, S. 2004. RAPD Belirleyicileri ve bitki sistematığı. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 6:113-129.

- Sharma, D., Appa Rao, K.B.C., Totey, S.M. 2001. Measurement of within and between population genetic variability in quails. *British Poultry Science*. 41:29-32.
- Suazo, A., Mctierman, R., Hall, H.G. 1998. Differences between African and European honey bees in RAPD. *Journal of Heredity*.89:32-36.
- Ülker, H., Gökdal, Ö., Aygün, T., Karakuş F. 2004. Karakaş ve Norduz koyunlarının temel üreme özellikleri bakımından karşılaştırılması. *YYÜ Ziraat Fak. Tarım Bil. Derg.* 14(1):59-63.
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., Tingey, S.V. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research*.18 (22):6531-6535.
- Yongjun, L., Shilin, C., Ning M., Shuhong, Z., Yongxin, C. ve Ciwandobuj 1998. Random amplified polimorphic DNA study of Tibetan cashmire goat. *Proceedings of 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, University of New England and CSIRO, Armidale, Australia.* 24:103-106.

Yerli Hayvan Genetik Kaynakları Koruma Süreci ve Hayvancılık Teknolojileri Fikri Mülkiyet Hakları Kapsamına Girer mi?

M. İ. SOYSAL, E.K.GÜRCAN, Y.T.TUNA, E.ÖZKAN ve Ö.ÇOBANOĞLU

N.K.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 59100 Tekirdağ

Özet: Fikri mülkiyet haklarının en yalın açıklaması bir kişi yada kişilerin bir yenilik çalışmasından doğan kişisel hakları şeklindedir. Hayvancılık biliminin karakteristikleri özellikle hayvan ıslahı ve genetiği açısından son yirmi yılda önemli ölçüde değişmiştir. Hayvan biliminin başlıca çalışma materyali birimi, popülasyondan hücre ve gen dizilimine doğru değişmiştir bu nedenle transgenik hayvan üretiminin söz konusu olması ile birlikte hayvancılıkta patentleme önemli bir konu haline gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı hayvan bilimindeki fikri mülkiyet metotları kavramı formlarının hayvancılık bilimine tatbik edilebilirliğini tartışmak ve patent formlarının hayvan ıslahı ve genetiğinde potansiyel etkisini tahmin etmektir. Bu konuda telif hakları, ticari marka, ticari sır, patent gibi birçok metotlar vardır. Her hangi bir metotta mevcut teknolojinin uzantısı formunda bile olsa fikri mülkiyet haklarını koruma kapsamında patent talep edebilmek için ilgili buluşun faydalılığı, yeniliği ve gerçekçiliği gibi uluslararası kabul görmüş karakteristiklere sahip olması gerekir. Metin içerisinde bu konunun etik, sosyal ve ekonomik boyutları ayrıntıları ile tartışılmıştır. Yakın zamanlarda üniversite ve kamu araştırma laboratuvarlarında yenilikçi çalışmaları patent aracılığıyla korumak fikri ve temayülü yaygın hale gelmektedir. Hayvan genetiğinde elde edilen bulgulardan sonuçlanan metotlar, çiftlik hayvanlarının ekonomik bakımından önemli özelliklerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Doğal olarak bu bulgular mülkiyet kavramına konu olabilecek niteliktedir. Genetik kaynakların kullanımından doğan faydaların eşit paylaşımı genetik kaynakların mülkiyeti, genetik kaynakları geliştirmek için gerekli teknolojiler üzerindeki haklar ve hayvan genetik kaynaklarının sürdürülebilir bir biçimde kullanımı ve korunması yakın gelecekte ülkemizde de önemli konular haline gelecektir. Dünya Bioçeşitlilik Antlaşması (CBD) çiftlik hayvanları genetik çeşitliliğinin gelecekte kullanımını emniyet altına alma konusundaki araçlara işaret eden yegane uluslar arası kanundur. CBD ülkelerin kendi genetik kaynaklarını ve çevre politikalarını oluşturma konusunda egemenlik haklarına sahip olduğunu belirleyen bir kanundur. Uluslararası dönemde ticaretle alakalı fikri mülkiyet hakları anlaşması

(TRIPS) çiftlik hayvanlarını da içeren canlı organizmalarda fikri mülkiyet haklarını düzenler. TRIPS anlaşması Dünya Ticaret Örgütü'nce de (WTO) tartışılmıştır. 1995 yılından beri üzerinde anlaşılan TRIPS fikri mülkiyet hakları konusundaki geçerli çok yönlü anlaşma olup telif hakları, servis modelleri ve coğrafi göstergeleri, orijin göstergesini, endüstriyel düzenlemeyi yeni bitki varyetelerini korunması, entegre devrelerin düzenlenmesi de dahil patentler, ticari sırlar ve veri testleri kavramlarını kapsar. TRIPS iki konuda temel patent verme kurallarına istisna taşır. Bunlar mikroorganizmalar dışında bitkiler, hayvanlar ve biyolojik olmayan süreçler dışındaki bitki ve hayvan üretimi için temel biyolojik süreçler. Geliştirilen bitki varyetelerinin korunması için yeni bitki varyetelerinin korunması birliği (UPOV) aracılığıyla yetiştiriciye patent kavramında daha zayıf bir koruma sağlayan metotlar olmakla beraber bu sistem ıslah kuruluşlarının geliştirdiği hat ve ırklar için hayvancılık sektöründe bulunmaktadır. Dünya Fikri Mülkiyet (WPO) kurumu ve bunun hükümet arası komitesi fikri mülkiyet hakları genetik kaynaklar, geleneksel bilgi ve folklor için hükümetler arası komite incelenen konu ile ilgili tartışma ortamı sağlamıştır. Bu kavramların Türk bilim adamları arasında ayrıntıları ile tartışılması ve bilimsel bulguların hiçbir şekilde maddi gelir konusu haline getirilmemesi şeklinde bir ortak görüş oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fikri mülkiyet hakkı, patentleme, hayvan genetik kaynakları

The Process of Native Animals Genetic Resources Conservation and Is The Concept of Intellectual Property Cover The Animal Production Technologies?

Abstract: The plainest explanation of the concept of intellectual property is that the personal rights arisen and obtained from the innovation work of person(s). The main characteristics of animal science and especially animal breeding and genetics has markedly changed in last 20 years, The main working material unit of animal science were transformed from the population towards the animal cell and genome sequence. Consequently animal patenting may become in an issue with the introduction of transgenic production of animals. The aim of this paper is to discuss the applicability of concepts of forms of intellectual property the field of animal science and estimate the potential impact of patent forms in the field of animal breeding and genetics. There are several methods such as copyrights, trademarks, trade secrets and patents which are used. To protect the intellectual property in order to demand a patent for any methods, it

is necessary to have the internationally accepted characteristics of usefulness, novelty and realness of innovation even in the form of extension of existing technology. The ethical social and economic dimension of subjects was discussed in the text. Recently the idea and tendency of to protect the inventive works of animal breeders in universities, public research laboratories by means of patent is becoming more common. The methods resulted from the findings obtained in the field of animal genetic are focused to develop the production of economically important traits of farm animals. Naturally those findings might be a subject to the concept of intellectual property. The issues of equitable benefit sharing arising from use of genetic resources, ownership of genetic resources; rights on technologies required to exploit genetic resources and the responsibilities for conservation and sustainable usage of animal genetic resources would become more popular in near future. The Convention of Biological Diversity (CBD) is the only international law calling for the tools that secure farm animal genetic diversity for future usage. CBD states have principle that states have sovereignty rights to exploit their own resources to their environmental policies. At international level the agreement on Trade Related Intellectual Property Rights (TRIPS) regulates patent or other intellectual property rights on living organisms, including farm animals. The TRIPS agreement was negotiated also in the World Trade Organization (WTO). TRIPS which has been agreed since 1995 is the relevant multilateral agreement on intellectual property cover the copyrights, trade marks, service models, geographical indications, appellations of origin, industrial design, patents including the protection of new varieties of plants, the layout design of integrated circuits trade secrets, and test data. TRIPS has two permissible exception to the basic rule of patentability as plants and animals other than microorganisms and essentially biological process for the production of plants and animals other than non biological process. In spite of the fact that plant varieties have a convention for protection of breeding activities through the union for protection of new varieties of plants (UPOV) which gives the property rights to the breeders weaker than given by concept of patent, such system does not exist in animal breeding sector for the developments of breeds of lines by breeding organizations. The World Intellectual Property Organizations (WIPO) and its Inter-Governmental Committee (IGC) on intellectual property, genetic resources, traditional knowledge and folklore provides a forum for the concept which was examined. It was thought that such

concepts should be discussed in details among all Turkish scientists and also the scientific findings should never be used for the source of earnings in general.

Key Words: Intellectual property, patenting, animal genetic resources

Giriş

Evcilleştirme sürecini başlangıç alırsak, hayvancılık biliminin yeni bir döneme girdiğini söylemek mümkündür. Diğer bir deyimle klasik Mendel kalıtımı sürecinden kantitatif genetiğe kadar uzanan açılımın yeni dönemde modern moleküler yöntemleri de içeriyor olması, hayvancılık biliminin kullandığı temel birim olarak, yeni bir dönemi işaret ediyor. Bu dönem beraberinde yeni hukuki tanımlar ve boyutları da gerektirmektedir.

Hayvancılık, bilimsel prensiplerin kullanılarak, hayvanlarımızın ekonomik ölçek de et, süt ve diğer ürünleri verme kapasitelerinin gelişimini de içeren ticari sonuçlara sahip bir süreçtir. Bu sürecin doğal gereksinimi olarak hayvan yetiştiricileri, çabalarının değerlendirilmesi için, ırk yetiştirme birlikleri, dernekler vb. yapılanmalarla, geliştirdikleri ticari ırk veya tiplerin fikri mülkiyet haklarını koruma altına almışlardır. Fikri yada akli mülkiyet (Intellectual Property=IP) kavramına ilişkin en yalın açıklama birey yada bireylerin yenilikçi yada özgün yaratıcı bir buluş, keşif çalışması sonucu oluşmuş, mülkiyet hakları şeklindedir. Hayvancılık biliminin kapsamında özellikle, moleküler genetik sahadaki yeni teknik çalışmalar(genom diziliş sırasının tespiti, klonlama gibi), çiftlik hayvanları ve ürünlerinin genetik içeriğine ilişkin mülkiyet hakkına konu olmaktadır. Bu teknikler telif hakları niteliğinde bulguları içermektedir. Bu konuda dünyadaki ve ülkemizdeki durumun irdelenmesine gerek duyulmaktadır. Hayvan ırkları, hayvancılıkta verimliliği artırmaya yönelik genetik içerik ve bu genetik içeriğin maruz kalacağı zooteknik işlemler patentlenebilir mi? Gibi çeşitli soru ve kavramlar giderek geniş tartışma yaratan. Üzerinde bir mutabakat sağlanmayı gerektirir düzeydedir. Acaba dünyanın her tarafına dağılmış bulunan Holstein, Brown Swiss, gibi sığır ırkları için bu ülkeler mülkiyet hakkı talep edebilirler mi? Acaba sıcaklık stresini tolere edebilir iç ve dış parazitlere dayanıklı, bu bakımlardan genetik ve fenotipik özgünlük gösteren bir ırk patentlenebilir mi? sorusu üzerinde fikirler üretmeyi gerektirir niteliktedir. Bu eserle, halen üzerinde yoğun bir tartışma yürütülen “fikri mülkiyet” kavramının dünyadaki ve ülkemizdeki durumu belirlenerek, konunun ülkemiz hayvancılığı için gelecekteki önemi tartışılacaktır.

Mülkiyet Hakkı Koruma İle İlgili Yaygın Metotlar

Fikri mülkiyet konusunda en yalın tanım bir bireyin yada bireylerin belli bir yaratıcı çalışmasından ileri gelen kişisel hak şeklindedir. Bu hakkın korunması Ticari Marka(Trade Mark=TM), Patent, Ticari Sır, Kopyalanamazlık (Copyrights = (©)) gibi yöntemler ve büyük ölçüde hukuki süreçle sağlanır. Özel olarak patenti kısaca açıklamak gerekirse; patent ülkeler tarafından tanınan, garanti edilen, mülkiyet hakkı olup, sahibine diğer kişilerin bu keşfin imalat, kullanım, satışı konusunda kesin bir tasarruf da bulunamama hakkını veren bir yöntemdir. Hayvancılık alanında elde edilen patentlere ilişkin örnekler Çizelge 1.'de verilmiştir. Patent olgusu fikri mülkiyet hakkının korunması ile ilgili en geniş formdur. Patentler bilimin ve faydalı şartların gelişmesini teşvik için oluşturulan yazar veya mucitlerin sınırlı bir süre ilgili keşif yada eserlerinin kullanımına ilişkin haklarını garanti altına alan sistemleri belirtir. Bilim adamları açısından patent basılı materyalden farklı bir işlevdedir. Bir patent makul bir beceri ile süreci gerçekleştirmeye yeterli ayrıntılar içermelidir.

Çizelge 1. Hayvancılık alanında Genler Genel Genetik İşaretleyiciler Konusunda Metotları İçeren Çeşitli Patent¹ Örnekleri

Tür	Tarih	Patent No	Konu
Tavuk	1998	US 5 707 809	Kanatlı cinsiyet tanı sondası
Sığır	1991	US 5 041 371	Üstün süt verimi genetik işaretleyici
Sığır	1993	US 5 759 772	Embriyoda cinsiyet tayin metodu
Sığır	1997	US 5 614 364	Yüksek süt verimi genetik işaretleyici
Sığır	2001	US 6 242 191	Canlı sığırdan etçilik tayin metodu
Sığır	2001	US 6 284 466	Memelilerde çift kaslanma
Sığır	2002	EP 1330552	DGAT1 genini bağlı işaretleyiciler kullanarak süt üretimini arttırıcı yönde seleksiyon testi
Koyun	2001	US 6 306 591	Örümcek kuzu sendromuna ilişkin kusurun moleküler tanısı
Hepsi	1987	US 4 683 195	Nükleik asit dizilimi klonlaması belirlenmesi çoğaltımı yöntemleri
Hepsi	1996	US 5 582 979	(dC-dA) _n (dG-dT) _n dizilimi ebad polimorfizm metotları
Hepsi	2000	US 6 114 118	Brucellose Tuberküloz, tayini Paratuberkuloz Salmonellaya duyarlılık tanı metotları
Hepsi	2001	US 6 284 466	İlgili dizilimler üzerinde genetik polimorfizm belirleme metotları
Hepsi	2001	US 6 294 329	Evrensel parmak izi analizi için primer kullanımı
Hepsi	2001	US 6 309 853	Vücut ağırlığı ile ilgili teşhis ve tedavideki kullanıma ilişkin nükleik asit ve proteinlere ilişkin göstergeler

¹ Patent başvuru örneğini temsil eder.

Kaynaklar: Rothschild ve ark (2003), <http://www.freepatentsonline.com/>

Ülkemizde Patent Konusundaki Çalışmalar

Ülkemizde bu olgu 5042 sayılı yeni bitki çeşitlerine ait ıslahçı haklarını koruma kanunu ile düzenlenmektedir. Bu konuda 5042 sayılı kanunun 17 maddesine istinaden hazırlanan “çiftçi istisnası” uygulama esasları yönetmeliği çiftçinin tarımsal üretimi koruma kollama aracıyla işlediği araziden elde ettiği üründen işlediği arazide yapacağı yeni üretim için hibrit ve sentetik çeşitler hariç çeşitleri çoğaltım materyali olarak kullanabileceği öngörülmektedir. Bu konuda hayvancılık da özel hükümler bulunmalıdır. Ülkemizde Türk Patent Enstitüsü adı ile (TPE) sınai mülkiyetin etken ve yaygın kullanım vizyonu ve yaratıcılığı ve yeterliliği teşvik misyonu ile çalıştığını ifade etmektedir (<http://www.turkpatent.gov.tr/portal/default.jsp>) Bu kurum 1871 tarihli “Eşyayı Ticariye ye Mahsus Fabrikalara dair Nizamname” ve 1879 tarihli ihtira berati” kanunu ile ilgili çalışmalar sürdürülmektedir. Bu kurum Sınai Mülkiyetin Korunması için uluslararası birlik oluşturma sürecinde Paris sözleşmesine 1925’de üye olmuştur. 1965’ de 551 sayılı marka kanunu 1976’de Dünya Fikri Mülkiyet Hakları Organizasyonu(World Intellectual Property Rights: WIPO)ya katılım sürecinden geçen kurum Dünya Dış Ticaret Örgütü (World Trade Organization= WTO) anlaşmasının” ticaretle bağlantılı fikri mülkiyet hakkı” isimli ek de zikredilen Ticarete konu hususlarda fikri mülkiyet hakları (Trade Related Aspects of Intellectual Property (TRIPS) anlaşmasını ülkemiz adına temsil etmiştir. TPE, 1994 tarihli 554 sayılı KHK ile Sanayi ve Ticaret Bakanlığına bağlı İdari ve Mali Özerk Kamu olarak yeniden yapılanmıştır. Kurum çalışma Esasları 19 Kasım 2003 tarihli 5000 sayılı kanun ile düzenlenmiştir. TPE’nin bir diğer işlevi de 4113 Sayılı Kanunun verdiği yetkiye dayalı içerikte çıkarılan 555 sayılı KHK ile “Coğrafi İşaretleyici Koruma” hakkındaki kanundur. Bu uygulama gerçek ve tüzel kişilere bir ürüne ilişkin “Menşe adı” ve “Mahrec işareti” vermeyi öngörmektedir. Buna göre uygulama metninin (4c) maddesi ürünün gerçek kaynağı konusunda halkı yanıltacak bitki türleri ve hayvan soylarının coğrafi işaret olarak tescil edilemeyeceği öngörülmüştür.

Ülkemizdeki yerli hayvan genetik kaynaklarının koruma çalışmaları şu şekildedir.

4631 sayılı hayvan ıslahı kanunu 28.02.2001 de meclis tarafından kabul edildi. Bu kanun yerli hayvanların gen kaynaklarını korumak için gerekli olan kuralları içermektedir. (madde 14 ve 15). 5199 sayılı hayvan hakları ve refahı kanunu meclis tarafından 24.06.2004 tarihinde kabul edildi. Bu kanunda aynı zamanda hayvan genetik

kaynaklarını koruma ile ilgili düzenlemeler içermektedir. 5262 sayılı organik tarım kanunu 03.12.2004 de kabul edildi. Bu kanunda Hayvan genetik kaynakları koruma ile ilgili bazı hususlar içermektedir. 4812 sayılı terim bakanlığı tarafından 14.07.2002 kabul edilen düzenleme organik tarımı teşviki amaçlamaktadır. Irk kayıtlarını tutmaya yönelik 25141 sayılı düzenlemede 17.06.2003 tarihinde kabul edilmiştir. Ülkemizde bu konuda en önemli adım 4631 sayılı hayvan ıslahı kanunu dayanılarak 19.03.2002 tarihinde 24700 sayılı resmi gazetelerde yayınlanan Tarım Bakanlığı'nın çıkardığı hayvan gen kaynaklarını koruma hakkında yönetmelik olmuştur. Bu yönetmelik hayvan gen kaynakları koruma ulusal komitesi kurulmasını öngörmektedir. Bu kurum kurulmuş ve yılda enez bir kez toplantı yapmaktadır Meclis tarafından 18.04.2006 da 5488 sayılı tarım kanunu kabul edilmiştir. Tarım kanununun 10. maddesi özellikle yerli hayvan gen farklılıklarının mümkün olduğunca korunması amaçlamaktadır. Türkiye FAO (Food and Agricultural Organization) Dünya Gıda Tarım Örgütü tarafından CBD (Convention of Biological Diversity = Dünya Biyoçeşitlilik Antlaşması) eylem planı çerçevesinde uygulanan Dünya hayvan genetik kaynakları programı (Animal Genetic Resources=AnGR) nin aktif üyesidir (Anonim 2007). Türkiye kıtalar arasında emsalsiz bir coğrafik bölgede yer almaktadır. Türkiye'nin bu konumu evcilleştirmenin merkezi olarak hayvan genetik kaynaklarının korunması noktasında önlem alınması ile ilgili büyük sorumluluklar vermiştir. Koruma ile ilgili kurallar ve uygulamalar tarımsal araştırma genel müdürlüğünün (TAGEM) yetki ve sorumluluğundadır. TAGEM çiftlik hayvanlarının genetik kaynaklarını korumak için yerinde (*in situ*) ve başka yerde (*ex situ*) çalışmaları düzenlemektedir. Koruma programındaki ilk uygulama başka yerde koruma çalışması şeklinde yapılmıştır. Bu program çerçevesinde TAGEM'e bağlı olarak Türkiye'nin değişik coğrafik bölgelerinde kurulmuş olan çiftliklerde küçük popülasyonlar oluşturmak şeklinde uygulamalar yapılmıştır ve ilk olarak 2002 yılında çiftçilerden küçük sürüler satın alınmıştır. Bu program çerçevesinde yerli Güney kırmızı ve sarısı sığır ırkları Adana bölgesinde

Boz step popülasyonu Bandırma Tarım Araştırma Enstitüsünde (başka yerde koruma programına göre) korumaya alınmıştır. Yerli koyun ırklarımızdan Kıvırcık, İvesi, Dağlıç, Sakız, Karayaka ve Gökçeada Bandırma bölgesinde (başka yerde koruma programı altında) Morkaraman Erzurum bölgesinde Akkaraman Konya bölgesinde korumaya alınmıştır. Başka yerde koruma yerlerinin belirlenmesindeki temel esas popülasyonları

mümkün olduğunca kendi orijinal bölgelerine yakın bulundurmalıdır. Başlangıçta sadece Ankara keçisi koruma programına alınmıştır. Özellikle yerli sığır ırkları ekonomik sebeplerin yol açtığı ağır melezleme uygulamalarından dolayı nesli tükenme tehlikesi çizgisinde kabul edilmektedirler. Halkın bu konuya dikkatini çekmek için Üniversite kaynaklı veritabanı oluşturulmuştur. Bunlardan bir tanesi yerli hayvan genetik kaynakları olarak adlandırılmıştır. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Öğretim Üyelerinden Prof. Dr. M. Ihsan Soysal ve arkadaşları tarafından bütün çiftlik hayvan türlerini içeren <http://genkaynaklari.sitemynet.com> adlı internet sitesi kurulmuştur (Soysal, 2004). Diğer bir veri tabanda ODTU biyoloji bölümünden Prof. Dr. İnci Togan tarafından sadece Türkiye'deki koyun ırklarını içeren <http://Togan3.bio.Metu.Edu.tr/turkey.html> sayfasında yer almaktadır. Tarımsal araştırma genel müdürlüğü tarafından da daha sonra Türkiye'deki çiftlik hayvanlarını içeren ulusal veri tabanı oluşturulmuştur (<http://www.tagem.gov.tr>). 2005 de *in situ* koruma programı başlatılmıştır. Bakanlar kurulunda ele alınan bir kararnameye göre yerinde koruma programı için 2 çeşit destek verilmektedir. İlk destek çeşidi sadece yerinde koruma amaçlı olmalıdır. İkinci destek çeşidi ise halk elindeki sürülerin ıslahı amaçlıdır. Hayvan genetik kaynaklarını koruma projesine göre destek vaad edilen koruma programı altındaki ırklar aşağıda verilmiştir. Koyun ırkları için Kıvırcık (Tekirdağ, Edirne, Kırklareli), Sakız (İzmir Bölgesi), Gökçeada (Gökçeada), Herik (Amasya Bölgesinde), Tuj (Kars, Ardahan Bölgesi), Dağlıç (Afyon Bölgesi), Norduz (Van Bölgesi), Kangal Akkaraman (Sivas Bölgesi), Hemşin (Artvin Bölgesi), Çine Çapari melezi (Aydın Bölgesi) yerinde koruma programları vardır. Keçi Irkları için, Ankara Keçisi (Ankara Bölgesi), Kilis Keçisi (Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Bölgesi), Norduz (Van Bölgesi), Honamlı Keçisi (İç Akdeniz Bölgesi) koruma programları uygulanır. Diğer bir programda da halk elindeki sürülerin ıslahının amaçlandığı döl kontrolü testleri sonucuna bağlı olarak verimin arttırıldığı populasyonun bozulmadan devamı planlanmıştır. Bu amaçla her bir ırk için 6000 dişi 300 erkek bireyden oluşan toplam 6300 bas hayvan kontrol altına alınmıştır. Başlangıçta bütün ırklar için toplam 50400 bas hayvan hedeflenmiştir. Bu programda hedeflenen ırklar Akkaraman ırkı (Konya ve Karaman bölgesi), Morkaraman ırkı (Erzurum Bölgesi), İvesi ırkı (Urfa ve Diyarbakır Bölgesi), Anadolu merinos ırkı (Eskişehir Bölgesi), Karacabey ırkı (Balıkesir Bölgesi), Karayaka ırkı (Tokat Bölgesi), Karya melez ırkı (Aydın Bölgesi)

şeklinde. Afyon bölgesindeki Pırlak keçi ırkı ile İç Anadolu bölgesindeki Ankara keçisinden her ırk için 6000 dişi ve 300 erkek olmak üzere toplam 6300 bas hayvan koruma programı içine alınmıştır (Soysal, 2004). Bu aşamada kural olarak yetiştiriciden istenen koruma programı altına alınmış hayvanların kayıtlarının programa uygun şekilde tutulması ve en azından ilk 1,5 yıllık zaman dilimi içerisinde hayvanların bilgi verilmeden satılmamasıdır. Yetiştiricilerin bu programa dahil edilebilmesi için en az 80 bas hayvanlı sürüleri olması istenmektedir. Sürü sahibine bu program dahilinde yılda hayvan başına 13 Euro ödenecektir.

Hayvan Genetikçisi Fikri Mülkiyet Hakları Koruma

Genel olarak biyoteknoloji deki gelişmeler hayvancılıkta etkisini göstermiştir. ABD yüksek mahkemesi yeni teknolojiye ilişkin başvuru koşullarına dair bir yönerge hazırlamıştır. Bu yönergeye göre patent başvurusu için faydalılık esastır. Ayrıca keşfin topluma bir zarar vermemiş olması da yetmez. Bu yönerge tekel oluşturma konusunda unsurlara da çekince koymaktadır. Diğer bir konuda fayda terimi ürünün, bir bilimsel araştırmanın ürünü olduğunu kanıtlanması şeklinde genişletilmektedir. Hayvancılık fikri mülkiyet hakkı konu olabilecek uygulamalar sadece genler ve genetik ıslah için işaretleyicilere değil, genetik ıslah için istatistik metotlar, transgenik ve klonlanmış hayvanlar, özelliklerinin ölçümü (ultrasonik sondalar) elektronik kimliklendiriciler, bilgisayar yazılımları diğer yazılı materyaller bu kapsama alınabilir. Birbiri ile ilgili alanlar mesela, besleme, sağlık koruma, genetik ıslah ilaçlarında aşılama, yem katkıları, özel muameleleri içerdiğinden bu alana girebilirler. Genlere işaretleyici metot, aygıt ıslahla ilişkili teknolojilere ilişkin patent soy işi artmaktadır. Bu konuda çeşitli Internet ortamında online arama metotları oluşturulmuştur. ABD patent ve ticari merkez ofisi için (<http://patents.uspto.gov>) , Avrupa da ise Avrupa patent ofisi (<http://ep.espacenet.com>) ve dünya fikri mülkiyet hakları organizasyonu WIPO' nun (www.wipo.int/portal/index.html.en) sitesi böyle bilgileri sunar. Ülkemizde Türk Patent Enstitüsü Sitesi bu konuda bilgileri linkleri vasıtasıyla sunabilir. Buralara yapılan başvurular 18 ay sonra yayınlanmaktadır. Çizelge 1'de bu konuda özel bilgiler sunulmuştur. Bu tabloda 4683195 nolu ABD patentinin polimer zincir reaksiyonu (Polimeraz Chain Reaction=PCR) ve dinükleotit teknikleri metodunu içermektedir. Bu metotların mikro satelit işaretleyiciler ve genetik etkileri belirlemedeki önemi açıktır. En iyi bilinen telif hakkına neden olucu uygulama HAL 1843TM isimli US

535&649 nolu patenttir. Yetiştiricilerin önceleri karşı çıktığı bu uygulamalar bu örnek de olduğu gibi yaygınlaştığında kabul görebilmektedir. Bu terim Domuz Stres Sendromu diye bilinen hastalık konusunda seleksiyonu mümkün kılar. Diğer bir önemli patentte ESR gen polimorfizm kullanarak domuzlarda bir batında doğan yavru sayısını artırmayı (ESR terimi Estrojen Almacı = Estrogen Receptor = ESR anlamına gelir) amaçlayan US 5374526 nolu patenttir. Bir majör gen örneği olarak dikkati çeken bu olgu özellikle bu patent bir firma üzerine verildiği için çok gürültü kopardı. Özellikle (ESR) adlı ürüne ilişkin patent başvurusu ardından oluşan bu konudaki tartışmalar ‘Genler mi patentlenmeli? Yoksa, genleri ve işaretleyicileri içeren süreç yada metotlarını patentlenmeli?’ ekseninde olmuştur. Şirketler için genlerin açıklanmış dizilim işareti (Expressed Sequence Tag = EST) adı verilen kısmının bu kısmın fonksiyonunu bilmeye ihtiyaç olmaksızın mümkün gözükmektedir. ABD Milli Sağlık Enstitüsü (National Institute of Health=NIH) Craing Wenter ve arkadaşlarının bu konuda bir EST bulgusuna ilişkin patent başvurusunu yukarıda belirtilen faydalılık, özgünlük açık bir yarar getiricilik kriterlerine uymadığından reddetti. Biomedikal alanlarda bazı fare ve kemirgenler gibi deney hayvanları belli bazı transgenler taşıdığından patentlenmiştir. Bazı tavuk ve domuzlara ilişkin hatlarda patent almıştır. Irk ve hatlara patent verme olgusu uluslar arası kabul görmemektedir. Transgenik üretimler, klonlama, kök hücre gelişimi gibi hayvanlarda hücresele yöntemler patent almıştır. Makina teçhizat konusunda bazı suni tohumlama kateterleri, ultrason aygıtları, sırt yağı kalınlığı vb özellikler ölçen aygıtlar patent almıştır. Edinburg patent başvurusu diye bilinen insan embriyonik kök hücreleri seçme konusu da Avrupa patent ofisi kararına itirazlar olmuştur. Bu vakada farelerde Smith ve Mountford 1993’de genom araştırmalar merkezinde (şimdiki adı Kök Hücre Araştırma Enstitüsü) bulunduğu kök hücrelerin tespiti metodunun yapısı genetik olarak değiştirilmiş İnsan embriyonik kök hücrelerini kapsayabileceği dolayısıyla bir seleksiyon metodu olarak kullanılabilceği değerlendirilmektedir. Özellikle yeşil barış örgütünün Almanya’nın itirazı üzerine embriyo hücreleri araştırmalarının yasak olduğu Avrupa Patent anlaşmasında (2002) nelerin patentlenebileceği herhangi bir keşfin patentlenebilmesi için genel ahlaki kurallara (Morality) uymak gereği gibi mulahazalarla yapılan itiraz üzerine reddedilmiş ve verilen patent iptal edilmiştir. 2007 yılında ABD patent ofisine yapılmış sperm çeşitlendirme, genotip seleksiyonuna (1.tip diabetliler için uygun yani bazı beta kazein

tipinde süt veren ineklerin seçimi) ilişkin başvurular vardır. Konu ile ilgili İngiltere patent acentaları, hukuk bürosu (UK Chartered.Intsitude of Patent Agencies=CIPA) (<http://www.cipa.org.uk/pages/home>) sitesinde bilgiler sunulmaktadır. Monsanto isimli tohum kuruluşu işaretleyici yardımcı en iyi doğrusal sapmasız öngörü (ME-BLUP) metodu ile 2005’de WO 2005078133 no ile çiftlik hayvanlarında genetik değerlendirme konusunda patent başvurusu yapmıştır. Ancak özellikle İsviçre Esmer Sığır Yetiştirme Derneği itirazı ile patent verilememiştir. Monsanto firmasının domuzlardaki bir ıslah metodunun patentlemek üzere 2005 yılında bir başvuru yapmıştır. Özellikle yeşil barış örgütü ve birçok ülkenin karşı çıkışı ile bu patent verilememiştir.” Cornel patenti “diye bilinen” test günü(day) metodu ile genetik değerlendirme konusunda Avrupa Patent Ofisine Kornel üniversite vakfınca yapılan başvuru ICAR ve çeşitli ülkelerin itirazı üzerine reddedilmiştir. PSAS’ın sitesinde hayvancılıkla ilgili çeşitli patent başvuruları PSAS’ın web sayfasının (patent aplication) seçeneğinden izlenebilir.

Fikri Mülkiyet Haklarının Etik, Sosyal, Ekonomik Boyutu

Konu ile ilgili tartışmalar aşağıdaki konularda yoğunlaşmaktadır. Gen yada hayvanların patentlenmesi doğanın yıkımı demek olup insana yaratıcı rolü vermek gibidir yolunda görüşler vardır. Diğer bir konuda patentleme insan ve hayvan ömrünü azaltacaktır. Patentlemenin hayvana eziyet anlamı da vardır. Patentleme genetik çeşitliliği önleme türlerin yok olma tehlikesine yol açar. Diğer bir husus patentleme akademik çalışmaların ticarileşmesine yol açar şeklindedir. Nihayet patentlemenin geleneksel yetiştiriciliği yok edip endüstriyel hayvancılığa yol açması söz konusu olacaktır. Bu olgudaki mevcut paradigma kamu kaynaklarının araştırmalara yeterli kaynak ayırmaması, bu kaynağı bulmak içinde fikri mülkiyet hakları koruyuculuğunda mucitleri teşvikini dengeli biçimde sağlayacak şekilde düzenlenebilir. Hayvan ıslahçıları Henderson’un patentlediği BLUP yada Hazel’in patentlediği seleksiyon indexi konusunda ileride bir ödeme talep edilecek mi kaygısı taşımaktadırlar. Bu fikri hayvan genetikçileri saçma bulurken moleküler genetikçiler hoşlanmasalarda PCR konusundaki patentin telif hakkı gerektirdiğini düşünüyorlar. Patent konusundaki kimi uygulamaların yararlılığı kaygısı küçük ölçekli işletme niteliğinde geleneksel usulle evcil hayvan yetiştiriciliği yapan toplulukların resmi temsilcilerin ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcileri Kenya’nın “Karen “şehrinde 2003’de Evcil Hayvan Genetik Kaynakları Konusunda bir toplantı yapmış ve “Karen bildirgesi” adlı sonuç raporu

hazırlamışlardır. Bu bildirge yerli hayvan ırkı yetiştirici hakları temeline dayanmaktadır. Bu bildirgenin bir maddesi fikri mülkiyet haklarının ve genetik mühendisliği teknolojisinin hayvancılık konusunda genetik kaynakların bütünlüğünü bozacağı görüşünü ifade etmektedir. Bildirge Gıda ve Tarım İçin Hayvan Gen Kaynaklarının (AnGRFA) kamu alanının tümüne ait olduğunu beyan etmektedir (Anonim 2003).

Elektronik kimliklendirme Etiketleri hayvanların retina desenden tanıma aygıtları gibi keşiflere patent verilmiştir. Kornel Üniversitesi Araştırma Vakfı ve Dr. Robert M. Evenelin “Sığır Sürü Yönetme Metodu”na ilişkin Şubat 1993 tarihli başvurusu bu keşif “test günü” (Test day) model diye bilinir. Bu konuda verilen patent yazılımlarla elde edilen verilerin nasıl kullanılabilceğine ilişkin bilgiler içermediği halde sonuçları kullanımı için yetiştiricilerin ödeme yapması istediğinden tartışma konusu olmuştur. Oysa patente tek özgün yan kullanılan matematik modeldir. Everest isimli araştırmacı test günü kayıtlarına bir model uyarlayan tek araştırmacı değildir. Ayrıca kullanılan modelin uygulanabilecek en iyi modelde olmadığı gösterilmiştir.

Sonuç

Yukarıda farklı görüşlerin topluca verilmesinin bir amacı bu konudaki tartışmaların ülkemiz ölçeğinde de gerçekleştirilmesini ve bu konuda bir farkındalık oluşturulmasını amaçlamaktadır. Yazarların ortak görüşü canlı yaşam formlarına ister DNA dizilimi seviyesinde ister morfolojik yapıları seviyesinde olsun patentlenemeyeceği şeklindedir. Ancak bu bilgilerin insanlığın yararına geleneksel metotlara alternatif olmayacağı şekilde mal ve hizmet üretmek amacıyla yeni bir teknoloji oluşturulması ve kullanılması patente konu olabilir. Bilim adamlarının bilimsel araştırma bulgularını kamusal alan içinde nitelendirilmesine ve kesinlikle ticari konu edilmemesi düşüncesindedirler. Eğer böyle bir hak söz konusu olacak ise bu hak ve bundan doğan mali gelirleri en az % 80 tekrar kamu alanına ve araştırmalara dönecek şekil olmalıdır.

Kaynaklar

Anonim 2003. Karen Commitment, Pastoralist/Indigenous Livestock Keepers' Rights. Leaders of Traditional Livestock and Pastoral Communities, government representatives, Civil Society Organizations in Karen, Kenya from 27 to 30 October, 2003.

Anonim 2007. Animal Genetics training Version II. <http://agtr.ilri.cgiar.org>.

European Patent Office: <http://ep.espacenet.com/>

Foresight Nanotech Institute: <http://www.foresight.org/>

Free Patents Online: <http://www.freepatentsonline.com/>

Intellectual Property: <http://www.ip.com/>

International Committee for Animal Recording : <http://www.icar.org/>

Lesser, W. 2002. In “Intellectual Property rights ad Parenting in Animal Breeding and Genetics” Editors M.F. Rothschild and S. Newman, CAB International, Oxon UK, 1–16.

Lesser, W. And Mutschler M. 2002. In “Intellectual Property rights ad Parenting in Animal Breeding and Genetics” Editors M.F. Rothschild and S. Newman, CAB International, Oxon UK, 103–118.

Oldenbroek. K. 2007. Utilization and conservation of farm animal genetic resources, Wageningen Academic Publishers.

Patenting Sentinel and Action Service of ICAR: <http://www.psas-web.net/>

Reithmayer B. 2006. Workshop on Legal and Strategic Aspects of Animal Resources in Europe. DG Sanco, European Regional Focal Point for Animal Genetic Resources.

Rothschild M. F., Plastow G. and Newman S. 2003 Patenting in animal breeding and genetics. WAAP Book of the year 2003, 269–278.

Soysal M. I. 2004. Türkiye Yerli Hayvan Genetik Kaynaklarımız. Tekirdağ Ziraat Fak. Zootekni Bl. Tekirdağ.

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Arş.Genel Müdürlüğü:
<http://www.tagem.gov.tr/>

Tekirdağ Ziraat Fak Zootekni Bl. Gen Kaynakları Web Adresi:
<http://genkaynaklari.sitemynet.com/>

The Chartered Institute of Patent Attorneys: <http://www.cipa.org.uk/pages/home>

The International Union for the Protection of New Varieties of Plants:
<http://www.upov.int/>

Türk Patent Enstitüsü: <http://www.turkpatent.gov.tr/portal/default.jsp>.

USA Patent and Trademark Office: <http://patents.uspto.gov/>.

World Intellectual Property Organization: <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>.

Kuzeydoğu Anadolu Tarım İşletmelerinde Hayvan Yetiştiriciliği Uygulamaları ve ilgili Problemler

Abdurrahman KARA¹, Sibel KADIOĞLU¹, Ahmet KÜÇÜKÖZDEMİR¹, Gül GÜNAY²

¹Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Dadaşkent, 25090 Erzurum

²İlçe Tarım Müdürlüğü, Horasan, Erzurum

Özet: Doğu Anadolu bölgesinde hayvansal üretimin artırılabilmesi için bu konuda yürütülecek çalışmalara ışık tutacak mevcut durum ve problemleri ortaya koyan teşhis çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu çalışma, Erzurum, Kars, Ardahan ve Ağrı illerinde Çayır, Mera ve Yem Bitkilerine Dayalı Tarımsal Üretim Sistemlerinde Üretimi Sınırlayan Faktörler ve Çiftçi Problemlerinin Tespiti projesi kapsamında ele alınmış ve üretimi sınırlayan faktörler ve çiftçi problemleri içerisinde üreticilerin hayvan yetiştiriciliği ile ilgili uygulamaları ve problemleri irdelenmeye çalışılmıştır. Dört ilde dağ, ova, geçit ve vadi olmak üzere dört farklı köy grubundan tabakalı örnekleme metoduna göre belirlenen 1116 işletmeden 1999 yılında anketlerle toplanan veriler değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, işletmelerin %94'ünün hayvancılık yaptığı, fakat bunların %89'unun ev ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla hayvan yetiştirdikleri belirlenmiştir. İncelenen işletmelerin %33'ünün karlı olmaması ve çoban bulmadaki zorluklar nedeniyle koyun yetiştiriciliğinden vazgeçtikleri görülmüştür. Hayvan barınaklarının büyük bir kısmının iptidai usullerle inşa edildikleri ve çok eski oldukları belirlenmiştir. İşletmelerin %64'ünün sadece süt, %34'ünün hem süt hem de et ve sadece %2'sinin yalnızca et üretimi yaptıkları; süt üretimi yapan işletmelerin yaklaşık %77'sinin sütü kendilerinin işledikleri belirlenmiştir. Hayvancılık yapan işletmelerin %15'inin besi yaptığı ve genellikle sığır besisi yapıldığı ancak besiye alma yaşının çok ileri olduğu tespit edilmiştir. Hayvanların kısır kalma nedenlerinin başında ise damızlık boğa problemi ve hastalıklar gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Hayvan yetiştirme, Doğu Anadolu, Çiftçi problemleri

Animal Keeping Practices and Related Problems of the Farms in Northeast

Anatolia

Abstract: There is a need for diagnosis studies revealing the present facts and problems in guiding the projects to be implemented in order to help increase animal production in Eastern Anatolia region of Türkiye. This study This study was carried out as a part of the "Determination of the farmer problems and the factors limiting agricultural

production in the systems dependent on pasture, meadow and fodder crops in Erzurum, Kars, Ağrı and Ardahan provinces” project. It was aimed to examine the animal keeping practices and problems of the farmers in the context of farmer problems and the factors limiting agricultural production in the above-mentioned provinces in Northeast Anatolia. The data were obtained from 1116 farms determined according to stratified sampling method in four provinces in 1999. Farms were selected from the villages falling into four different groups (i.e. mountain, plain, mountain-plain passage and valley). Data analysis revealed that 94% of the farms, most of which were self sufficient, were keeping animals. On the other hand, 33% of the farms ceased from keeping small ruminants with the reasons of non profitability and difficulties in finding shepherds. Moreover, it was determined that most of the barns and sheep-folds were both primitive and too old. The aim of the animal farming was milk and milk-beef production with the priority of 64 and 34% respectively while 2% aimed at only beef production. 77% of the farms processed the milk by their own. 15% engaged with animal fattening activities. Mostly, cattle fattening, at very late ages, was preferred. Lack of quality bulls and animal diseases were reported to be the leading reasons for infertility of the cows.

Key words: Animal keeping, eastern Anatolia, farmer problems

Giriş

Bölgede tarım işletmesi gelirlerinin önemli bir kısmı hayvansal üretimden sağlanmaktadır ve hayvan varlığının önemli bir kısmı ise yerli ve melez hayvanlardan meydana gelmektedir. Aslında bölgenin coğrafik yapısı nedeniyle mevcut mera varlığından en iyi şekilde istifade edebilen hayvanlar da yerli hayvanlar ve bunların melezleridir.

Bölge geri kalmışlık bakımından ilk sıralarda gelmektedir. Hem bitkisel hem de hayvansal verim ülke ortalamasının altındadır. Tarım bir çok insan için mecburi bir geçim kaynağı görünümündedir. Bölgede vejetasyon süresinin de kısa olması ve bu yüzden yetiştirilebilen ürün çeşidinin sınırlı olması nedeniyle bölge insanının kalkınabilmesi hayvancılığa bağlıdır. Zaten çok geniş çayır ve mera varlığı nedeniyle hayvancılık bakımından bu bölge diğer bölgelere göre avantajlı konumda bulunmaktadır. Bölgede hayvansal üretimin maliyetini düşüren en önemli faktör de bedava yem kaynağı olan meralardır.

Bölgede uzun yıllar gerek tabii ve gerekse suni tohumlama yolu ile yürütülen hayvan ıslah çalışmalarına rağmen hem karkas hem de süt verimi istenen ölçüde artırılamamıştır. Yürütülen çalışmalar genellikle çiftçi şartları ve problemlerini göz ardı etmiş, bu da bu çalışmalardan beklenen faydanın temin edilememesine neden olmuştur. Bu çalışma ile Kuzeydoğu Anadolu'daki tarım işletmelerinin hayvan besleme alışkanlıklarının belirlenmesi ve problemlerin tespit edilerek sonraki eğitim-yayım çalışmalarına ışık tutulması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmanın materyalini Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1998-2002 yılları arasında yürütülen "Erzurum, Kars, Ağrı ve Ardahan İllerinde Çayır, Mera ve Yem Bitkilerine Dayalı Üretim Yapan Tarım İşletmelerinde Üretimi Sınırlayan Faktörler ve Çiftçi Problemlerinin Tespiti Projesi" çerçevesinde toplanan verilerin bir kısmı oluşturmaktadır.

Metot

Araştırmanın sahası, Erzurum, Kars, Ağrı ve Ardahan illerini kapsamaktadır. Örnek hacminin belirlenmesinde ana kitleyi kendi içinde tabakalara ayıran tabakalı örnekleme metodu kullanılmıştır. Tespit edilen örnek hacminin tabakalara dağılımı Neyman yöntemine göre yapılmıştır (Çiçek ve Erkan, 1996). Tabakalama işlemi hem örnek köy sayısının tespitinde hem de örnek işletme (çiftçi) sayısının tespitinde dikkate alınmıştır. Seçilen köylerin çalışma sahasını daha iyi temsil etmesini sağlamak için çalışma sahasındaki bütün köyler ilk etapta dağ, ova, dağ-ova geçit ve vadi olmak üzere dört gruba ayrılmış ve bu gruplara isabet eden köy sayıları belirlenmiştir. Köylerin arazi varlıklarına göre örnek köy sayısı hesaplanmış ve köy gruplarına orantılı bir şekilde dağıtılmıştır. İstatistikî olarak tespit edilip gruplara dağıtılan örnek köyler, çalışmanın ana kitlesini oluşturmuştur.

Tespit edilen örnek köylerdeki toplam işletme sayısı populasyon olarak dikkate alınmıştır. Pilot örnekleme ile populasyon parametreleri tahmin edilmek suretiyle anket çalışmasının yapılacağı örnek büyüklüğü yine Neyman Yöntemine göre hesaplanmıştır. Belirlenen sayıda köy ve işletme tesadüfî olarak seçilmiştir. Hesaplamalarda örnek ortalamasının (\bar{x}) populasyon ortalamasından (μ) farkının, örnek köy sayısının tespitinde %10'u ve örnek işletme sayısının tespitinde ise %5'i geçmemesi dikkate

alınmıştır. Örnek köy ve işletme sayısının tespiti %95 ve %99 güven aralığında hesaplanmıştır Belirlenen örnek büyüklüğü tabakalara oransal olarak dağıtılmıştır.

Proje çalışmalarına, 1998 yılında informal sürveyler ile başlanmıştır. Proje sahasındaki toplam 41 ilçeye bağlı, dört köy grubundan seçilen toplam 147 köyde informal sürvey çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket (formal sürvey) çalışmalarına 08/03/1999 tarihinde başlanmış ve çalışmalar 14/07/1999 tarihinde tamamlanmıştır. Bu çalışmalar neticesinde çiftçilerle 76 köyde toplam 1146 anket formu doldurulmuş olup, bunların 1116 adedi değerlendirmeye alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanında işletmelerin %94'ünün hayvancılık yaptığı, dolayısıyla hayvan beslediği belirlenmiştir. Hayvancılık yapan işletmelerin %89'unun hayvancılığı ev tüketimini karşılamak amacıyla, %6'sı ticari amaçla ve %4'ü ise hem ev tüketimi hem de ticari maksatla hayvancılık yaptıkları tespit edilmiştir. Diğer yandan, işletmelerin %88'inin sığır ve %42'sinin ise koyun yetiştirdiği belirlenmiştir. Keçi yetiştiren işletmelerin oranı ise %0.7'dir. Hayvancılık yapan işletmeler içerisinde sadece sığır yetiştiren işletmelerin oranı %57.6 ve sadece koyun yetiştiren işletmelerin oranı ise %11.8 olarak bulunmuştur.

Çalışma alanında bazı işletmeler hatta köylerin koyun yetiştiriciliğinden tamamen vazgeçtikleri görülmüştür. Bu işletmelerin oranı %33.2 olup, büyük çoğunluğu para etmemesi nedeniyle koyunculuktan vazgeçtiğini belirtmiştir (%32). Diğer yandan, çoban yokluğu ve meranın yetersiz oluşu da önem arz eden nedenler arasında bulunmaktadır. Ayrıca, yetersiz işgücü, hayvan hastalıkları, yem problemi ve yetersiz sermaye gibi problemler de koyunculuktan vazgeçme sebepleri arasında gösterilmiştir.

Hayvan Barınakları

Yapım tekniği açısından hayvan barınaklarından ahırların %91'i ve ağılların %94'ünün geleneksel tarzda inşa edildiği ifade edilmiştir. Çiftçi beyanlarına göre bu barınakların ortalama olarak 27 yıllık oldukları; ahırların 69 m² ve ağılların ise 78 m² büyüklükte bulunduğu hesaplanmıştır.

Hayvansal Üretim ve Şekli

İşletmelerin %64'ü yalnızca süt ve %34'ü ise hem süt hem de et üretimi yaptıklarını belirtirken yalnızca et üretimi yaptığını belirten işletmelerin oranı %2 olarak belirlenmiştir.

Üretilen sütü mandıraya veren işletme oranı sadece %11 olarak bulunmuş olup, işletmelerin sütü daha ziyade peynire ve yağa işleme eğiliminde oldukları görülmüştür (%77). Bununla birlikte, işletmelerin %12'sinin üretilen sütün ya bir kısmını ya da tamamını sadece belirli bir süre için mandıraya verdikleri tespit edilmiştir.

Süt üretiminin en fazla (ilkbahar) ve en az olduğu (sonbahar) dönemlerde inek ve koyunlarda hayvan başına günlük en yüksek ve en düşük süt verimi çiftçi beyanlarına göre sırasıyla ortalama olarak 5-2,6 kg/baş ve 0,7-0,3 kg/baş bulunmuştur.

Gebeliğin son dönemlerinde hayvanların mutlaka kuruya alınması, kuru dönem uzunluğunun ise 40 günden az ve 70 günden fazla olmaması gerektiği aksi takdirde sonraki laktasyon süt veriminde önemli düşüslere neden olacağı bildirilmektedir (Tüzemen, 1991). Bununla birlikte işletmelerin yaklaşık yarısının (%49) inekleri soğuruncaya kadar sağdıkları %4'ünün ise hiç kuruya almadıkları belirlenmiştir. Doğumdan bir ay önce ve üç ay önce kuruya alan işletmelerin oranı yaklaşık aynı bulunurken (%7) işletmelerin %4'ü doğumdan 1.5 ay önce ve %28'i ise doğumdan iki ay önce hayvanları kuruya aldıkları görülmüştür.

Besiye Alma

Hayvancılık yapan işletmelerin %15.2'sinin besi yaptığı belirlenmiştir. Bu işletmeler daha ziyade sığır besisini tercih ederken (%68) koyun besisi yapan işletmelerin oranı %12'dir. İşletmelerin %20'si ise hem koyun hem de sığır besisi yaptıklarını kaydetmiştir.

Besiye alınan hayvanların zayıf olması hariç, günlük canlı ağırlık artışının yaş ilerledikçe düştüğü bildirilmektedir. Ayrıca, besi süresi uzadıkça genç hayvanların daha avantajlı olduğu ve Pazar koşullarına bağlı olarak genç hayvan besisinde sürenin gerekirse Pazar şartlarının düzelmesine kadar uzatılabileceği, bu durumun yaşlı hayvan besisinde ekonomik açıdan mümkün olmadığı kaydedilmektedir. Bununla birlikte, kaba yeme ve meraya dayalı bir beside ise iki yaşlı hayvanların tercih edilmesi gerektiği, daha genç hayvanların böyle bir rasyonla tam besiye alınmasının mümkün olmadığı ifade edilmektedir (Çakır ve ark. 1995).

Çalışma alanında ise besiye alınan hayvanların besiye alma yaşı sığırlarda 3.3 koyunlarda ise 2.4 yaş olarak tespit edilmiştir. Yılda genellikle bir defa besi yapıldığı belirlenmiş ve besiye alınan hayvan sayısı işletme başına sığır ve koyun olmak üzere sırasıyla 13 ve 61 baş bulunmuştur. Besicilikte dikkat edilmesi gereken konuların

birisinin de cinsiyet olduğu ve erkek hayvanların yemden yararlanma oranının çok yüksek olduğu ve bu nedenle daha fazla canlı ağırlık artışı sağladığı, yağlanma oranının ise dişi hayvanlara nazaran daha düşük olduğu bildirilmektedir (Özhan, 1992).

Besiye alınan hayvanların cinsiyeti dikkate alındığında çalışma alanında daha ziyade sığırlarda erkek ve koyunlarda ise dişi hayvanların besiye alındığı görülmektedir. Ancak, besicilik yapan işletmelerin sığırlarda %32'si ve koyunlarda %38'i her iki cinsiyetten hayvanlarla besi yaptıklarını belirtmişlerdir. Diğer yandan besi yapan işletmelerin %50'si kurban besisi yaptıklarını belirtirken yalnızca kombina besisi yapan işletmelerin oranı %30 olarak tespit edilmiştir. Hem kurban hem de kombina besisi yapan işletmelerin oranı ise %20'dir.

Hayvan Varlığı

Sığır Varlığı

Çalışma alanında sığır varlığının %73'ü yerli hayvanlardan (%47) meydana gelmektedir. Melez yani çiftçimizin kırma olarak nitelendirdiği hayvanların oranı ise %25 olarak bulunmuştur. Toplam hayvan varlığı içerisinde ilk sırayı montof melezi hayvanlar (%22) almaktadır. Kültür ırkı sığırların oranı ise sadece %2 oranında hesaplanmış ve yine bunların içerisinde de ilk sırayı montof sığırların aldığı tespit edilmiştir. Diğer yandan, kültür hayvanların temin edildiği yer sıralamasında komşu veya arkadaş ilk sırada gelirken (%76) bunu Tarım il müdürlüğü ve köy kalkınma kooperatifi takip etmiştir (%18).

Koyun Varlığı

Çalışma alanında ırklara göre koyun varlığının dağılımına bakıldığında ilk sırada mor karamanın (%90) ve ikinci sırada ise Akkaramanın (%7) geldiği belirlenmiştir. Diğer koyun ırkları ise ivesi ve tuj olarak tespit edilmiştir (%3). Ayrıca, hayvancılık yapan işletmelerin %2'sinin keçi yetiştirdiği, toplam keçi varlığının küçükbaş hayvan varlığının yaklaşık %3'ünü meydana getirdiği görülmüştür.*Suni Tohumlama*

Çalışmaya dahil işletmelerin sadece %5'inin suni tohumlama yaptırdıkları %95'inin suni tohumlama yaptırmadıkları belirlenmiştir. İşletmelerin suni tohumlama yapmama nedenleri çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. İşletme sahiplerinin suni tohumlama yaptırmama nedenleri

Sebepler	Tohumlama Yapmayan İşletme Sayısı	Toplam Puan (1-5) İskalası	Ortalama	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Gelip yapan yok	886	2938	3.32	73.25	649
Suni tohumlama pahalı	886	1023	1.15	26.41	234
Hayvanlar kısır kaldı	886	614	0.69	16.03	142
Hayvanlar küçük cüsseli	886	608	0.69	15.91	141
Uygun görmüyorum (haram)	886	400	0.45	9.93	88
İlçeye uzak. yaptıramıyoruz	886	332	0.37	9.93	88
Bilinçsizlik	886	204	0.23	4.85	43
Zamanında gelinmiyor	886	18	0.02	0.45	4

Tabii Tohumlama

Çalışma alanındaki işletmelerin daha ziyade tabii tohumlama yoluna gittikleri görülmektedir. İşletmelerin %57'si ineklerin sürüde rasgele boğasını aldığını ifade ederken, %24'ünün köy ortak boğası kullandığı ve sadece %16'sının kendi boğası ile tohumlama yaptığı dile getirilmiştir. Diğer işletmelerin (%3) ise komşu boğalarından yararlandığı belirlenmiştir.

Hayvanların Kısır Kalma Nedenleri

Hayvanların kısır kalma nedenlerinin başında boğasızlık ve hastalıklar gelmektedir (%63). Bununla ilgili olarak çiftçiler tarafından ileri sürülen diğer nedenler ise hastalıklar (%26), kızgınlık tespitinde yapılan hatalar ve bu nedenle tohumlamanın zamanında yapılmaması ve hayvanların yeterince beslenememesi yani bakımsızlıktır (%11). Çalışmanın yapıldığı döneme kadar tohumlanan ineklerin %97'sinin tabii ve %3'ünün ise suni tohumlama ile tohumlandığı tespit edilmiştir.

Buzağı ve Kuzu Ölümleri

Bir önceki yıl tohumlanan ineklerin yaklaşık %97.3'ü doğum yapmış olup, diğerleri çeşitli nedenlerle normal doğum zamanından önce yavrularını atmıştır. Normal olarak doğan buzağuların ise %11.3'ü doğumdan sonra ölmüş olup, ölümlerin %51.6'sı doğumdan sonraki ilk hafta içinde, %27.9'u ilk 1.5 ay içerisinde ve %20.5'u ise daha sonra meydana gelmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Buzağı ölümleri

	İşletme Sayısı	Toplam	(%)	(%)
Doğuran İnek sayısı	842	3828	97.3	
İlk bir hafta içinde ölen buzağı sayısı	109	224		51.6
İlk bir buçuk ay içinde ölen buzağı sayısı	71	121		27.9
Daha sonra ölen buzağı sayısı	46	89		20.5
Toplam ölen buzağı sayısı	226	434	11.3	100.0
Doğmadan yavrusunu atan inek sayısı	18	105	2.7	
Doğuran ve yavru atan inek toplamı	860	3933	100.0	

Diğer yandan, bir önceki yıl tohumlanan küçükbaş hayvanların da hemen hemen tümü doğum yapmış olup, normal doğum zamanından önce yavrusunu atan hayvanların oranı çok düşük bulunmuştur. Doğan kuzulardan ölenlerin yaklaşık %45'i doğumdan sonraki hafta içerisinde, %29'u doğumdan sonraki ilk 1.5 ay içerisinde ve %26'sı da daha sonraki dönemlerde ölmüştür (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kuzu ölümleri

	İşletme Sayısı	Toplam	(%)	(%)
Doğuran koyun ve keçi sayısı	383	12493	99.8	
İlk bir hafta içinde ölen kuzu sayısı	112	621		44.7
İlk 1.5 ay içinde ölen kuzu sayısı	79	401		28.9
Daha sonra ölen kuzu sayısı	58	367		26.4
Toplam ölen kuzu sayısı	249	1389	11.1	100.0
Doğmadan yavrusunu atan koyun sayısı	4	22	0.2	
Doğuran ve yavru atan koyun sayısı	387	12515	100.0	

Ayrıca, doğuran ineklerin %35,4'ünün el ile yardım sonucu doğum yaptığı ve %64,6'sının ise normal olarak kendi kendine doğum yapabildikleri tespit edilmiş, sezaryenle doğuma rastlanmamıştır. Çiftçilere göre doğum güçlüğünün en fazla görüldüğü hayvanlar yerli ırk hayvanlar olup, ikinci sırada melez hayvanlar gelmektedir.

Hayvan Sayısını Artırmayı Engelleyen Faktörler

Çiftçiler tarafından dile getirilen hayvan sayısını artırmayı engelleyen faktörler 1-5 iskalasına göre aldıkları toplam puan üzerinden değerlendirilmiş; çok önemli, orta derecede önemli ve önemli olmak üzere üç grup oluşturularak Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. İşletmedeki hayvan sayısını artırmayı engelleyen faktörler

Faktörler	Hayvan Yetiştiren İşletme Sayısı	Toplam Puan (1-5) İskalası	Ortalama	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Yetersiz sermaye	1052	3690	3.51	809	76.90
Yüksek yem fiyatları	1052	1661	1.58	449	42.68
Kaba yem sıkıntısı	1052	1523	1.45	380	36.12
Yetersiz hayvan barınakları	1052	1392	1.32	374	35.55
Boğa yokluğu	1052	1308	1.24	333	31.65
Yetersiz mera	1052	1162	1.10	290	27.57
Hayvan hastalıkları	1052	1108	1.05	295	28.04
Yetersiz işgücü	1052	1071	1.02	266	25.29
Yetersiz arazi	1052	1032	0.98	284	27.00

Buna göre, yetersiz sermaye hayvan sayısını artırmayı engelleyen en önemli faktör olarak tespit edilmiştir. Diğer yandan, yem fiyatlarının yüksek oluşu, kaba yem sıkıntısı, yetersiz hayvan barınakları ve boğa sıkıntısı da hayvan sayısını artırmayı engelleyen orta derecede önemli faktörler olarak belirlenmiştir. Bunlara ilaveten, meraların yetersiz oluşu, hayvan hastalıkları, yetersiz işgücü ve arazi gibi faktörler de üçüncü gruba giren faktörlerdir.

Sonuç

Elde edilen sonuçlara göre hayvan barınaklarının çok eski ve iptidai olmasının yanı sıra kuruya alma, besiyeye alınan hayvanın yaşı ve cinsiyeti ile tohumlama gibi birçok konuda çiftçilerimizin yanlış uygulamaları söz konusudur. Hayvan varlığının da büyük kısmını yerli hayvanlar ile daha az oranda olmak üzere bunların melezleri meydana getirmektedir. Aslında, yerli olarak nitelenen hayvanlar da yerli olma vasıflarını büyük ölçüde kaybetmiş ve bugün gelineen noktada bu ırklarımızdan saf bir sürü oluşturmak bile hayli güçleşmiştir. Yani, yıllardır uygulanan plansız ve programsız tohumlama çalışmaları nedeniyle mevcut ırkların ıslahında başarı sağlanamamış hatta genetik bir kirlenmeye yol açılmıştır. Bütün bunların neticesinde de elde edilen hayvansal üretim mevcut hayvan sayısı ile orantılı olmaktan çok uzak bir noktaya gelmiştir. Hayvansal üretimde arzu edilen bir verimlilik derecesini yakalayabilmek için gerek hatalı uygulamaların düzeltilmesi gerekse hayvan barınaklarının iyileştirilmesinde eğitim çalışmalarının önemi göz ardı edilemez. Aslında, çiftçilerimizin kendi yaşadıkları konutlar bile normal standartlara haiz değilken (Kara, 2000) hayvan barınaklarının iyileştirilmesi zor bir iştir. Gerek mesken ve gerekse hayvan barınaklarının normal standartlara kavuşturulabilmesi için çiftçilerin eğitimi başta olmak üzere çiftlik gelirlerinin artırılmasına yönelik tüm tedbirlerin alınması bir zorunluluktur.

Önemli problemlerden birisi olan damızlık sorunu ise damızlık yetiştiren işletmelerin teşvik edilmesi ve böylece damızlık hayvan sayısının artırılması ile çözülebilir. Suni tohumlama çalışmalarında ise elde edilecek sağlıklı buzağı başına hem üretici hem de tohumlamayı yapan veteriner hekimlere teşvik verilmesi ya da verilen teşvik miktarlarının artırılması ile damızlık hayvan sorunu aşılabılır. Önem arz eden bir diğer husus ise kaba yem açığıdır. Bu problemin giderilebilmesi için ise yem bitkilerine sağlanan destek ve teşviklerin devam etmesi, yem bitkisi tohumu açığının giderilmesine yönelik çalışmaların desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca, bölge ekilebilir arazi varlığının büyük kısmının susuz olduğu dikkate alındığında korunga tesislerinin kısa ömürlü olmasının nedenlerinin araştırılması ve daha uzun ömürlü korunga çeşitlerinin geliştirilmesi çalışmaları da önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Çakır, A., Aksoy, A., Haşimoğlu, S. 1995. Çiftlik hayvanlarının uygulamalı besleme ve yemlenmesi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları no: 179, Erzurum.
- Çiçek, A., Erkan, O. 1996. Tarım ekonomisinde araştırma örnek ve örnekleme yöntemleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Tokat.
- Kara, A. 2000. Erzurum ve Kars illerindeki tarım işletmelerinin sermaye yapısı ve tarımsal faaliyet sonuçları bakımından karşılaştırılması, Yüksek lisans tezi (basılmamış), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Özhan, M. 1992. Büyükbaş hayvan yetiştirme, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders kitabı no Erzurum.
- Tüzemen, N. 1991. Buzağı, düve ve süt ineklerinin bakım ve beslenmesi, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri çayır, mera, yem bitkileri ve hayvancılığı geliştirme projesi eğitim semineri, 20-22 Şubat, Erzurum.

Kuzeydoğu Anadolu Tarım İşletmelerinde Hayvan Sağlığı Problemleri

Abdurrahman KARA¹, Sibel KADIOĐLU¹, Ahmet KÜÇÜKÖZDEMİR¹, Nevzat KÜÇÜK²

¹Dođu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum

²Tarım İl Müdürlüğü, Çanakkale

Özet: Bitkisel üretimde olduğu gibi hayvansal üretimde de üretim kayıplarına neden olan hususların belirlenmesi bu kayıpların önüne geçebilmek için alınacak tedbirler açısından önem arz etmektedir. Bu bakımdan mevcut durum ve problemleri ortaya koyan teşhis çalışmalarının önemi tartışma kabul etmeyecek kadar açıktır. Bu çalışma, Erzurum, Kars, Ardahan ve Ağrı illerinde Çayır, Mera ve Yem Bitkilerine Dayalı Tarımsal Üretim Sistemlerinde Üretimi Sınırlayan Faktörler ve Çiftçi Problemlerinin Tespiti projesi kapsamında ele alınmış ve üretimi sınırlayan faktörler ve çiftçi problemleri içerisinde üretim kayıplarına neden olan önemli hayvan hastalıklarının ve bu hastalıklar ile mücadelede çiftçi tutum, davranış ve kanaatleri ile çiftçi uygulamaları ve konu ile ilgili problemler irdelenmeye çalışılmıştır. Dört ilde dağ, ova, geçit ve vadi olmak üzere dört farklı köy grubundan tabakalı örnekleme metoduna göre belirlenen 1116 işlemeden 1999 yılında anketlerle toplanan veriler değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, işletmelerin %76'sının devlet tarafından sağlanan veteriner hizmetlerinin yetersiz olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Böyle düşünen çiftçilerin buna gösterdikleri gerekçelerin başında aşılama çalışmalarının ya zamanında (%42) ya da hiç (%30) yapılmaması gelmektedir. Sığırlarda görülen önemli hastalıklar olarak şap, sarılık, yanıkara, şarbon ve brucella dile getirilirken koyun ve keçilerde ise çiçek, şap, sarılık, brucella ve enteretoksemi ifade edilmiştir. Hayvan hastalıkları nedeniyle toplam hayvan varlığının sığırlarda %8,5 ve koyun-keçide ise %10'unun öldüğu tespit edilmiştir. Ayrıca, hayvan hastalıkları ile ilgili problemlerin başında veteriner hizmetlerinin pahalı olması (%77), aşılama zamanında yapılmaması (50) ya da üstünkörü yapılması (%36) gelmektedir.

Anahtar kelimeler: Hayvan hastalıkları, Doğu Anadolu, Çiftçi problemleri

Animal Health Problems of the Farms in Northeast Anatolia

Abstract: As in plant production, determination of the subjects resulting in losses in animal production is of importance regarding the preventive measures to be taken. At this point of view, importance of the diagnostic studies revealing the prevailing facts and problems is clear without any doubt. This study was carried out as a part of the “Determination of the farmer problems and the factors limiting agricultural production in the systems dependent on pasture, meadow and fodder crops in Erzurum, Kars, Ağrı and Ardahan provinces” project. It was aimed to examine the animal health problems causing production losses and related farmer opinion, attitude and practices to tackle in the context of farmer problems and the factors limiting agricultural production in the above-mentioned provinces in Northeast Anatolia. The data were obtained from 1116 farms determined according to stratified sampling method in four provinces in 1999. Farms were selected from the villages falling into four different groups (i.e. mountain, plain, mountain-plain passage and valley). According to the results, 76% of the farmers had the opinion that public veterinary services were not sufficient due to untimely (42%) or lack of (30%) vaccinations. Foot and mouth, blackleg and brucellosis were determined to be the leading bovine diseases while smallpox, foot and mouth, brucellosis and enterotoxaemia were reported to be the principal small ruminant diseases. It was determined that 10 and 8.5% of the cattle and small ruminant asset respectively were lost due to animal diseases. Moreover, expensive veterinary service (77%), untimely (50%) or superficial (36%) vaccinations were reported to be the main reasons for the animal losses due to diseases.

Key words: Animal diseases, Eastern Anatolia, farmer problems

Giriş

Doğu Anadolu bölgesi gerek iklimi gerekse arazi yapısı nedeniyle diğer bölgelerimiz içerisinde bitkisel üretim faaliyetleri açısından daha az elverişli bir bölgedir. Bu bölge geniş çayır ve meraları ile hayvancılık faaliyetlerine elverişli bir görüntü arz ettiğinden bu özelliği nedeniyle hayvancılık bölgesi olduğu yönünde ortak bir kanaat oluşmuştur (Tahtacıoğlu ve ark. 1998). Ancak, hayvan sayısı ve elde edilen hayvansal üretim birbiri ile orantılı değildir ve bunda hayvan hastalıklarının da büyük payının olduğu bir gerçektir. Uygun olmayan bakım ve besleme şartları ve hayvan hareketleri, hayvan

hastalıklarının ortaya çıkması ve yayılmasında en önemli unsurlardır. Bitkisel üretimde olduğu gibi hayvansal üretimde de hastalık ve zararlılar ile mücadele aslında hayvan başına verimi artırmamakta ama muhtemel verim kayıplarını önlemektedir. Hayvan hastalıkları ile etkin bir şekilde mücadele edilebilmesi için mevcut şartların ve uygulamaların, çiftçi tecrübe ve kanaatlerinin de dikkate alınması gerekmektedir (Kara ve ark. 2002).

Bu çalışma ile Kuzeydoğu Anadolu'da yer alan Erzurum, Kars, Ağrı ve Ardahan illerinde hayvan hastalıkları ve bununla ilgili çiftçi uygulama, görüş ve kanaatlerinin belirlenmesi böylece hastalıklarla mücadelede etkin tedbirlerin alınabilmesine imkân sağlayacak bilgilerin elde edilmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmanın materyalini Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1998-2002 yılları arasında yürütülen "Erzurum, Kars, Ağrı ve Ardahan İllerinde Çayır, Mera ve Yem Bitkilerine Dayalı Üretim Yapan Tarım İşletmelerinde Üretimi Sınırlayan Faktörler ve Çiftçi Problemlerinin Tespiti Projesi" çerçevesinde toplanan verilerin bir kısmı oluşturmaktadır.

Metot

Araştırmanın sahası, Erzurum, Kars, Ağrı ve Ardahan illerini kapsamaktadır. Çalışmada tabakalı örnekleme metodu kullanılmıştır. Örnek hacminin tabakalara dağılımı Neyman yöntemine göre yapılmış (Çiçek ve Erkan, 1996), örnek köylerdeki toplam işletme sayısı populasyon olarak dikkate alınmıştır. Hesaplamalarda örnek ortalamasının (\bar{x}) populasyon ortalamasından (μ) farkının, örnek köy sayısının tespitinde %10'u ve örnek işletme sayısının tespitinde ise %5'i geçmemesi esas alınmıştır. Örnek köy ve işletme sayısının tespiti %95 ve %99 güven aralığında hesaplanmıştır.

Anket çalışmalarına 08/03/1999 tarihinde başlanmış ve çalışmalar 14/07/1999 tarihinde tamamlanmıştır. Bu çalışmalar neticesinde çiftçilerle 76 köyde toplam 1146 anket formu doldurulmuş olup, bunların 1116 adedi değerlendirmeye alınmıştır.

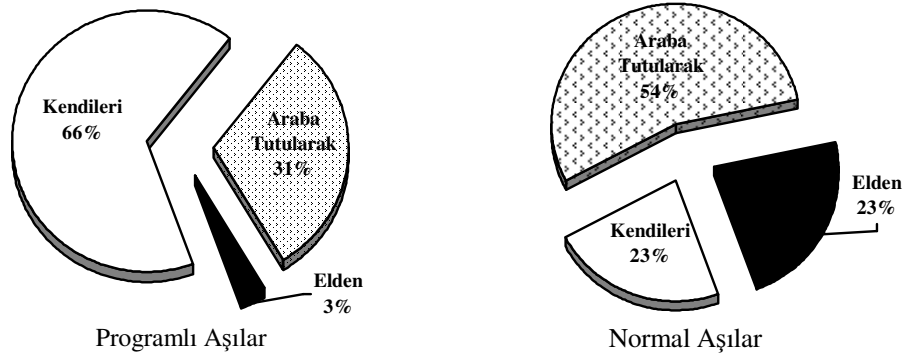
Bulgular ve Tartışma

Veteriner Hizmetleri

Çalışmaya dahil işletmelerin %76'sı veteriner hizmetlerinin yeterli olmadığı yönünde görüş bildirmiştir. Buna neden olarak, aşılama çalışmalarının zamanında yapılmaması

ve istendiği halde hayvanların aşılanmaması gösterilmiştir. Yine bununla ilgili olarak bir başka önem arz eden çiftçi görüşü ise çabuk bitmesi için aşların üstünkörü/baştan savma yapılmasıdır. Ayrıca, çiftçilerin %14'ü şap aşısının faydalı olmadığını ve şap aşısı yapılan hayvanların yine bu hastalığa yakalandığını öne sürmüştür. Diğer yandan, veteriner hizmetlerinin pahalı olması, tarım teşkilatlarının sağlık personeli bakımından yetersiz oluşu, yapılan aşların yavru atmaya sebep olması ve ilgisizlik gibi nedenler de sıralanmıştır.

Bölgede her yıl devlet tarafından belirli bir program dahilinde düzenli olarak yürütülen aşılama çalışmaları ile ilgili olarak çiftçilerin %66'sı bu aşların yetkili elemanlar tarafından köye gelinerek yapıldığını ve %31'i ise vasıta ücretinin çiftçi tarafından karşılanması halinde elemanlar tarafından yapıldığını belirtirken yaklaşık %3'ü ise aşları elden alarak kendilerinin yaptığını ifade etmiştir. Diğer yandan, programa alınmayan ve kendi kararları ile yaptırdıkları aşlarla ilgili olarak çiftçilerin %62'si vasıta ücretinin kendileri tarafından karşılanması halinde aşların ilgili elemanlar tarafından yapıldığını dile getirirken %26'sı vasıta tutmaya gerek olmadan yetkililerin aşılama yaptıklarını kaydetmişlerdir. Çiftçilerin %13'ü ise aşları elden alıp kendilerinin yaptığını ifade etmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Veteriner Hizmetleri

Hayvan Hastalıkları

Sığırlar

Hastalıklar 1-5 iskalasına göre puanlanmış ve aldıkları puanlara göre sıralanmıştır. Buna göre, her yıl problem olan en önemli hayvan hastalığı şap olarak belirlenmiştir. Bu hastalığı aldıkları puana göre sarılık, şarbon, yanıkara ve brucella hastalıkları izlemektedir. Daha sonra ise sırasıyla buzağı septisemisi, nokra, barsak parazitleri, sığır vebası, mastitis vb gelmektedir.

Ayrıca, diğerleri kadar olmasa da verem, akciğer kıl kurdu, felç ve alerji gibi problemlerden de söz edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Önemli sığır hastalık ve zararlıları

Sebepler	Sığır Yetiştiren İşletme Sayısı	Toplam Puan (1-5) İskalas	Ortalama	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Şap	912	3667	4.02	825	90.46
Sarılık	912	2318	2.54	596	65.35
Yanıkara	912	2134	2.34	557	61.07
Şarbon	912	1768	1.94	499	54.71
Brucella	912	1644	1.80	474	51.97
Buzağı septisemisi	912	1098	1.20	313	34.32
Nokra	912	1064	1.17	275	30.15
Barsak parazitleri	912	908	1.00	266	29.17
Sığır vebasası	912	725	0.79	237	25.99
Mastisis	912	542	0.59	207	22.70
Memelerde kurtlanma	912	170	0.19	56	6.14
Diğerleri	912	101	0.11	41	4.50

Koyun ve Keçiler

Sığırlarda olduğu gibi küçükbaş hayvan hastalıkları da 1-5 ıskalasına göre puanlanarak aldıkları toplam puan üzerinden sıralanmıştır. Buna göre başta çiçek olmak üzere şap, sarılık ve brucella hastalıkları en önemli hastalıklar olarak belirlenmiştir. Bu hastalıkları önem derecesine göre enteretoksemi, şarbon, karaciğer kelebeği ve barsak parazitleri izlemektedir. Daha az sayıda çiftçi tarafından dile getirilen hastalıklar ise kendi adlandırmaları ile kabakulak, yel ve ciğer ağrısı gibi hastalıklardır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Önemli koyun-keçi hastalık ve zararlıları

Hastalıklar	Koyun Yetiştiren İşletme Sayısı	Toplam Puan (1-5) İskalas	Ortalama	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Çiçek	437	1144	2.62	272	62.24
Şap	437	1124	2.57	263	60.18
Sarılık	437	1098	2.51	260	59.50
Brucella	437	782	1.79	214	48.97
Enteretoksemi	437	616	1.41	160	36.61
Şarbon	437	610	1.40	165	37.76
Karaciğer kelebeği	437	510	1.17	139	31.81
Barsak kurtları	437	507	1.16	137	31.35
Kabakulak	437	389	0.89	110	25.17
Kuzularda ani ölüm	437	361	0.83	108	24.71
Yel	437	321	0.73	96	21.97
Uyuz	437	275	0.63	86	19.68
Ciğer ağrısı (Telek)	437	40	0.09	10	2.29

Aynı çiftçi birden fazla hayvan hastalığı ya da paraziti bildirmiştir.

Hayvan Ölümleri

Çiftçi beyanlarına göre bir yıl içerisinde gerçekleşen hayvan ölümlerinin en fazla koyun ve keçilerde meydana geldiği belirlenmiştir. Koyun-keçi yetiştiren işletmelerin %68'i hayvan ölümü bildirirken bu oran sığır yetiştiren işletmelerde %40'tur. Yapılan değerlendirmelere göre işletme başına 2.5 baş sığır ve 7.9 baş koyun-keçi ölümü isabet ettiği hesaplanmıştır. Çalışmaya dahil işletmeler içerisinde toplam hayvan varlığının sığırlarda %8.5 ve koyun-keçide %10.3'ünün hastalıklar nedeniyle öldüğü tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Çalışmaya dahil işletmelerde hayvan ölümleri

Hayvanın Cinsi	Hayvan Yetiştiren İşletme Sayısı	Ölen Hayvan Sayısı (baş)	Ortalama (baş/işletme)	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Sığır	912	903	2.48	364	39.91
Koyun-Keçi	437	2582	7.85	329	67.96

Önemli Hayvancılık Problemleri

Çiftçiler tarafından dile getirilen önemli hayvancılık problemleri de 1-5 ıskalasına göre aldıkları toplam puan üzerinden değerlendirilmiş; çok önemli, orta derecede önemli ve önemli olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Hayvan hastalıkları en yüksek puan ile çok önemli problemlerin ilk sırasına yerleşmiştir. Diğer yandan, veteriner hizmetlerinin yetersizliği de aynı gruptaki problemlerden birisidir. Ayrıca, hayvan barınaklarının iptidai oluşu da (Kara, 2000) şüphesiz hayvan sağlığı ile doğrudan ilişkilidir ve yapılan değerlendirmede orta derecede önemli problemler içerisinde yer almıştır (Çizelge 4).

Önemli Hayvan Sağlığı Problemleri

Çiftçilerin büyük bir kısmı tarafından dile getirilen (%77) ve sıralamada da en yüksek puanı alması bakımından birinci derecede önem arz eden problem. veteriner hizmetlerinin pahalı oluşudur. Bunu aşılama ile ilgili problemler izlemektedir. Bunlar önem derecesine göre aşılama çalışmalarının zamanında yapılmaması, aşılama çabuk bitmesi için üstünkörü yapılması ve şap aşısı yapılan hayvanların yine şap olması gibi problemlerdir. Yine, istendiği halde hayvanların aşılınmaması, koyunlarda memelerin şişip siyahlanması (meme yangısı), farelerin koyun memelerini emmesi ve veteriner ilaçlarının alaftarlardan (zahireci, yem satıcıları) almak zorunda kalınması gibi problemler de ifade edilmiştir.

Çizelge 4. Önemli hayvancılık problemleri

Problemler	Hayvan Yetiştiren İşletme Sayısı	Toplam Puan (1-5) Iskalası	Ortalama	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Hayvan hastalıkları	1052	2930	2.79	720	68.44
Yüksek yem fiyatları	1052	2694	2.56	683	64.92
Yetersiz sermaye	1052	2721	2.59	648	61.60
Yetersiz veteriner hizmetleri	1052	2445	2.32	630	59.89
Boğa problemi	1052	2581	2.45	580	55.13
Teknik bilgi eksikliği	1052	1990	1.89	509	48.38
Kaba yem sıkıntısı	1052	1673	1.59	447	42.49
Ahırlar elverişli değil	1052	1752	1.67	443	42.11
Mandıra sütü çok ucuza alıyor	1052	984	0.94	229	21.77
İlk ve sonbaharda aşırı soğuklar	1052	911	0.87	267	25.38
Vahşi hayvan saldırısı	1052	654	0.62	210	19.96
Çoban yokluğu	1052	737	0.70	201	19.11
Tel yutma	1052	514	0.49	200	19.01
Ot/saman döneminde yağışlı hava	1052	457	0.43	152	14.45
Kızgınlık tespitindeki hatalar	1052	401	0.38	133	12.64
Sağım ve işlemedeki kayıplar	1052	263	0.25	87	8.27
Hayvan para etmiyor	1052	143	0.14	38	3.61
Mandıra yok	1052	14	0.01	3	0.29

Çizelge 5. Çiftçilere göre önem arz eden hayvan sağlığı problemleri

Sebepler	Hayvancılık Yapan İşletme Sayısı	Toplam Puan (1-5) Iskalası	Ortalama	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Veteriner hizmetleri pahalı	1052	3647	3.47	813	77.28
Aşılama zamanında yapılmıyor	1052	2224	2.11	529	50.29
Aşılama üstünkörü yapılıyor	1052	1343	1.28	380	36.12
Hayvanlar yine şap oluyor	1052	1322	1.26	367	34.89
Hayvanlar aşılantmıyor	1052	1078	1.02	267	25.38
Meme yangısı	1052	462	0.44	112	10.65
Kar faresi hayvan memelerini emiyor	1052	235	0.22	62	5.89
Veteriner ilaçlarını alaftardanı alıyoruz	1052	32	0.03	13	1.24

1:Zahireci, ot,saman,yem vs satan kimse

Sonuç

Bölgede hayvan hastalıkları ciddi kayıplara neden olmaktadır ve bu problem çiftçiler tarafından da en önemli hayvancılık problemi olarak dile getirilmiştir. Hayvan hastalıkları ile mücadelede veteriner hizmetlerinin yetersiz olduğu kaydedilmiş buna sebep olarak da aşılama çalışmalarının ya zamanında (%42) ya da hiç (%30) yapılmaması olarak gösterilmiştir. Tüm Türkiye’de olduğu gibi bölgede de veteriner hizmetleri kamu hizmeti olarak Tarım il ve ilçe müdürlükleri tarafından yürütülmektedir. Ancak. Türkiye’nin doğusu diğer bölgelere nazaran gelişmişlik

sıralamasında listenin sonlarında yer almaktadır. Bu bölgede ilçe merkezleri bir tarafa illerde bile yeterli sayıda personel bulunmamaktadır. Bu durum özellikle ilçelerde daha ciddi boyutlardadır. Dolayısıyla çiftçilerin de ifade ettiği gibi aşılama çalışmaları ya zamanında yapılamamakta ya da hiç yapılamamaktadır.

Bölgede görülen hayvan hastalıklarının önlenmesi için tarım teşkilatlarının kalifiye eleman bakımından takviye edilmesi, şap aşılama çalışmalarının hastalık tipleri araştırıldıktan sonra yürütülmesi ve tarım işletmelerinin yeterli büyüklüğe gelebilmelerini sağlayacak tedbirlerin alınması gerekmektedir. Yine, çiftçi-tarım teşkilatları arasındaki işbirliğinin artırılması için çiftçilerin eğitim çalışmalarına hız verilmelidir.

Hayvan barınaklarının yetersiz oluşu hem hayvan hastalık ve parazitleri mücadelesini hem de bakım ve besleme faaliyetlerini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, hayvan başına verimin düşük olarak gerçekleşmesinin yanı sıra hayvan kayıpları da ciddi boyutlardadır. Hayvan hastalık ve parazitleri ile mücadelede hayvan hareketlerinin kontrolü ve aşılama çalışmalarının titizlikle uygulanması akla gelen ilk tedbirler olsa da hayvan bakım ve besleme şartlarının iyileştirilmesi hem hastalıkların kontrol altına alınması hem de hayvan başına süt ve et veriminin artırılmasında dikkate alınması gereken en önemli tedbir olmalıdır. Hayvan barınaklarının yetersiz oluşu nedeniyle meydana gelen çiftlik geliri kayıplarının bilimsel olarak ortaya konması bu konuya gereken hassasiyetin gösterilmesini sağlamak açısından da önem arz etmektedir. Diğer yandan, bölgenin kamu çalışanları açısından cazip hale getirilmesi ile beraber il ve ilçe müdürlüklerinde çakılı kadro uygulamasına geçilmesi, personel hareketlerini önleyeceğinden eleman eksikliği nedeniyle ortaya çıkan problemlerin de önüne geçilebilecektir.

Kaynaklar

- Çiçek. A., Erkan. O. 1996. Tarım ekonomisinde araştırma örnek ve örnekleme yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12. Tokat.
- Kara. A., Kadioğlu. S., Küçük. N. 2002. Erzurum, Kars, Ardahan ve Ağrı illerinde çayır, mera ve yem bitkilerine dayalı tarımsal üretim sistemlerinde üretimi sınırlayan faktörler ve çiftçi problemlerinin tespiti projesi sonuç raporu (basılmamış). Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum.
- Kara. A. 2000. Erzurum ve Kars illerindeki tarım işletmelerinin sermaye yapısı ve tarımsal faaliyet sonuçları bakımından karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi

(basılmamış). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Erzurum.

Tahtacıoğlu L., Şeker. H., Göçmez. Z., Kara. A. 1998. Erzurum'da hayvansal üretim sistemleri ve üretimi sınırlayan etmenler. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. 14-18 Eylül. Erzurum.

Genç Ruminantların Davranışları

Ahmet Şahin, İbrahim Tapkı, Mahmut Keskin, Ali Galip Önal

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Hatay

Özet: Hayvan davranışları, hayvanların vücut veya vücut kısımlarının hareketleri şeklinde tanımlanır. Ruminantların davranışları, zaman örnekleme esasına göre göz ile tarama ve video kayıtları ile belirlenmektedir. Genç ruminantlar, hızlı öğrenme davranışı, süt emme sıklığı ve süresi, süt ve su içme, yem yeme, geviş getirme, dinlenme, gezinme, oyun, anormal davranışlar, vücut bakımı, ekipman ve partner yalama, eşeyssel davranışlar gibi farklı davranışları tür özelliklerine göre farklı şekilde gösterebilmektedir. Genç ruminantların davranışlarını sütle besleme programı, yemleme sistemleri, barınak dizaynı ve stres faktörlerinden etkilenmektedir. Besleme ve yetiştirme yöntemleri, genç ruminantlarda başlangıç yemi yeme ve geviş getirme davranışlarının ilk olarak ortaya çıkma zamanını, hayvanların önlerine sunulan yem hammaddelerinden kendi rasyon formülasyonunu yapmalarını ve refahlarını etkilemektedir. Ayrıca, genç ruminantlarda hormonal değişimle gerçekleşen cinsiyet gelişimi ve cinsi olgunluk ile birlikte üreme ile ilgili davranışlar (karşı cinsiyeti tanıma, kızgınlık ve çiftleşme gibi) şekillenmektedir. Sonuç olarak, genç ruminantlar hızlı bir öğrenme isteği ve gelişen fizyolojileri ile farklı davranışlar dizini sergileyebilmektedir.

Anahtar kelimeler: Genç ruminant, davranış, besleme, yetiştirme, üreme

Behaviours of Young Ruminants

Abstract: Animal behaviour is defined the movements of animal body and body parts. The behaviours of ruminants are monitored by time sampling with eye scanning and video recording. Young ruminants show imprinting, suckling, drinking, eating, ruminating, resting, walking, playing, abnormal behaviours, body care, licking objects and partners, and sexual behaviours according to species differences. The behaviours of young ruminants are affected by milk feeding programs, feeding systems, housing design and stress factors. Feeding and management systems affect the starting of starter feed intake and ruminating, feed formulation, weaning age and welfare. Also, young ruminants show their sexual behaviours (recognition of other sex, heat and mating) after puberty resulting from hormonal changes. In conclusion, young ruminants with faster learning willingness and developing physiologies show different behaviours.

Keywords: young ruminants, behaviour, nutrition, management, reproduction

Giriş

Hayvan davranışları bilimi (etoloji), hayvanların psikobiyolojik tepkimelerini okumak ve elde edilen verilere göre, onların bakım ve beslenmelerindeki yöntemleri yeniden tasarlamaya imkân veren bir bilim dalıdır. Hayvan davranışları, genetik, fizyolojik ve çevre faktörlerinin müşterek etkileri sonucu ortaya çıkan koordineli hareket ve hareketler grubu olup, sinir sistemi ve kas sisteminin aktivitelerinin bir sonucu olarak şekillenmektedir. Hayvan davranışlarını izlemekle, hayvanların yetiştirme ve besleme uygulamalarına karşı verdiği tepkilerine göre bakım ve besleme uygulamalarında hayvanların hoşnutluğu ve refahı için, ne yönde iyileştirmeler yapılabileceği hakkında bilgiler edinilir.

Ülkemizde son yıllarda giderek artan hayvan davranışları çalışmaları, hayvanlarımızın ileride daha iyi bakım ve besleme uygulamalarına tabi tutulmasını garanti altına alması açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada, hayvan davranışlarının nasıl şekillendiği ve izlendiğinin açıklanmasının yanı sıra genç ruminantlara uygulanan farklı yetiştirme ve besleme uygulamalarının onların davranışlarına ne yönde etkilediğine dair bilgiler verilmiştir.

Davranışın Şekillenmesi

Hayvan doğduktan sonra ve süttten kesimden önce yavrunun maruz kaldığı sosyal ve çevresel uyarılar, gelişme ve davranış üzerinde önemli ve uzun süreli bir etkiye sahiptir. Doğum sonrası erken dönemde oluşan ve hızlı öğrenme olarak tanımlanan “imprinting” (Hinde, 1966) yeni doğmuş bir hayvanın sosyal deneyimlerini kazandığı bir süreçtir. Hızlı öğrenmeye ve anne ile sosyal (maternal) ilişkinin başlamasına örnek bir çalışma olarak, Konyalı ve Daş (2004) Saanen oğlaklarının doğumdan 16–22 dakikada sonra ayağa kalktıkları ve 49–60 dakika sonra ise annelerinin memelerine ulaşip emdiklerini saptamışlardır. Sosyal deneyimler ise kendi akranlarına, annesine ve bakıcısına karşı olup, genellikle değiştirilemez yapıya sahiptir ve uzun süreli olarak cinsel davranışları (partnerini tanıma, karşı cinsiyeti tanıma) da etkiler. Süttten kesimden sonraki dönemde de öğrenme devam etmekte, duyu organları ve sistemleri biyolojik olarak gelişmektedir. Sosyal deneyimler de bu dönemde artmaktadır. Ayrıca, hayvanda araştırmacılık aktivitesi gelişmekte ve davranış repertuarı giderek zenginleşmektedir.

Gözlemci:

Tarih : .../.../....
Zaman :08:00-09:00

Hayvan No/Zaman	08.00	08:10	08:20	08:30	08:40	08:50
Uygulama I						
Kuzu 1-I (örnek)	<i>AD</i>	<i>T</i>	<i>GG</i>	<i>VB</i>	<i>ST</i>	<i>D</i>
Kuzu 2-I						
Kuzu 3-I						
Kuzu 4-I						
Kuzu 5-I						
Uygulama II						
Kuzu 1-II (örnek)	<i>YY</i>	<i>Y</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>DYUN</i>	<i>DYUN</i>
Kuzu 2-II						
Kuzu 3-II						
Kuzu 4-II						
Kuzu 5-II						
Davranış Elementleri: <i>DYUN</i> : oyun, <i>AD</i> : ayakta durma, <i>Y</i> : yatma, <i>T</i> : Tedirginlik, <i>VB</i> : vücut bakımı, <i>M</i> : meleme , <i>YY</i> : yem yeme <i>GG</i> : geviş getirme, <i>ST</i> : su içme, <i>D</i> : diğer davranışlar Not: Hayvanlar taranırken ilk görülen davranış kayıt altına alınır. Davranış elementleri hayvan türüne, fizyolojik durumuna ve çevre şartlarına göre değişebilir.						

Şekil 1. Örnek bir davranış kartı: gözle tarama metodu ile hayvanların davranış özelliklerinin (parametrik olmayan) belirlenmesi

Davranışların İzlenmesi

Hayvan davranışlarını; beslenme davranışları, refah davranışları, sosyal davranışlar ve üreme davranışları şeklinde gruplara ayırmak mümkündür. Bu grupları oluşturan davranış elementlerinin sayısı ve niteliği, hayvanın türüne, cinsiyetine, fizyolojik durumuna, yabani ortamda olup olmadığına, evcilleştirmeye, öğrenme ve öğretmeye, çevre şartlarına ve zootekni faaliyetlerine göre değişiklik gösterir.

Parametrik veri olarak değerlendirilen davranış özelliklerini tartı veya kronometre ile ölçerek hayvanların uygulanan yetiştirme ve besleme uygulamalarına karşı gösterdikleri tepkimeleri belirlemek mümkündür. Fakat bazı parametreler vardır ki bunları tartmak ve uzun süre izlemek mümkün olmayabilir. Hatta videoya kayıt dahi edilse tekrar gözle

video kayıtlarının davranış kartlarına dökülmesi gerekebilir. Parametrik olmayan davranış özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan yöntem zaman örneklemesidir (Fraser ve Broom, 1990).

Belli zaman diliminde hayvanların göstermiş olduğu davranışlar, zaman içinde dağılım ve görülme sıklığına göre okunabilir. Yukarıda parametrik olmayan davranış özelliklerinin üzerine yazıldığı ya da işaretlendiği bir davranış kartı verilmiştir (Şekil 1). Ancak, daha ileri davranış verileri toplama metotları ile video ve bilgisayar destekli sistemlerle (özel geliştirilmiş paket programları ile) sürekli olarak hayvanların davranışları izlenebilir ve kaydedilebilmektedir. Verilerin değerlendirilmesinde istatistiki paket programlarının parametrik olmayan verilerin analizinde kullanılan uygulamalar kullanılmaktadır.

Yetiştirme Yöntemleri

Doğum sonrası farklı yetiştirme uygulamaları genç ruminantların davranışlarını değiştirmektedir. Kuzunun annesi ile farklı sürelerde birlikte olması hem yavrunun hem de annenin davranışını etkilemektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Doğum sonrası farklı sürelerde ana-kuzu beraberliğinin bazı davranış özelliklerine etkisi (Çam ve ark., 1999).

Davranış özellikleri	Anayla birlikte bulundurma	Doğum sonrası 6 saat anayla birlikte bulundurma	Doğum sonrası 1 saat anayla birlikte bulundurma
Koyun meleme sayısı	3.94	5.27	12.05
Kuzu meleme sayısı	2.83	3.29	15.84
Ayrırmadan sonra anayı bulma süresi, dak	2.20	10.37	12.33
Tedirgin ana oranı, %	0	25	70

Erken yaşta grup olarak barındırılan buzağılarda çapraz emme davranışı (diğer buzağının vücut çıkıntılarını emme) daha fazla görülme olasılığını ortadan kaldırmak için doğumu takiben bireysel barındırma (ilk 33 gün) ve daha sonra grup olarak barındırma önerilmektedir (Tapki, 2007a).

Çizelge 2. Buzağuların bireysel barındırmadan sonra grup olarak barındırılmalarının refah davranışlarına etkileri (Tapkı, 2007a)

Gözlenen davranışlar, %	Bireysel bölmede barındırma	Bireysel bölme + grup barındırma
Gezinme	3.8	19.1
Oyun	2.9	12.8
Objeye ve ekipman yalama	2.9	1.0
Ayakta durma	36.3	20.7
Yatma	39.5	30.2
Tedirginlik	3.5	1.7
Vücut bakımı ve sosyal kontakt	4.6	8.1

Bireysel bölmelerde barındırılan çebic ve tokluların davranışlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada çebiclerin toklulara nazaran daha fazla yem yeme davranışı gösterdikleri, oyun oynadıkları ve dinlenmelerine rağmen daha az oranda geniş getirdikleri, su içtikleri ve ayakta durdukları tespit edilmiştir (Çizelge 3, Keskin ve ark., 2005). Eğer çebicler günün karanlık geçen saatlerinde aydınlatılan bölmede barındırılması durumunda %9 daha fazla yem yeme davranışı ve buna karşılık %8 oranında daha az dinlendikleri ve bunun sonucu eşit miktarda yem yemelerine rağmen yemden yararlanmada kötüleşme olduğu tespit edilmiştir (Keskin ve ark., 2003).

Çizelge 3. Bireysel bölmelerde barındırılan İvesi toklu ile Şami çebiclerinin karşılaştırmalı davranışları (Keskin ve ark., 2005).

Davranış	Yem yeme	Geviş getirme	Su içme	Ayakta durma	Oyun	Dinlenme	Diğer
Toklu	24.6	17.6	3.9	29.1	2.4	20.3	2.1
Çebic	26.6	16.6	2.7	21.8	4.6	23.9	3.8

Hänninen ve ark.(2003) buzağuları bireysel ve grup olarak barındırmış ve grup olarak barındırılanları ayrıca sıcak ve soğuk ortamlarada tutarak buzağuların bazı davranışlarını gözlemlemişlerdir (Çizelge 4).

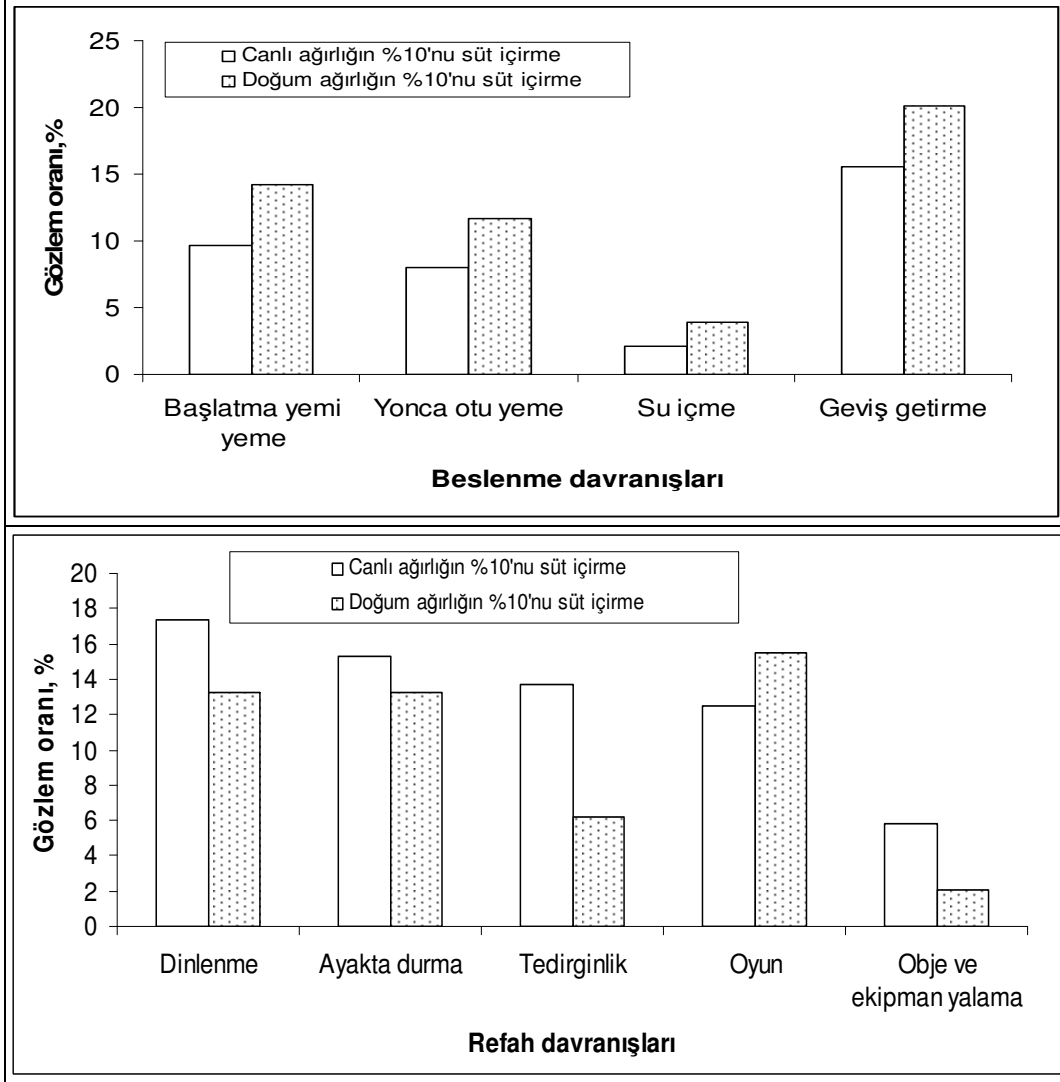
Çizelge 4. Oniki haftalık yaşa kadar buzağuların davranışı (gözlemlerin %'si olarak, Hänninen ve ark., 2003)

Davranış özellikleri	Bireysel bölmede barındırma	Grup olarak barındırma	Sıcak ortamda barındırma	Soğuk ortamda barındırma
Dinlenme (yatma+uyuma)	51	50	54	54
Ayakta durma	39	44	39	39
Lokomasyon	4	5	5	4
Birbine yakın durma	-	69	66	72
Barınağın duvarına yakın durma		77	79	82

Besleme Yöntemleri

Doğum ağırlığının ve haftalık canlı ağırlıklarının %10'u düzeyinde süt içirme programı uygulaması buzağularda beslenme ve refah davranışlarını önemli ölçüde etkilemiştir. Büyümelerine rağmen aynı miktar sütle beslenen buzağular haftalık süt arttırımı yapılan buzağulardan daha önce başlatma yemi ve kuru ot yemeye ve geviş getirmeye başlamıştır (Tapkı, 2007b). Zira sabit miktarda süt içirilen (doğum ağırlığının %10'u) buzağular daha fazla yem yeme, su içme ve geviş getirme davranışı yanında daha fazla oyun davranışı ve daha az tedirginlik davranışı ile daha yüksek bir refah seviyesi göstermişlerdir (Tapkı, 2007c).

Keskin ve ark.(2004) tek yemle yemleme ve kafeterya usulü yemleme yöntemlerini karşılaştırdığı çalışmalarında, üç aylık yaştaki ivesi kuzuları büyümekte olduklarından hazır yemdeki arpa oranından daha az oranda arpa seçerek ve daha fazla pamuk tohumu küspesi seçerek kendi yemlerini formüle ettiklerini tespit etmişlerdir (Çizelge 5).



Şekil 2. Buzağılara uygulanan farklı süt içirme programının beslenme ve refah davranışlarına etkileri

Çizelge 5. Kafeterya usulü yemleme büyümekte olan kuzuların yem formülasyonu (Kesin ve ark., 2004)

Yem ham maddeleri *	Hazır yem formülasyonu, %	Kuzuların yaptığı yem formülasyonu, %
Arpa	48.5	32.9
Pamuk tohumu küspesi	22.5	42.4
Buğday kepeği	18.5	16.5
Yonca kuru otu	10.5	8.2

*Yem ham maddelerine % 2 oranında vitamin ve mineral katkısı ilave edilmiştir.

Keskin ve ark.(2005) yürüttükleri TÜBİTAK projesinde besiye alınan ivesi kuzularına yem tazeleme sıklıklarının kuzuların davranışları üzerine etkilerini araştırmışlar ve elde ettikleri davranış parametrelerine ait sonuçlar Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6. Besiye alınan İvesi kuzularında farklı yem tazeleme sıklıklarının gün içinde çeşitli davranış özellikleri üzerine etkileri (P<0.01)

Yem tazeleme sıklığı	Gözlem oranı (%)			
	Yem yeme	Geviş getirme	Ayakta durma ve gezinme	Yatarak dinlenme
2 saatte bir	26	10	30	29
4 saatte bir	21	11	34	28
8 saatte bir	19	12	28	36
12 saatte bir	15	13	31	37
24 saatte bir	15	12	37	32

Üreme davranışları

Üreme davranışlarının şekillenmesi, cinsi olgunlukla beraber, uygun çevre koşullarının uyarımı ile cinsiyet hormonlarının salgılanması ve kandaki düzeylerinin belirli bir seviyeye ulaşması ve bunun sinir sistemini etkilemesine bağlıdır.

Kuzular 7–12 aylık yaşlar arasında cinsi olgunluğa erişirler fakat üreme sistemi tam gelişmeden çiftleşme aktivitelerine başlarlar. Koyunlar sığırların aksine genelde mevsime bağlı kızgınlık gösterirler (Fraser and Broom, 1990).

Price ve ark. (1988) dişilerle birlikte yetiştirilen erkek kuzuların kontrol grubuna oranla daha yüksek biniş ve ejakulasyon sayısına sahip olduğunu ve erkek kuzuların yaşlandıkça biniş sayılarının arttığını saptamışlardır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Erkek kuzuların üreme davranışları (Price ve ark., 1988)

Kuzu Yaşı (ay)	Ejakulasyonsuz biniş	Ejakulasyonlu biniş
5	8.1	0.4
6	15.4	2.6
7	15.7	1.9
8	17.6	3.6
9	17.4	4.2

Dişi kuzular yaşlı koyunlarda görülen koç isteme davranışı göstermezler. Bu durum genç dişilerin sergiledikleri eşeyssel davranışın yetersizliğinden kaynaklanır (Öziş ve ark., 2004).

Lynwood ve ark (1975) detaylı bir şekilde çiftlik hayvanlarının üreme davranışları hakkında bilgi vermiş olmakla birlikte, sığırlarda artık kaçınılmaz olan suni tohumlama

uygulamaları, davranış bakımından sadece düvelerin kızgınlık ile ilgili davranışlarının, genç boğalarda ise semen toplanması ile ilgili davranışlarının incelenmesini zorunlu kılmaktadır.

Sonuç

Genç ruminantlar doğumdan hemen sonra başlayan hızlı bir öğrenme isteği ve süttten kesimden sonra hızla gelişen fizyolojileri ile farklı davranışlar dizini sergileyebilmektedir. Genç ruminantların içinde buldukları fizyolojik durum ve etkilendiği çevresel faktörlere göre kalıtsal ve sonradan kazandıkları deneyimlerle ve öğretimlerle zenginleştirdiği davranış repertuarını bir tek hayvanda tek bir gözlem periyodunda gözlemek mümkün değildir. Farklı yetiştirme ve besleme uygulamalarının ancak beklenen ve gerçekleşen davranış elementlerine etkilerini izlemek olasıdır. Böylece, toplanacak davranış verileri ile hayvanlara uygulanacak farklı yetiştirme ve besleme yöntemlerinin gerekliliğine ve sürdürülmesine hayvan refahı bakımından karar verilebilir.

Kaynaklar

- Çam, M.A., Kuran, M., Selçuk, E. 1999. Karayakalarda kuzuların doğum sonrası anaları ile birlikte bulunma sürelerinin koyun ve kuzu davranışı ile kuzuların gelişmesine etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 23 (Ek Sayı 2): 335-341.
- Fraser, A.F., Broom, D.M. 1990. Farm animal behaviour and welfare. Third Edition. ELBS, London.
- Hänninen, L., Hepola, H., Rushen, J., de Passille, A. M., Pursiainen, P., Tuure, V. M., Syrjala-Qvist, L., Pyykkonen, M., Saloniemi, H. 2003. Resting behaviour, growth and diarrhoea incidence rate of young dairy calves housed individually or in groups in warm or cold buildings. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci. 53: 21-28.
- Hinde, A.R. 1966. Animal behaviour. McGraw-Hill Book Company, USA.
- Keskin, M., Biçer, O., Gül, S., Sahin, A. 2003. Effects of artificial lighting on fattening and behaviour of goats. Journal of Animal and Veterinary Advances 1(2): 50-52.
- Keskin, M., Sahin, A., Biçer, O., Gül, S. 2004. Comparison of the behaviour of Awassi lambs in cafeteria feeding system with single diet feeding system. Applied Animal Behaviour Science 85: 57-64.

- Keskin, M., A. Şahin, O. Biçer, Gül, S., Kaya, Ş., Sarı, A., Duru, M. 2005. Feeding behaviour of awassi sheep and shami (damascus) goats. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences 29: 435-439.
- Keskin, M., Biçer, O., Kaya, Ş., Şahin, A., Gül, S., Duru, M., Şahinler, S., Görgülü, Ö. 2005. Yem tazeleme sıklığının kuzularda besi performansı ve davranış özelliklerine etkileri. VHAG-2027 nolu TÜBİTAK Projesinin Kesin Sonuç Raporu, s.34.
- Konyalı, A., Daş, G. 2004. Oğlaklarda doğumdan ilk ayağa kalmaya ve ilk defa emmeye kadar geçen süreye etki eden faktörler. 4.Ulusal zootekni Bilim Kongresi. Cilt 2. Poster Bildiriler. 1-3 Eylül 2004, Isparta, s.81-83.
- Lynwood, G.C.,Christensen, L.W. 1975. Chapter 6: Sexual Behaviour. Ed. E.S.E.Hafez. The behaviour of Domestic Animals. Bailliere Tindall, London, s.108-145.
- Öziş, Ş., Uzun, Ş.K., Öner, Y. 2004. Koyun davranışları. 4.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Cilt 2. Poster Bildiriler. 01-03 Eylül 2004, Isparta, s.28-34.
- Price, E.O., Katz, L.S., Wallach, S.J.R., Zenchak, J.J. 1988. The relationship of male-male mounting to the sexual preferences of young rams. Applied Animal Behaviour Science 21:347-355.
- Tapki, İ. 2007a. Effects of individual or combined housing systems on behavioural and growth responses of dairy calves. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci. (basımda).
- Tapki, İ. 2007b.Comparison of two conventional restricted daily milk allowance methods in dairy calf rearing with respect to growth and behavioural responses. I. Growth responses. J. of Animal and Veterinary Advances 6 (3): 416-420.
- Tapki, İ. 2007c. Comparison of two conventional restricted daily milk allowance methods in dairy calf rearing with respect to growth and behavioural responses. II. Behavioural responses. J. of Animal and Veterinary Advances 6(3): 421-426.

Hayvan Barınaklarında Amonyak Gazı Düzeyinin Belirlenmesi İçin Uzman Sistemin Oluşturulması

A. Coşkan¹, A. Atılğan²

¹SDÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Çünür/ISPARTA

²SDÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Çünür/ISPARTA

Özet: Kümeslerde en yaygın hava kirleticisi amonyak gazıdır. Hayvan barınaklarında oluşan yüksek konsantrasyonda amonyak gazının piliç yetiştiriciliğinde önemli kayıplara neden olduğu bilinmektedir. Ülkemizde bu kayıpları azaltmak amacıyla altlığa veya yeme çeşitli maddelerin karıştırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Amonyak gazının azaltılması için altlığa zeolit karıştırılması en yaygın uygulamadır. Bu çalışmanın amacı amonyak gazının etkilerinin azaltılması çalışmalarında kullanılabilen bir amonyak ölçüm sisteminin tasarlanmasıdır. Bu sistem ile araştırmacılar yem veya altlık üzerine yaptıkları değişikliklerin amonyak gazı üzerine etkilerinin bulunup bulunmadığını doğrudan belirleyebileceklerdir. Tasarlanan sistem aynı zamanda gerekli şartlar oluştuğunda bir dış devre yardımıyla, havalandırma veya amonyak azaltıcı sistemleri çalıştırmak üzere de programlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Amonyak, Uzman sistem, Hayvan barınakları, Otomasyon, Kümes

Developing an Expert System To Determine Ammonia Gas Level in Animal Barn

Abstract: Ammonia is the most common air pollutant gas in poultry houses. It is well known that high ammonia concentration in poultry houses causes weight loss in poultry production. There are studies conducted to decrease ammonia concentration by adding substances to litter and to diet. Zeolite addition to litter is the most common practice in Turkey. The purpose of this research was to design an ammonia measurement system that can be used in ammonia related works aimed to decrease ammonia concentration. Using the system designed, researchers can directly determine whether addition of substances to diet or litter has any effect on ammonia concentration or not. effects of their using the system designed. In addition, designed system can control the ventilation or ammonia reducer systems if the conditions meet the requirement.

Key Words: Ammonia, Expert sytem, Animal barns, Automation, Poultry house

Giriş

Beyaz et tüketimi, kırmızı ete oranla fiyatının ucuzluğu sebebiyle giderek artmaktadır (Aksoy, 1991). Ülkemizde, tarıma dayalı sanayi içerisinde en çok gelişen sektör olan beyaz et sektörü, gelecekte büyük holdinglerin de sektöre girmeleri ile daha da gelişecektir (Kalanlar, 2004). Oluşan talebe cevap vermek üzere, yüksek üretim potansiyeli bulunan modern üretim sistemleri kullanılmaktadır. Modern hayvancılık üretimi yüksek miktarlarda amonyak, nitroz oksit ve koku oluşumuna neden olmaktadır (Burton, 1997). Amonyak emisyonu, kümes içerisinde üretim miktarını azaltıcı etki yaparken, kümes dışında da atmosferde kirletici unsurdur. Uluslar arası anlaşmalar gereği, anlaşmaya taraf olanlar amonyak emisyonunu azaltmak durumundadır. Atmosfere salınan amonyak gazında en büyük pay tarımsal üretime aittir (Webb ve ark., 2006).

Kümeslerde yeterli oranlarda havalandırma yapılmadığında barınak ortamında biriken amonyak, hidrojen sülfür, karbondioksit gibi zararlı gazların hayvanların sağlıklarının bozulmasına ve üretimin azalmasına, dolayısıyla verimlerinin düşmesine neden olur. Zararlı gazlar içerisindeki özellikle amonyak, hidrojen sülfür, karbondioksit gazlarının hayvanların gelişimi ve veriminde önemli etkiye sahiptir (Öner, 2001). Kümeslerde en yaygın hava kirleticisi amonyak gazıdır. Atmosferik NH₃ vejetasyon ve ekosistem üzerinde negatif etkilerinin olmasından dolayı kümeslerden yayılan amonyak gazı atmosferik çevreyi etkiler (Groot Koerkamp et al, 1998).

Amonyak altlıktan barınak havasına geçebilmektedir. Barınak havasına geçen bu miktar, altlıktaki gaz basıncı oranı ve havadaki amonyak gaz basıncı oranı ile yakından ilgilidir (Eliot ve Collins, 1982). Avrupa'da gaz fazda oluşan amonyak oluşumunun araştırıldığı bir çalışma; antropojenik amonyak oluşumunda (yıllık) tarım payının %98 ve endüstrinin payının ise sadece %2 olduğunu göstermiştir (Bujisman ve ark., 1985; Topçu, 1998) Tarım uygulamalarındaki amonyak oluşumunun %81'inin hayvancılık sektöründen ve %17'sinin de mineral gübre uygulamalarından kaynaklandığı belirlenmiştir (Topçu, 1998; Erkan, 2005).

Keskin kokusu sayesinde kolaylıkla hissedilebilir. 20 ppm'in üzerindeki konsantrasyon düzeylerinde gözleri yaşartabilir (Wathes et al, 1997). 1500 ppm seviyelerinde maruz kalındığında öksürük ve ağızda köpüklenmeye neden olur ve 5000 ppm düzeylerinde ise ölümcüldür. Amonyak gazının keskin bir kokusu olduğu için 5 ppm gibi düşük

konsantrasyon düzeylerinde insanlar tarafından algılanabilir. Kış aylarında normal havalandırma koşullarında dahi kümes içerisinde amonyak konsantrasyon düzeyi 25 ppm'i aşması yaygın olarak görülmektedir. Uzmanlar tarafından 25 ppm konsantrasyon düzeyi kümesler için sınır değer olarak kabul edilir (Gürdil, 1998; Gürdil et al, 2001).

Uzman sistemler, "Eş Zamanlı" algılama ve ölçme cihazları ile bütünleştirilerek herhangi bir mekanik birimin çalışma şartlarını da kontrol altında tutmak amacıyla kullanılabilir. Bu anlamda, tarımda, özellikle ileri teknolojinin uygulandığı, otomasyonun hızlı ve ekonomik bir üretim sağladığı durumlarda kullanım potansiyeli oldukça fazladır (Kürklü ve Çağlayan 2005).

Bu çalışmanın amacı birçok nedenle kontrol altına alınamayan kümes amonyak düzeylerinin eş zamanlı olarak ölçülmesi, kayıt altına alınması ve önceden belirlenen şartlar meydana geldiğinde havalandırma veya geliştirilen diğer sistemlerin çalıştırılması amacıyla uzman sistemin oluşturulmasıdır.

Materyal ve Yöntem

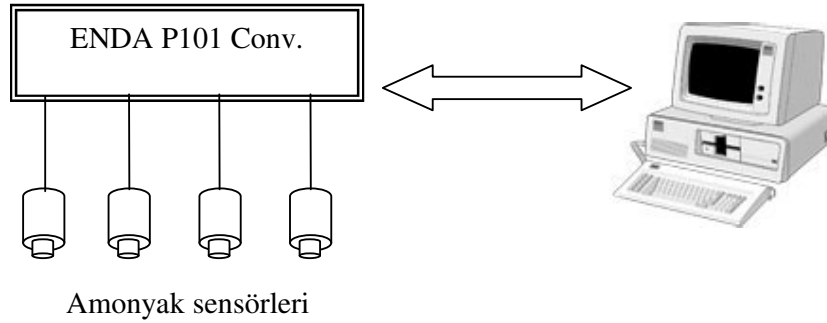
Materyal

Çalışmada, Adana ilinde üretim yapan 22000 kapasiteli derin altlıklı etlik piliç kümesi kullanılmıştır. Amonyak konsantrasyonunun belirlenmesi amacıyla Oldham marka sensörler kullanılmıştır (Oldham OLTC 20, 0-1000 ppm). Sensörler, etlik piliçlerin yaşam alanlarından ölçüm almak amacıyla, kümes tabanından 30 cm yükseklikte olacak biçimde yerleştirilmiştir. Kullanılan sensörlerin mA olan çıkışlarının kullanılan AD/DA kart tarafından algılanabilmesi için ENDA P101 akım/gerilim dönüştürücü kullanılmıştır (ENDA P101, 4-20 mA to 0-5 V DC). Tüm verilerin dijital olarak bilgisayara aktarılması için Decision 12 Bit AD/DA kart kullanılmıştır. Sistemdeki verilerin okunması ve kayıt altına alınması için hazırlanan yazılımda Microsoft Visual Basic 6@ programı kullanılmıştır.

Yöntem

Isıtma ve bakım giderlerini azaltmak amacıyla denemenin yürütüldüğü kümes naylon branda ile 4 bölmeye ayrılmıştır. Kümese ilk civciv alındığında tüm bölmeler kapatılmış, civcivler 2 hafta süreyle 1. bölmede tutulmuşlardır. Civcivlerin büyümesine paralel olarak bölmeler sırasıyla açılmıştır. Çalışmada her bölmeye 1 amonyak sensörü gelecek biçimde toplam 4 sensör kullanılmıştır. Sensörler kümesin uzun kenar orta noktasına, yerden 30 cm yükseklikte olacak biçimde yerleştirilmiştir. Kullanılan

sensörler 0-1000 ppm amonyak konsantrasyonu için 4-20 mA arasında lineer çıkış vermektedir. Kullanılan AD/DA kart gerilim cinsinden verileri alabilmekte ancak akım cinsinden verileri değerlendirememektedir. Bu nedenle sensörlerden gelen 4-20 mA veriyi, bilgisayarda kullanılan kartın ölçebildiği 0-5 volt gerilime dönüştürmek üzere ENDA P101 akım-gerilim dönüştürücüsü kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Sensörlerin ENDA P101 ile AD/DA karta bağlanması

Bilgisayarda verilerin kaydedilmesi amacıyla geliştirilen programla zamana bağlı olarak ölçülen değerler kayıt altına alınmıştır. Program, ölçümlerin çeşitli çevresel etkilerin neden olduğu hatalı okumaları önlemek için 100 ardışık okuma yaparak bunların ortalamasını alacak ve tek okuma değeri olarak kaydedecek şekilde tasarlanmıştır. Hazırlanan programın ekran görüntüsü Şekil 2’de verilmiştir.

Ölçülen tek değer, ölçümlün yapıldığı tarih ve saat bilgisi ile birlikte text dosyasına kaydedilmiştir. Programın kayıt yaptığı text dosyasının bir bölümü Şekil 3’te görülmektedir.

The screenshot shows the 'Kümes Amonyak Ölçümleri' software interface. It features a 'Control' section with date and time fields, and a table of 'Önceki Okumalar' (Previous Readings) with columns for date, time, and four ammonia detectors (Amo1-Amo4). The current readings for Det 1 and Det 2 are 2.28 and 4.22 respectively, with Det 3 selected.

Amonyak Okumaları (ppm)		Control			
Det 1	Det 2	Tarih	11.04.2006		
2.28	4.22	Saat	03:00:00		
Det 3	Det 4				
Önceki Okumalar					
Tarih	Saat	Amo1	Amo2	Amo3	Amo4
11.04.2006	04:00:00	1.67	4.08	3.20	1.20
11.04.2006	05:00:00	1.75	3.35	2.16	1.01
11.04.2006	06:00:00	1.27	3.12	2.29	1.00
11.04.2006	07:00:00	10.9	6.3	7.0	4.0
11.04.2006	08:00:00	12.20	11.65	2.40	0.92
11.04.2006	09:00:00	145.23	107.85	19.95	18.52

Şekil 2. Kümes amonyak düzeyi ölçüm programı

Tarih	Saat	NH3-1	NH3-2	NH3-3	NH3-4
11.04.2006	01:00:00	3.27	4.33	4.07	2.57
11.04.2006	02:00:00	2.73	3.39	3.57	2.21
11.04.2006	03:00:00	2.28	4.22	3.69	1.92
11.04.2006	04:00:00	1.67	4.08	3.20	1.20
11.04.2006	05:00:00	1.75	3.35	2.16	1.01
11.04.2006	06:00:00	1.27	3.12	2.29	1.00
11.04.2006	07:00:00	12.20	11.65	2.40	0.92
11.04.2006	08:00:00	145.23	107.85	19.95	18.52
11.04.2006	09:00:00	35.20	21.59	18.34	18.25
11.04.2006	10:00:00	0.04	3.56	5.59	2.67
11.04.2006	11:00:00	0.03	1.67	0.40	0.16
11.04.2006	12:00:00	0.03	2.17	0.16	0.03

Şekil 3. Amonyak değerlerinin kayıt dosyası

Ölçülen değerlerin belirlenen bir sınırı aşması durumunda havalandırma sistemi veya bu amaçla tasarlanan başka sistemlerin harekete geçirilmesi amacıyla paralel port kullanılmış, bu port ile bilgisayar arasındaki iletişim için ise inpout32.dll kütüphanesinden faydalanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Tasarlanan bu sistem kullanılarak, amonyak gazı konsantrasyonunun düzenli olarak ölçülebildiği ve kaydedilerek farklı amonyak düzeylerinin verim ve kalite parametreleri üzerine etkileri ile kümeslerden atmosfere salınan amonyak gazı miktarının ölçülmesi gibi temel bilimsel çalışmalarda kullanılabilmesi görülmüştür. Dış ortam sıcaklığının çok düşük olduğu zamanlarda havalandırma yapılması, ısıtma giderlerinin yükseleceği göz önüne alındığında oldukça güçtür. Ancak burada tasarlanan sistem sayesinde, sadece amonyak değerinin çok yükseldiği dönemlerde kısa süreli havalandırma sisteminin devreye alınması, fazla ısı kaybı yaratmadan ortamın amonyak seviyesini azaltmada yardımcı olabilecektir.

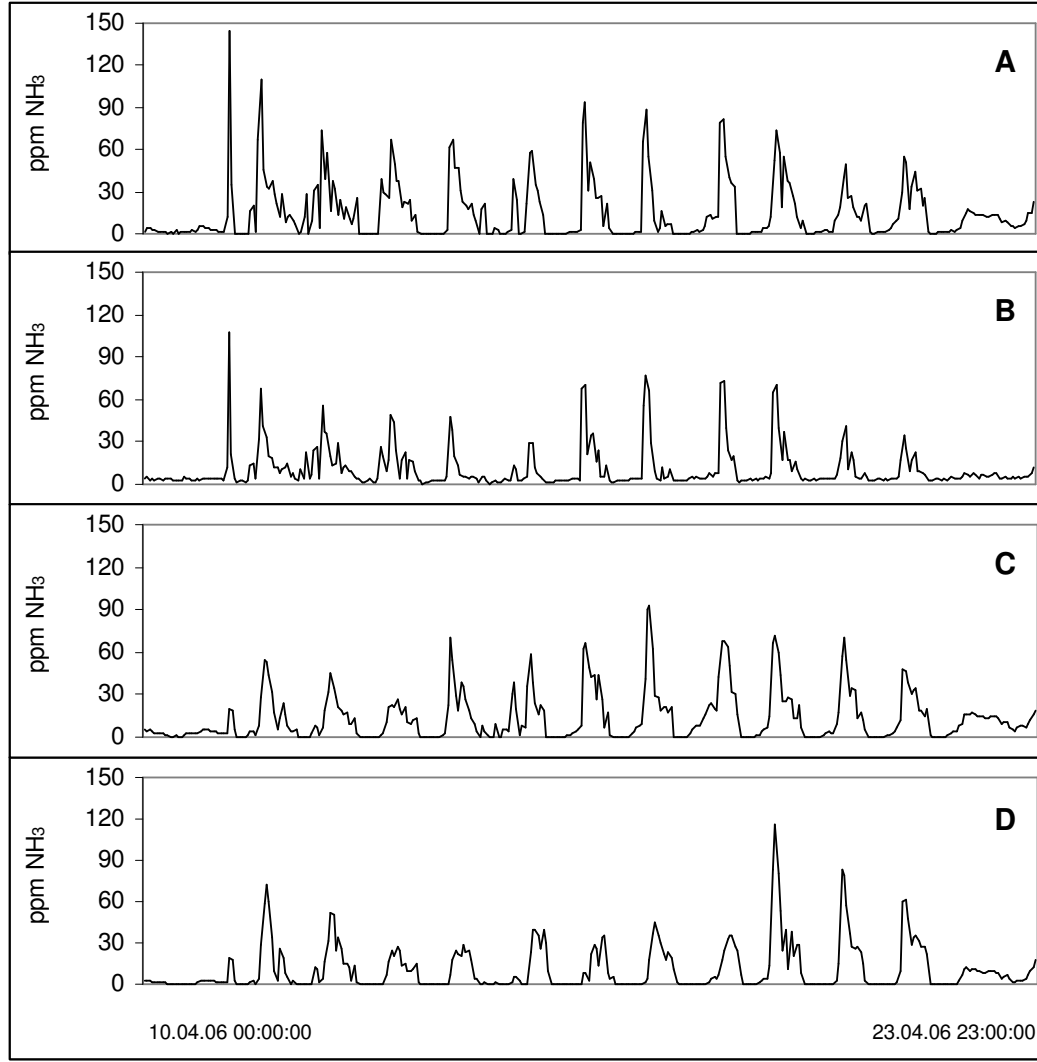
Sistemin tasarlanması sırasında yapılan ölçümlerde havalandırmanın yapılmadığı saatlerde amonyak düzeyinin 145 ppm'e kadar çıktığı görülmüştür (Şekil 4). Amonyak düzeyi genellikle dış ortam sıcaklığının düştüğü ve bu nedenle havalandırmanın yapılmadığı saatlerde belirgin biçimde artmaktadır. Benzer biçimde kümes içerisinde yer alan ısıtıcıların çalıştırılmasının hemen ardından amonyak düzeyi hızla artmakta ve birkaç saat içinde yine hızlı bir biçimde azalmaktadır. Meydana gelen artış, büyük

olasılıkla altlıkta bulunan sulu amonyağın hızla atmosfere karışması veya üreden amonyak oluşumunun sıcaklık artışına paralel olarak artması şeklinde meydana gelmiştir. Ortamda meydana gelen amonyak zamanla kümes dışarısına taşınırken altlıkta amonyağın veya ürenin tükenmesi ile ortama salınan amonyak miktarının azalması sonucu da oluşan amonyak gazı hızla azalmaktadır.

Tüm ölçüm dönemlerinde, üretimin periyodunun başından sonuna kadar üzerinde hayvan bulunan 1. bölmede diğer bölmelere oranla daha yüksek amonyak değerleri belirlenmiştir. Bu nedenle amonyak düzeyinin azaltılmasına yönelik çalışmalarda birinci bölmeye ağırlık verilmesi önem taşımaktadır. Buradaki altlığın gelişme döneminde değiştirilmesi amonyak düzeyinin azaltılmasında yarar sağlayabilir.

Sonuç

Burada tasarlanan bu sistem kullanılarak, amonyak gazının zararlı etkilerinin bulunduğu tüm ortamların amonyak gazı konsantrasyonunun izlenebileceği, gerekli diğer sistemlerin tasarlanması-kullanılması ile konsantrasyonun arttığı anlarda azaltıcı önlemlerin alınabileceği sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmada ayrıca, ısıtma sistemlerinin çalıştırılmasının hemen ardından kısa süreli havalandırma sisteminin de çalıştırılmasının ortamın amonyak konsantrasyonunu azaltmada büyük yarar sağlayacağı görülmüştür.



Şekil 4. Kümes içerisinde yerleştirilen 4 farklı sensörden 10.04.2006 00:00:00 ile 23.04.2006 23:00:00 arasında ölçülen amonyak değerleri (A: Cıvcıvlerin ilk yerleştirildikleri bölmedir. Büyüme evresine bağlı olarak B, C ve D bölmelerini ayıran naylon branda sırayla kaldırılmaktadır)

Kaynaklar

Aksoy,T., 1991. Tavuk Yetiştiriciliği, Ankara.

Bujisman, E., Maas, H.F., Asman, W.A.H. 1985. Some remarks on the Ammonia Emissions in Europe. In Informatiemap Staatsbosbeheer Rijksdienst voor Bos. Natuur en Landscap. Ammonia Conference in Kasteel Groeneveld Baarn, The Netherlands.

Burton, C.H. 1997. Manure Management – Treatment strategies for sustainable agriculture. Silsoe Research Institute, Bedford, UK.

- Elliot, H.A., Collins, N.E. 1982. Factors affecting ammonia release in broiler houses. Transactions of the ASAE, 25(2): 413-418, USA.
- Erkan, M. 2005. Mersin yöresindeki büyükbaş hayvancılık tesislerinin mevcut durumu ve bu tesislerde ortaya çıkan atıkların yarattığı çevre kirliliği üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi No: 2605, 90s., Adana.
- Groot Koerkamp P. W. G., Metz, J.H.M., Uenk, G.H., Philips, V.R., Holden, M.R., Sneath, R.W., Short, J.L., White, R.P., Hartung, J., Seedorf, J., Schröder, M., Linkert K.H., Pedersen, S., Takai, H., Johnsen, J.O., Wathes, C.M. 1998. Concentrations and emissions of ammonia in livestock buildings in northern Europe. Journal of Agricultural Engineering Research Vol: 70: 79-95.
- Gürdil G. A. K. 1998. Confined space hazards: air contaminants in livestock house. In: Sborník referátu z mezinárodního vědeckého semináře. Nové poznatky v technologických zařízeních v zemědělských a potravinářských provozech (International Scientific Seminars: New Knowledge in Technological Equipment and in Agricultural Operations) TF ČZU. Praha, 2-3 September, p. 13-15.
- Gürdil G. A. K., Kic P., Yıldız Y., Öner I. 2001. The Effect of hot climate on concentrations of NH₃ in broiler and laying-hen houses. In: International Conference on Weather Extremes as a Limiting Factor of Biometeorological Processes. September 10-12, 2001. Račková dolina- Slovak Republic ISBN 80-7137-910-7.
- Kalanlar, Ş. 2004. Kanatlı sektörü. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, TEAE-Bakış, Sayı 7:4, Ankara.
- Kürklü, A., Çağlayan, N. 2005. Sera otomasyon sistemlerinin geliştirilmesine yönelik bir çalışma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 18(1), 25-34.
- Öner, İ. 2001. Adana ili ve çevresindeki yumurta tavukçuluğu işletmelerinde amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının oluşum düzeylerinin belirlenmesi. Çukurova Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tez no:1838, Adana.
- Topçu, S. 1998. Tarım mühendisliğinde çevre sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:A-65, Genel yayın No: 207, Adana.
- Wathes C.M., Holden, M.R., Sneath, R.W., White, R.P., Philips, V.R. 1997. Concentration and emission rates of aerial ammonia, nitrous oxide, methane,

carbon dioxide, dust and endotoxin in UK broiler and layer houses. *British Poultry Science* 38:14-28.

Webb, J., Ryanb, M., Anthonya, S.G., Brewerb, A., Lawsc, J., Allera, M.F., Misselbrookc, T.H., 2006. Cost-effective means of reducing ammonia emissions from UK agriculture using the NARSES model, *Atmospheric Environment*, 40:7222–7233.

Türkiye’de Bölgeler Bazında Keçi Yetiştiriciliği Ekonomisi ve Hayvancılık Politikaları

Betül Bahadır¹, Sezen Ocak², İnanç Güney³

¹ Çukurova Üni., Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi Böl., 01330 Adana

² Çukurova Üni., Ziraat Fak., Zootekni Böl., 01330 Adana

³ Yumurtalık Meslek Yüksek Okulu, 01330 Yumurtalık

Özet: Türkiye’de keçi yetiştiriciliği hayvancılık sektörü içinde son derece önemli bir paya sahiptir. Keçi yetiştiriciliği özellikle tarıma elverişli olmayan dağlık ve marjinal bölgelerde yaşayan insanlar için çok önemli bir geçim kaynağıdır. Avrupa ülkeleri dahil olmak üzere keçi varlığı bakımından en önde gelen ülke olmasına karşın yanlış politikalar ve yetersiz örgütlenme nedeniyle son 20 yılda Türkiye keçi popülasyonu dramatik bir biçimde azalmaya başlamıştır. Bu azalmanın en önemli nedenleri arasında ıslah organizasyonundaki eksiklikler, yetersiz desteklemeler, göç, modern üretim teknolojilerinin kullanılmaması gibi maddeler sayılabilir. Ancak, keçi yetiştiriciliği özellikle yüksek verimli sütçü melez genotiplerin artması ile birçok üreticinin dikkatini çekerek kaybettiği popüleritesini yeniden kazanmaya başlamıştır.

Türkiye’de tarımsal üretim politikaları belirlenirken bitkisel üretim politikalarına yönelik desteklemelere daha çok önem verilmiş, hayvancılık politikaları ikinci planda tutulmuştur. Bu durum ise tarımsal üretim değeri içerisinde hayvansal üretimin değer kaybetmesine neden olmuştur.

Bu çalışma, keçi yetiştiriciliğinin ekonomik önemini saptamak amacıyla keçi varlığının ve elde edilen ürünlerin bölgesel bazda incelenmesiyle son 10 yılda meydana gelen değişiklikleri irdelenmiştir. Ayrıca küçükbaş hayvancılık politikaları irdelenmiş ve kimi öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Keçi, ekonomi, hayvancılık politikaları, keçi ürünleri, tarımsal üretim politikaları.

Livestock policies and economics of goat production based on regions in Turkey

Abstract: Goat production in Turkey has a considerable proportion in the total livestock sector. Goat production is an important income for the people living especially in the mountainous and marginal areas. Although, Turkey ranks first with goat population including European countries, goat populations has been decreased dramatically in the last 20 years for many reasons such as wrong agricultural policies and lack of

organization net. The most important reasons for decrease of the sector are lack of breeding programs, insufficient state supports, migration and lackness of modern production technologies. However, nowadays, with the increase of crossbred genotypes, goat production became more attractive and popular for the farmers.

While crop production has been supported more than livestock production by the state, livestock production always was at second stage, which caused value lost in all agricultural production of livestock production.

The aim of this study is to determine the economics of goat production sector and goat products based on regions in the last 10 years in Turkey. Beside that some livestock policies has been determined and some suggestions are given.

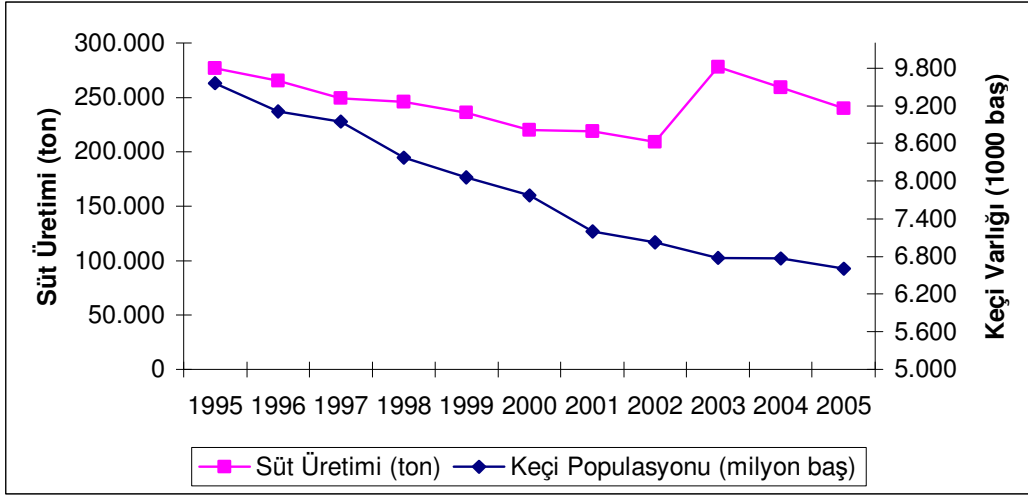
Key words: Goat, economics, livestock policies, goat products, agricultural production policies.

Giriş

Koyun ve keçi yetiştiriciliğinin Türkiye ekonomisinde geleneksel olarak özel bir yeri vardır. Bu önem, anılan hayvan türlerinin, genelde kısa boylu ve verimsiz meralar ile nadas, anız ve bitkisel üretime uygun olmayan alanları değerlendirerek et, süt, yapağı, kıl ve deri gibi ürünlere dönüştürebilme yeteneğinden kaynaklanır (Kaymakçı et al, 2005).

Keçi yetiştiriciliği Türkiye’de çoğunlukla dağlık ve marjinal alanlarda yapılmaktadır. Türkiye coğrafi ve topografik yapısı ile dünya ölçeğinde keçi yetiştiriciliği açısından son derece önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de yaklaşık 8 milyon baş keçi bulunmaktadır ve bunun %90’ını düşük verimli yerli ırklar oluşturmaktadır. Özellikle ormanlık ve dağlık alanlardaki köylerde diğer hayvancılık kollarının yapılamamasından dolayı keçi yetiştiriciliği yegane hayvancılık kolu durumuna gelmiştir.

Türkiye’de tarım işletmelerinde, genellikle bitkisel ve hayvansal üretim birlikte yapılmaktadır.Çoğunlukla aile tipi olan işletmelerde, yörenin doğal kaynakları ve coğrafi koşullarına bağlı olarak bir yada iki üretim faaliyeti yoğun olarak yapılmakta ve işletme gelirlerinde bu faaliyetler öne çıkmaktadır (Dellal, 2005). Son yirmi yılda Türkiye keçi popülasyonu önemli ölçüde azalırken birim hayvan başına elde edilen verim de düşmüştür (Şekil 1). Bu azalma özellikle kırsal kesimin daha da yoksullaşmasına neden olmuştur.



Şekil1: Son 10 yıldaki keçi varlığı ve süt üretimi

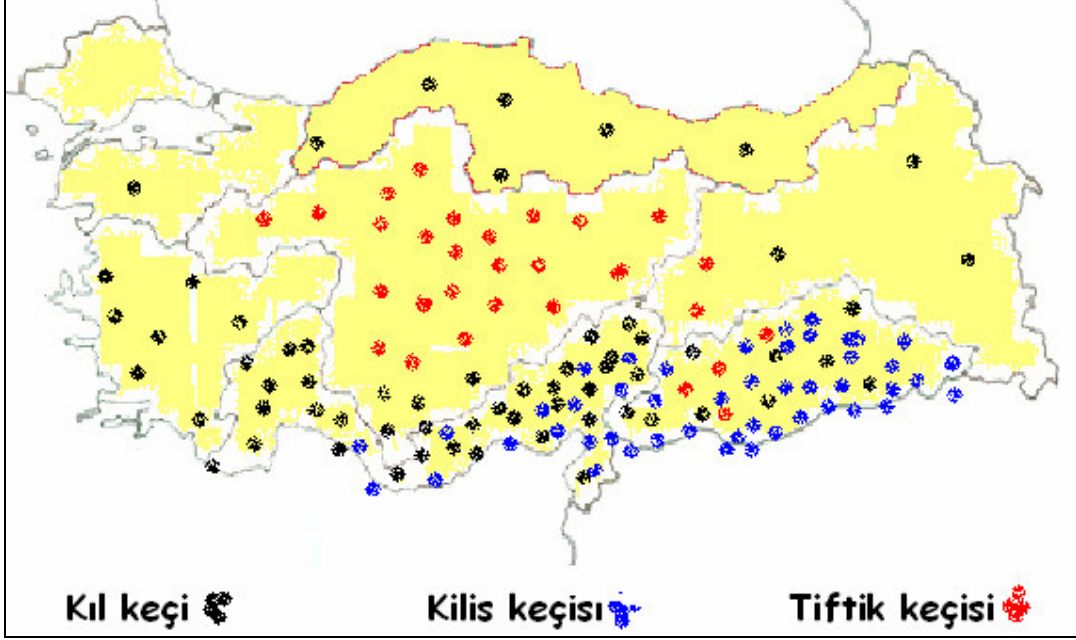
Şekil 1 den de izlenebileceği gibi son 10 yılda keçi sayısında son derece dramatik bir azalma meydana gelmiştir. Keçi popülasyonundaki azalmanın çok çeşitli nedenleri vardır. Bunlar arasında en önemlileri,

- Kırsal kesimin kentlere göç etmesi,
- İslah organizasyon yetersizliği
- Düşük verimli yerli ırklar
- Teşvik ve desteklerin yeterli olmaması
- Modern üretim teknolojilerinin kullanılmaması
- Organizasyon ağının olmaması

gibi birçok madde sayılabilir.

Keçi İrklarının Farklı Bölgelere Dağılımı

Türkiye yerli keçileri Kıl, Ankara (Tiftik) ve Kilis olmak üzere 3 ırktan oluşmaktadır. Kıl keçiler 6.2 milyon başlık popülasyonun %90 ini oluşturmaktadır. Türkiye’de hemen hemen tüm bölgelerde yetiştirilen kıl keçiler yoğun olarak Akdeniz bölgesinde bulunmakla birlikte daha çok orman ve dağ köylerindeki çiftçilerin başlıca gıda ve gelir kaynağıdır. Tiftik keçisi varlığı 1960 yılında 6 milyon baş iken, 2005 yılında dramatik bir biçimde 232 bin başa düşmüştür ve Orta Anadolu bölgesinde bulunmakta ve iç Anadolu’nun ovalık bölgelerinde yetiştirilmektedir. Kilis keçileri ise yaklaşık 300 bin baş dolaylarındadır ve doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetiştirilmektedir.



Şekil 2. Yerli ırkların coğrafik bölgelere göre dağılımı.

Keçi Yetiştiriciliğinin Bölgesel Bazda Ekonomik Yapısı

Son 20 yılda sanayileşme ve endüstriye verilen önemin artmasıyla birlikte tarım sektörünün gayri safi milli hasıladaki (GSMH) içerisindeki payı önemli ölçüde azalmıştır. 1980 yılında tarımın GSMH 'daki yeri %25 sanayinin ise %22 düzeyinde iken 2005 yılında bu oran tarım sektöründe %11'e düşerken sanayi sektöründe %24 olmuştur. Sanayi ve hizmetler sektöründeki gelişme karşısında tarım sektörünün GSMH içerisindeki payı düşmeye devam etmektedir. Türkiye 'de yaklaşık 3,1 milyon tarım işletmesi bulunup, bu işletmelerin yaklaşık 73 bin'i (%2,4 ü) sadece hayvancılık ile uğraşmaktadır (TÜİK, 2006).

Kıl keçisi yetiştiriciliği çoğunlukla Akdeniz Bölgesi (%27), Güneydoğu Anadolu Bölgesi (%19), Ege Bölgesi (%15) ve Doğu Anadolu (%20) bölgesinde yapılmaktadır. 1995 ten 2005 yılına gelindiği zaman keçi sayısında Türkiye genelinde dramatik bir düşüş gözlenmiştir. Bu azalmanın en fazla olduğu bölgelerin başında Marmara (%13), İç Anadolu (%48) ve Karadeniz (%34) bölgeleri gelmektedir. Türkiye genelinde kıl keçisi sayısında %25 oranında azalma görülmüştür (Çizelge 1).

Türkiye'de tiftik keçisi yetiştiriciliğinin yarısı İç Anadolu bölgesinde yapılmaktadır. Kıl keçisinde olduğu gibi tiftik keçisi yetiştiriciliğinde de ciddi düşüşler yaşanmaktadır. Bu azalmanın en çok görüldüğü bölgeler başında Akdeniz (%99), Doğu Anadolu (%99) ve

İç Anadolu (%63) bölgeleri gelmektedir. Türkiye genelinde tiftik keçisi sayısında 1995 yılına göre 2005 yılında %67 oranında azalma görülmüştür.

Çizelge 1. Türkiye'de bölgelere göre keçi varlığı (TÜİK, 2007)

Bölgeler	Kıl Keçisi					Tiftik Keçisi					Küçükbaş İçerisinde Keçi Oranı (%)
	1995		2005		Değişim (%)	1995		2005		Değişim (%)	
	Sayı (Adet)	%	Sayı (Adet)	%		Sayı (Adet)	%	Sayı (Adet)	%		
Marmara	737.200	9	643.424	10	-13	125.320	18	28.080	12	-78	21
Ege	1.276.400	15	971.856	15	-24	89.880	13	34.298	15	-62	28
İç Anadolu	594.350	7	360.603	5.7	-39	330.750	46	123.520	53	-63	10
Akdeniz	2.445.710	29	1.686.655	27	-31	3.450	0	40	0	-99	52
Karadeniz	223.120	3	147.814	2.4	-34	101.920	14	29.512	13	-71	11
Doğu Anadolu	1.385.070	16	1.268.233	20.2	-8	1670	0	22	0	-99	12
Güneydoğu Ana.	1.735.150	21	1.205.913	19	-31	61.010	9	17.494	8	-71	25
Türkiye	8.397.000	100	6.284.498	100	-25	714.000	100	232.966	100	-67	20

Türkiye'de kıl keçisinden elde edilen sütün %30'u Akdeniz bölgesinden sağlanırken %20'si Güneydoğu Anadolu Bölgesinden karşılanmaktadır. Kimi bölgelerdeki süt üretimindeki artışın nedenleri arasında yetiştirme birliklerinin çoğalmasıyla pedigrili hayvancılık yapan çiftçi sayısındaki artış ve sütçü melez genotiplerin yaygınlaşması sayılabilir. Türkiye genelinde ise keçi sütü üretimi %7 (250 bin ton) oranında azalırken Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesinde keçi sütü üretimi son 10 yılda artış göstermiştir. (Çizelge 2).

Çizelge 2. Türkiye'de bölgelere göre keçi sütü üretimi (TÜİK, 2007)

Bölgeler	Kıl Keçisi					Tiftik Keçisi					Küçükbaş Süt Üretimi İçerisinde Keçi Sütü Oranı (%)
	1995		2005		Değişim (%)	1995		2005		Değişim (%)	
	Miktar (Ton)	%	Miktar (Ton)	%		Miktar (Ton)	%	Miktar (Ton)	%		
Marmara	32.363	12	29548	12	-9	1034	14	465	13	-55	28
Ege	36.136	13	33.259	13	-8	1.179	16	650	0	-45	30
İç Anadolu	12.183	5	14.340	6	18	3.975	53	1924	55	-52	10
Akdeniz	64.222	24	74.906	30	17	28	0	0	52	-100	59
Karadeniz	6.203	2	5.229	2	-16	678	9	334	10	-51	11
Doğu Anadolu	57.221	21	51.194	20	-11	0	0	0	0	0	16
Güneydoğu Anadolu	61.343	23	41.769	17	-32	643	9	140	4	-78	28
Türkiye	269.671	100	250.245	100	-7	7.537	100	3.513	100	-53	24

Akdeniz bölgesi %36 bir üretim ile süt üretiminde olduğu gibi keçi et üretiminde de ilk sıralarda yer almaktadır. Ege bölgesinde %22'lik bir pozitif gelişme kaydedilmiştir.

Türkiye genelinde keçi eti üretiminde son on yıllık dönem içerisinde %12'lik bir azalma görülmüştür. Bu azalışın en yoğun yaşandığı bölgeler arasında Güneydoğu Anadolu (%63), Doğu Anadolu (%22) ve Karadeniz (%24) bölgeleri gelmektedir. Akdeniz bölgesinde 1995 yılında tiftik keçisinden 19 ton et elde edilirken 2005 yılı verileri incelendiğinde bu değerın sıfıra düştüğü dikkati çekmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Türkiye'de bölgelere göre keçi eti üretimi (TÜİK, 2007)

Bölgeler	Kıl Keçisi					Tiftik Keçisi					Küçükbaş Et Üretimi İçerisinde Keçi Eti Oranı (%)
	1995		2005		Değişim (%)	1995		2005		Değişim (%)	
	Miktar (Ton)	%	Miktar (Ton)	%		Miktar (Ton)	%	Miktar (Ton)	%		
Marmara	1260	9	1321	11	5	113	23	59	15	-48	6
Ege	2.236	16	2.722	23	22	19	4	63	16	232	18
İç Anadolu	680	5	613	5	-10	214	44	234	61	9	8
Akdeniz	4.183	31	4.373	36	5	19	4	0	0	-100	39
Karadeniz	568	4	431	4	-24	101	21	28	7	-72	15
Doğu Anadolu	1.931	14	1513	13	-22	0	0	0	0	0	24
Güneydoğu Ana.	2.779	20	1.034	9	-63	21	4	0	0	-100	6
Türkiye	13.637	100	12.007	100	-12	487	100	384	100	-21	14

Son on iki yılda hayvan sayısındaki azalmaya bağlı olarak kıl keçi derisinde % 20'lik tiftik derisinde ise %33'lük bir azalma kaydedilmiştir (Çizelge 4). Deri üretiminde Akdeniz (%34) ve Ege bölgesi (%24) ilk sıralarda yer almaktadır. Tiftik keçisinde ise İç Anadolu bölgesi %62'lik bir pay ile önemli bir yere sahiptir.

Çizelge 4. Türkiye'de bölgelere göre deri üretimi (TÜİK, 2007)

Bölgeler	Kıl Keçisi					Tiftik Keçisi					Küçükbaş Deri Üretimi İçerisinde Keçi Derisi Oranı (%)
	1995		2005		Değişim (%)	1995		2005		Değişim (%)	
	Miktar (Adet)	%	Miktar (Adet)	%		Miktar (Adet)	%	Miktar (Adet)	%		
Marmara	101.660	12	86352	12	-15	7453	24	2864	14	-62	7
Ege	146.165	17	164.725	24	13	1.474	5	3.292	16	123	18
İç Anadolu	40.082	5	33.224	5	-17	13.079	43	12.794	62	-2	7
Akdeniz	251.154	29	240.337	34	-4	1.254	4	0	0	-100	39
Karadeniz	39.204	4	26.918	4	-31	5.753	19	1632	8	-72	13
Doğu Anadolu	118.529	14	79.198	11	-33	0	0	0	0	0	24
Güneydoğu Ana.	179.190	20	68.132	10	-62	1.507	5	0	0	-100	6
Türkiye	875.984	100	698.886	100	-20	30.520	100	20.582	100	-33	14

Bölgesel bazda kıl ve tiftik üretimi Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinde yoğun olarak yapılmaktadır. Çizelge 5'de görüleceği gibi tiftik üretimi Türkiye genelinde toplam üretim içerisinde %62 oranında azalmıştır.

Çizelge 5. Türkiye'de bölgelere göre kıl ve tiftik üretimi (TÜİK, 2007)

Bölgeler	Kıl Keçisi					Tiftik Keçisi					Küçükbaş Kıl ve Tiftik Üretimi İçerisinde Keçi Kılı ve Tiftik Oranı (%)
	1995		2005		Değişim (%)	1995		2005		Değişim (%)	
	Miktar (Ton)	%	Miktar (Ton)	%		Miktar (Ton)	%	Miktar (Ton)	%		
Marmara	330	10	288	11	-13	129	16	40	13	-69	6
Ege	479	14	370	14	-23	138	17	54	18	-61	8
İç Anadolu	261	8	170	6	-35	357	45	155	51	-57	4
Akdeniz	666	20	716	27	8	4	1	0	0	-100	20
Karadeniz	92	3	63	2	-32	96	12	33	11	-66	3
Doğu Anadolu	638	19	598	23	-6	1	0	0	0	-100	4
Güneydoğu Ana.	929	27	449	17	-52	72	9	20	7	-72	7
Türkiye	3.395	100	2.654	100	-22	797	100	302	100	-62	6

Türkiye’de Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinde İzlenen Politikalar

Cumhuriyetle birlikte özellikle planlı dönemlerde, tarımsal üretim politikaları içinde hayvansal üretim politikaları da, halkın beslenme düzeyinin yükseltilmesi, et ve süt gibi hayvan ürünleri işleyen sanayiciye yeterli hammadde desteğinin sağlanması ile hayvan ve işlenmiş hayvansal ürünlerin dışsattımının artırılmasına yönelik olmuştur (Kaymakçı et al, 2005).

İslah Amaçlı Yetiştirici (koyun-keçi) Birliğine üye olan ve hayvanlarını kayıt altına aldırarak yetiştiriciler ile Tiftik ve Yapağı Tarım Satış Kooperatifleri Birliğine üye olan Tiftik Keçisi yetiştiricilerine İslah Amaçlı Yetiştirici Birliklerine üye olmaları halinde koyun-keçi başına aşağıdaki esaslara göre doğrudan destekleme ödemesi bakanlık tarafından yapılmaktadır. Buna göre yetiştiriciler, talimatlara göre küpelenecek kimliklendirilmiş ve kayıt altına alınmış küçükbaş hayvanlarından doğum yapanları için desteklemelerden faydalandırılır ve bu destekleme doğum yapan koyun veya keçi için bir defa uygulanır. Birlikler; kayıt yenilemelerini (Doğum, ölüm ve satış vb gibi) her yıl yetiştiricinin yazılı beyanı doğrultusunda yaparlar. Uygulamalara ilişkin destek miktarları Çizelge 6’da verilmiştir. Sağlanan tüm desteklemelere rağmen hayvansal üretim içinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine yapılan desteklemenin en alt düzeydedir. Tarımsal üretim politikaları belirlenirken çoğunlukla bitkisel üretimi artırmaya yönelik oluşturulmuştur. Hayvancılığa yönelik desteklemeler bitkisel üretime göre ikinci planda kalmaktadır.

Çizelge 6. 2007 yılı küçükbaş hayvancılığa sağlanacak destek miktarı (TİGEM, 2007)

Küçükbaş İslah Amaçlı	Koyun-Keçi	2007 yılında verilecek destek miktarları
		5.00 YTL/baş

Yetiştirici			
Birlikleri			
Tiftik üretimi	Oğlak Tiftiği		9.00 YTL/Kg
desteği	Ana Mal (ince. iyi. sıra. hafif)		8.00 YTL/Kg
	Tali		6.00 YTL/Kg
	Damızlık Koza		13.00 YTL/Kg
	I. Sınıf Koza		9.50 YTL/Kg
	II. Sınıf Koza		8.25 YTL/Kg
	III. Sınıf Koza		7.00 YTL/Kg
	Çepez		5.00 YTL/Kg
Aşılama	Koyun Keçi Brucellosisi (Rev-1 Genç)		0.50 YTL/baş
	Şap Aşısı Büyükbaş (% 80 Üzeri Gerçekleşen)		0.75 YTL/baş
	Şap Aşısı Büyükbaş (% 80 Altında Gerçekleşen)		0.50 YTL/baş
	Şap Aşısı Küçükbaş (% 80 Üzeri Gerçekleşen)		0.50 YTL/baş
	Şap Aşısı Küçükbaş (% 80 Altında Gerçekleşen)		0.25 YTL/baş
	Sığır Brucellosisi (S-19 GENÇ)		1.00 YTL/baş
	Koyun -Keçi Vebası (Ppr). Koyun. Keçi Çiçeği ve Şarbon		0.25 YTL/baş
Hayvan kimlik sistemi	Serbest Veteriner Hekimler ve Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Küpeledikleri 0-6 aylık sığır cinsi hayvan başına		2.00 YTL/baş
	Sağım Ünitesi. Soğutma Tankı (200 binYTL'lik fatura)		%40 (fatura bedelinin % 40'ı)
Sağım hijyeni ve süt kalitesi	Gübre Çukuru (100 bin YTL'lik fatura)		%40 (fatura bedelinin % 40'ı)
Süt desteklemeleri	Örgütlü Üreticiler		5.5 Ykr/litre
	Diğerleri		3 Ykr/litre
	Örgütlü Yetiştiricilerden. hayvanlarını soy kütüğü sistemine kayıt ettirerek. Bakanlıkça; yürütülen ıslah çalışmalarına katkıda bulunanlara beher litre süt için ilave olarak		1.5 Ykr/litre
	Her birim kooperatif veya birliğin danışman (Ziraat Mühendisi ve/veya Veteriner Hekim) çalıştırmaları halinde. üretici örgütlerine (her birim kooperatif veya birliğe ödenmek üzere)		1.5 Ykr/litre

	beher litre süt için ilave	
	Üretilen sütün 5200 sayılı yasa ile kurulmuş Süt Üreticileri Birliği aracılığı ile pazarlayan örgütlü üreticilere beher litre süt için ilave	1.5 Ykr/litre
	Sığır tüberkülozu ve sığır brucellozu hastalıklarından ari süt sığırı işletmesinden elde edilen sütler için. örgütlü (3 YKrş/Litre üzerinden) beher litre süt için %50 ilave destekleme.	1.5 Ykr/litre
Et desteği	28 İlde. Tarım Kredi Kooperatifleri ile sözleşme yapan ve Et Balık Kurumu kombinalarında kesim yapan üreticilere	28 ilde karkas ağırlığının beher kilogramı için 1 YTL

Tiftik keçisi yetiştiriciliğinin geliştirilmesine ilişkin desteklemeler;

1/6/2000 tarihli ve 4572 sayılı Tarım Satış Kooperatif ve Birlikleri Hakkında Kanuna göre faaliyette bulunan Tiftik ve Yapağı Tarım Satış Kooperatifleri ve/veya Birliğinin çalışma konusuna dahil yılı tiftik ürününü bu kuruluşa satan üreticilere doğrudan destek ödemesi yapılır. Birlik, kooperatiflerinin bulunmadığı ekonomik anlamda üretim yapılan tüm üretim yerlerinde, geçici alım yerleri ve merkezleri açarak, tiftik üreticilerinin destek ödemelerinden yararlanmalarını sağlayacak tedbirleri alır. Birlik, tiftik keçisi yetiştiriciliği yapılan bölgelerde kooperatifler kanalıyla, açacağı geçici alım yerleri ve merkezlerinin bulunduğu bölgelerde mahalli örf ve adetlere göre; köylerde ise muhtarlıklar vasıtasıyla doğrudan destek ödemeleri uygulama esaslarını önceden üreticilere duyurmak ve yılı ürünü olması kaydıyla kendisine getirilen tiftik ürününün tamamını, birliğin ürün alım talimatı ile ekspertiz usul ve esaslarına göre satın almakla yükümlüdür. Üreticilere Çiftçi Belgelerinde belirtilen ve o yıl için belirlenen tiftik üretim miktarı üzerindeki satışları için doğrudan destek ödemesi yapılmaz. **Sonuç**

Türkiye’de tarımın GSMH içerisinde değer kaybetmesine paralel olarak hayvancılıkta da önemli azalmalar olmuştur. Son 10 yılda keçi üretimi önemli ölçüde azalmıştır. Bu azalmanın nedenleri arasında yerli ırkların verimlerinin düşük olması, kırsal kesimden kente göç oranının yüksek olması, ekstansif düzeyde yapılan üretimin çiftçiye yeterli gelir getirmemesi, modern üretim teknolojilerinin çiftçiler tarafından benimsenememesi, ürünlerdeki hijyen standartlarının istenilen seviyede olamaması nedeniyle pazarlamasında yaşanan aksaklıklar sayılabilir. Bununla birlikte 1980 li yıllardan sonra izlenen üretim politikalarıyla yeterli olmayan desteklemelerin de kalkması ve diğer

nedenlerle küçükbaş hayvan sayısında ve ürün üretiminde daha öncede belirtildiği gibi çok hızlı düşüşlerin yaşanmasına neden olmuştur.

Türkiye’de keçi yetiştiriciliğinde ekstansif sistemden entansif sisteme geçilerek hayvan başına elde edilecek verimde çok önemli artışlar sağlanabilecektir. Böylelikle keçi yetiştiricileri için bu üretim kolu daha cazip hale gelerek çiftçi gelirlerinde artış olarak kendini gösterecektir. Tabi ki ulusal bazda verim düzeyinde artışın gerçekleşmesi öncelikle sistematik bir ıslah organizasyonunun başlatılıp, sürdürülebilirliğinin sağlanması ile mümkün olacaktır.

Kaynaklar

Dellal, İ., ve Dellal, G. 2005. Türkiye keçi yetiştiriciliğinin ekonomisi. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi. Mayıs, 2005 İzmir.

Kaymakçı, M., Eliçin, A., Işın, F., Taşkın, T., Karaca O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O., Torun, O., Altın, T., Emsen, H., Seymen, S., Geren, H., Odabaşı, A. ve Sönmez, R. 2005. Türkiye küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine teknik ve ekonomik yaklaşımlar. TMMOB Ziraat Mühendisliği 6.Teknik Kongresi.3-7 Ocak 2005.

TÜİK, 2006. Türkiye İstatistik Kurumu, İstatistiklerle Türkiye. Ankara.

TÜİK, 2007. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık İstatistikleri, Ankara.

TİGEM, 2007. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

(<http://www.tugem.gov.tr/tugemweb/hayvancilikUygulamaEsaslariTeblihi.html#kucukbas>)

Kuzeydoğu Anadolu'da Çiftçilerin Hayvan Besleme Alışkanlıkları ve İlgili Problemler

Abdurrahman KARA¹ Sibel KADIOĞLU¹ Abdülkadir ÖZLÜTÜRK¹ Ensar DURSUN², Zeynel GÖÇMEZ³

¹Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum

²Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum

³Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

Özet: Geniş çayır-mera alanları ve mevcut hayvan varlığı nedeniyle Doğu Anadolu hayvancılık bölgesi olarak kabul edilmektedir. Ancak, bölgedeki hayvansal üretim hayvan varlığı ile orantılı değildir. Bölgede hayvansal üretimin artırılabilmesi için yürütülecek çalışmaların üreticilerin mevcut problemlerinden yola çıkılarak planlanması ve projelendirilmesi gerekmekte, bu ise hayvancılıkla ilgili problemlerin ve bunların sebeplerinin bilinmesini gerektirmektedir. Bu çalışma Erzurum, Kars, Ardahan ve Ağrı illerinde Çayır, Mera ve Yem Bitkilerine Dayalı Tarımsal Üretim Sistemlerinde Üretimi Sınırlayan Faktörler ve Çiftçi Problemlerinin Tespiti projesi kapsamında ele alınmış ve üretimi sınırlayan faktörler ve çiftçi problemleri içerisinde üreticilerin hayvan besleme alışkanlıkları ve hayvancılıkla ilgili problemleri irdelenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çiftçilerin %89'unun buzağılara doğumdan hemen sonra ağız sütü verdikleri, diğer çiftçilerin ise ishal yapması nedeniyle ağız sütü vermedikleri belirlenmiştir. Ortalama olarak buzağuların 13 ve kuzuların 10 hafta emzirildikleri tespit edilmiştir. İşletmelerin %87'sinin gebelik yemlemesi yapmadığı, yine koyunlarda ikiz doğumu teşvik için de özel bir yemleme yapılmadığı ve bu konuda çiftçilerin bilgilerinin olmadığı belirlenmiştir. İşletmede tüketilen kaba yemlerin %80'inin saman ve çayırotu ve sadece %10'unun baklagillerden ve %10'unun ise pancar posası ve diğer kaba yemlerden oluştuğu hesaplanmıştır. İşletmede tüketilen kesif yemin %44'ünün besi yemi, %40'ının arpa kırması, %7'sinin süt yemi ve %6'sının ise kepekten oluştuğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hayvan besleme, Doğu Anadolu, Çiftçi problemleri

Animal Feeding Customs and Related Problems of the Farms in Northeast Anatolia

Abstract: Eastern Anatolia region of Turkiye is accepted to be favourable for animal farming due to its vast pasture and meadow areas and animal numbers. However, animal production in the region is not proportional to the animal numbers. In order for animal production to be increased in the region, studies to this end should be rooted from the existing problems of the farmers. This study was carried out as a part of the “Determination of the farmer problems and the factors limiting agricultural production in the systems dependent on pasture, meadow and fodder crops in Erzurum, Kars, Ağrı and Ardahan provinces” project. It was aimed to examine the animal feeding practices of the farmers in the context of farmer problems and the factors limiting agricultural production in the above-mentioned provinces in Northeast Anatolia. Analysis of the data revealed that 89% of the farmers gave colostrums just after the calving and the rest did not give it with the reason that it made diarrhea. Calves and lambs were suckled for about 13 and 10 weeks respectively. It was determined that 87% of the farms do not practice pregnancy feeding and almost none of the farms apply feeding to encourage the twin birth in sheep since they were unaware about it. Moreover, according to the results, 80% of the roughage used in the farms is straw and pasture hay, and only 10% is from forage legumes and the rest is from sugar industry residues and other fodders. On the other hand, 44% of the concentrates is fattening fodder, 40% is barley, 7% is calf starting fodder and 6% is cereal bran.

Key words: Animal husbandry, Eastern Anatolia, Farmer problems.

Giriş

Ülkemiz hayvan varlığı ve mera alanının yaklaşık 1/3'ü ve çayırların yarısından fazlası Doğu Anadolu Bölgesinde yer aldığından bu bölge doğal olarak hayvancılık bölgesi olarak akla gelmektedir. Ancak, uzun ve sert geçen kış mevsimi nedeniyle hayvanlar mevsim boyunca içerde beslenmek durumunda kalmakta bu ise kaba yem üretimini gerekli kılmaktadır. Kaliteli kaba yem kaynağı olan baklagil yem bitkilerinin toplam ekilişler içerisindeki payı %10 ile 15 arasında değişmektedir. Bu oran ülke ortalamasına göre yüksek olmasına rağmen bölgede uzun süren kış mevsimi boyunca hayvanların ihtiyacı olan kaliteli kaba yem üretimi için yeterli gelmemektedir. Bölgede mevcut ekilebilir arazi içerisinde tahıllar

yem bitkilerine nazaran ezici bir üstünlüğe sahip olup (Kara, 2000), kaba yem açığının %40-50 arasında değiştiği bildirilmektedir (Serin ve ark. 1991).

Bölgede tarım işletmesi gelirlerinin önemli bir kısmı hayvansal üretimden sağlanmakta ve hayvan varlığının önemli bir kısmı ise yerli ve melez hayvanlardan meydana gelmektedir. Uzun yıllar sürdürülen tabii ve suni tohumlama çalışmalarına rağmen kültüre yakın saflıkta hayvanların sayısı artırılmamıştır. Aslında bölgenin engebeli yapısı nedeniyle meralardan en iyi şekilde istifade edebilen hayvanlar da yerli hayvanlar ve bunların melezleridir.

Bölge geri kalmışlık bakımından ilk sıralarda gelmektedir. Hem bitkisel hem de hayvansal verim ülke ortalamasının altındadır. Tarım birçok insan için mecburi bir geçim kaynağı görünümündedir. Bölgede vejetasyon süresinin de kısa olması ve bu yüzden yetiştirilebilen ürün çeşidinin sınırlı olması nedeniyle bölge insanının kalkınabilmesi hayvancılığa bağlıdır. Çünkü uzun süre otlatılan ve bedava yem kaynağı olan meralar, hayvansal üretimin maliyetini düşüren en önemli faktördür.

Bölgede uzun yıllar gerek tabii ve gerekse suni tohumlama yolu ile yürütülen hayvan ıslah çalışmalarına rağmen hem karkas hem de süt verimi istenen ölçüde artırılmamıştır. Yürütülen çalışmalar genellikle çiftçi şartları ve problemlerini göz ardı etmiş, bu da bu çalışmalardan beklenen faydanın temin edilememesine neden olmuştur. Bu çalışma ile Kuzeydoğu Anadolu'daki tarım işletmelerinin hayvan besleme alışkanlıklarının ve problemlerin tespit edilmesi ve sonraki eğitim-yayım ve araştırma çalışmalarına ışık tutulması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmanın materyalini Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1998–2002 yılları arasında yürütülen “Erzurum, Kars, Ağrı ve Ardahan İllerinde Çayır, Mera ve Yem Bitkilerine Dayalı Üretim Yapan Tarım İşletmelerinde Üretimi Sınırlayan Faktörler ve Çiftçi Problemlerinin Tespiti Projesi” çerçevesinde toplanan verilerin bir kısmı oluşturmaktadır.

Yöntem

Araştırmanın sahası, Erzurum, Kars, Ağrı ve Ardahan illerini kapsamaktadır. Örnek hacminin belirlenmesinde tabakalı örnekleme metodu kullanılmıştır (Çiçek ve Erkan,

1996). Tabakalama işlemi hem örnek köy hem de örnek işletme (çiftçi) sayısının tespitinde dikkate alınmıştır. Seçilen köylerin çalışma sahasını daha iyi temsil etmesini sağlamak için çalışma sahasındaki bütün köyler ilk etapta dağ, ova, dağ-ova geçit ve vadi olmak üzere dört gruba ayrılmış ve bu gruplara isabet eden köy sayıları belirlenmiştir. Köylerin arazi varlıklarına göre örnek köy sayısı hesaplanmış ve köy gruplarına orantılı bir şekilde dağıtılmıştır. İstatistikî olarak tespit edilip gruplara dağıtılan örnek köyler, çalışmanın ana kitlesini (populasyon) oluşturmuştur. Pilot örnekleme ile populasyon parametreleri tahmin edilmek suretiyle anket çalışmasının yapılacağı örnek büyüklüğü Neyman Yöntemine göre hesaplanmıştır. Belirlenen sayıda köy ve işletme tesadüfî olarak seçilmiştir.

Hesaplamalarda örnek ortalamasının (\bar{x}) populasyon ortalamasından (μ) farkının örnek köy sayısının tespitinde %10'u ve örnek işletme sayısının tespitinde ise %5'i geçmemesi dikkate alınmıştır. Örnek köy ve işletme sayısının tespiti %95 ve %99 güven aralığında hesaplanmıştır. Belirlenen örnek büyüklüğü tabakalara oransal olarak dağıtılmıştır. Proje çalışmalarına, 1998 yılında sohbet toplantıları (informal survey) ile başlanmıştır. Proje sahasındaki toplam 41 ilçeye bağlı dört köy grubundan seçilen toplam 147 köyde informal survey çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu toplantılardan elde edilen bilgilere göre Formal survey çalışmalarında kullanılacak anket formları hazırlanmıştır. Anket çalışmalarına 08/03/1999 tarihinde başlanmış ve çalışmalar 14/07/1999 tarihinde tamamlanmıştır. Formal survey çalışmaları neticesinde çiftçilerle 76 köyde toplam 1146 anket formu doldurulmuş ve bunların 1116 adedi değerlendirmeye alınmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmaya dahil çiftçilerin hayvan besleme alışkanlıkları buzağı ve kuzuların beslenmesinden itibaren gebelik yemlemesi ve işletmede kullanılan kaba ve kesif yemlerin bileşimine kadar ilgili konuları içine alacak şekilde işlenmiş ve bunlarla ilgili önerilerle karşılaştırılarak çiftçilerin hatalı uygulama yapıp yapmadıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

Buzağı ve Kuzuların Beslenmesi

Buzağı ve kuzulara gerekli bağışıklık maddelerini kazanabilmeleri için doğumdan sonraki ilk altı saat içerisinde mutlak surette ağız sütü (kolostrum) verilmesi ve en az 2-3 gün süreyle ağız sütü ile beslenmeleri gerektiği kaydedilmektedir (Tüzemen, 1991; Dayıoğlu, 1991). Çalışmaya dahil işletmelerin ise %89'u doğumdan hemen sonra buzağılara ağız sütü

verdiklerini ifade etmiş olup, işletmelerin yalnızca %11'i ishal yaptığı ve önemini bilmeme gibi nedenlerle ağız sütü vermediklerini belirtmiştir.

Yine, buzağuların doğumdan sonra en az üç hafta süt veya süt ikame yemi ile beslenmesi gerektiği, erken süttten kesim ile buzağının daha ucuz olan kuru yemlerle beslenmeleri neticesinde buzağı maliyetinin düşürüleceği (Tüzemen, 1991), kuzuların ise 4-5 haftalık süt emme döneminden sonra süttten kesilmeleri halinde anaların verim performansının olumlu etkilendiği belirtilmesine rağmen (Dayıoğlu, 1991) çalışma alanında ortalama olarak buzağuların 13 hafta ve kuzuların ise 10 hafta süre ile emzirildikleri hesaplanmıştır. Buzağulara süttün dışında verilen yemlerin başında arpa kırması gelmektedir (%57). Buzağı başlatma yemi kullanan işletmelerin oranı %28, besi yemi kullanan işletmelerin oranı ise yaklaşık %10 olarak tespit edilmiştir. Buzağulara verilen kaba yemler ise kaliteli çayır otu (%89) ve yonca (%6) ve yonca + kaliteli çayır otu (%5)'dur.

Gebelik Yemlemesi

Henüz doğmamış buzağının (fötüs) gelişmesinin yarıdan fazlasının gebeliğin son birkaç haftasında gerçekleştiği belirtilerek fötüsteki buzağının iyi gelişmesi, doğumda buzağının güçlü olması ve doğumdan sonra ağız süttünün besin maddelerince zengin olması için gebeliğin son döneminde bulunan hayvanların gerekli besin maddeleri bakımından zengin yemlerle beslenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Tüzemen, 1991). Ancak, işletmelerin %87'si gebelik yemlemesi yapmadıklarını belirtmiştir. Gebelik yemlemesi yapan işletmelerin %41'i besi yemi ve %36'sı ise arpa kırması kullandıklarını ifade etmişlerdir. Adı geçen işletmelerin %16'sı ise besi yemi ve arpa kırması veya süt yemi ve arpa kırması verdiklerini belirtmiş; yalnızca süt yemi kullanan işletmelerin oranı %6 olarak bulunmuştur. Doğumdan sonra ineklere verilen yemler içerisinde ise ilk sırada arpa kırması ikinci sırada besi yemi ve üçüncü sırada ise süt yemi gelmektedir.

Koyunlarda ise aşımından önce uygulanan beslenme düzeyinin koyunlarda döl verimini büyük ölçüde etkilediği ve bu dönemde verilecek zengin yemlerle canlı ağırlık bakımından iyi bir duruma (kondüsyona) getirilmesi ile yumurtlama (ovulasyon) ihtimalinin yükselmesi ve neticede ikizlik oranının artmasını sağlayacağı ifade edilmektedir. Ayrıca, bu dönemdeki yüksek besleme düzeyinin laktasyondan sonraki kızgınlık belirtilerinin daha erken ve daha yoğun biçimde görülmesini de etkileyeceği vurgulanmaktadır (Dayıoğlu, 1991). Aşımından

önce uygulanacak yüksek besleme düzeyinin belirtilen yararlarına rağmen, koyunlarda ikiz doğumu teşvik için özel bir yemleme yapılıp yapılmadığına dair sorulan soruya hemen hemen hiçbir çiftçi olumlu cevap vermemiştir.

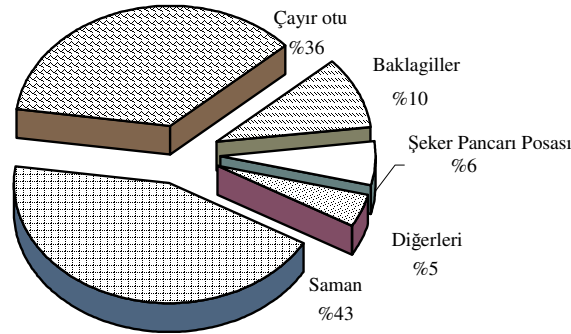
Mera Dönemi

Çiftçilerin %60'ı hayvanların meradan doymadan döndüklerini belirtmiş bunların da %49'unun mera döneminde hayvanlara ilave yem vermedikleri görülmüştür. Çalışmaya dahil bütün işletmeler içerisinde ek yemleme yapan çiftçilerin oranı %34 olarak tespit edilmiştir. Mera döneminde genel olarak erken ilkbahar ve geç sonbaharda ek yemleme yapılmakla birlikte (%35) bütün mera döneminde ek yemleme yapan üreticilerin oranı da yüksek bulunmuştur (%28).

İşletmede Kullanılan Kaba yem Çeşit ve Miktarları

Satın Alınan Kaba Yemler

İşletme dışından satın alınan kaba yemlerin başında saman gelmektedir ve çalışmaya dahil hayvancılık yapan işletmelerin %43'ü dışardan saman satın aldıklarını beyan etmiştir Samanı müteakip en fazla satın alınan kaba yem çayırotu olup, bunu şeker pancarı posası takip etmektedir. Baklagiller içerisinde en fazla satın alınan kaba yem yonca olmakla beraber baklagil kaba yem satın aldığını bildiren işletmelerin oranı sadece %7 civarındadır.



Şekil 1. Çalışmaya dâhil işletmelerde kullanılan kaba yemin bileşimi

İşletmeden Sağlanan Kaba Yemler

İşletmeden sağlanan kaba yemler içerisinde de ilk sıraları Saman ve çayırotu almakta baklagil yem bitkileri üçüncü sırada gelmektedir. İşletmelerin yaklaşık %14'ü ise nadasa bırakılan tarlaları da biçerek kaba yem ihtiyaçlarının bir kısmını bu şekilde karşıladıklarını dile getirmiştir.

İşletmede Kullanılan Kaba Yemler

Hem satın alınan ve hem de işletmeden sağlanan kaba yemler içerisinde ilk sırayı saman ve çayırotunun alması nedeniyle doğal olarak işletmede kullanılan toplam kaba yemlerin önemli bir kısmını saman ve çayırotu teşkil etmektedir.. Baklagil kaba yemler içerisinde ise yonca ilk sırada gelmektedir. Hayvancılık yapan işletmeleri bir bütün olarak ele alıp bunların kullandıkları kaba yem toplamı dikkate alındığında işletme başına ortalama 17 ton civarında kaba yem kullanıldığı hesaplanmıştır. Bunun %79'unu saman ve çayırotu, %10'unu baklagiller %6'sını pancar posası ve %5'ini de diğer kaba yemler (nadas otu¹ ve yulaf otu) oluşturmaktadır. Çiftçilerin %40'ı mevsime bağlı olarak bazı yıllar kaba yem sıkıntısı yaşadıklarını yine aynı oranda çiftçi ise bu konuda her yıl problem yaşadıklarını dile getirmiştir. Kaba yem sıkıntısı olmadığını belirten çiftçilerin oranı ise %20 olarak hesaplanmıştır. İşletmede kaba yem sıkıntısı baş gösterdiğinde işletmelerin %70'i kaba yem ihtiyaçlarını köy dışından ve %20'si de kendi köylerinden karşıladığını belirtirken adı geçen işletmelerin %9'u ise her iki şekilde de kaba yem ihtiyaçlarını karşıladıklarını kaydetmiştir.

İşletmede Kullanılan Kesif Yem Çeşit ve Miktarları

Satın Alınan Kesif Yemler

İşletme dışından satın alınan kesif yemlerin başında ise besi yemi gelmekte bunu arpa kırması takip etmektedir. Hayvancılık yapan işletmelerin %43'ü besi yemi satın aldıklarını ifade etmiştir. Kesif yem olarak tüketilen arpanın bir kısmı işletmede üretildiğinden dışarıdan arpa kırması satın alan işletmelerin oranı yaklaşık %24'tür. Kesif yem olarak kepek satın alan işletmelerin oranı nispeten daha yüksek olmasına rağmen süt yemi satın alan işletmelerin oranı ile aynı bulunmuştur (Çizelge 1). Buzağı başlatma yemi satın alan işletmelerin oranı ise yaklaşık olarak %5 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. İşletme dışından satın alınan kesif yemler

Kesif Yem Çeşitleri	Hayvancılık Yapan İşletme Sayısı	Toplam Miktar (Kg)	Ortalama (Kg)	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Besi Yemi	1052	1.192.075	2.626	454	43.16
Arpa Kırması	1052	452.878	1.804	251	23.86
Kepek	1052	143.215	1.235	116	11.03
Süt Yemi	1052	198.750	1.840	108	10.27
Buzağı Baslatma Yemi	1052	32.150	656	49	4.66
Cavdar vs.	1052	24.750	2.979	13	1.24

¹ Nadasa bırakılan tarlalardan elde edilen ot

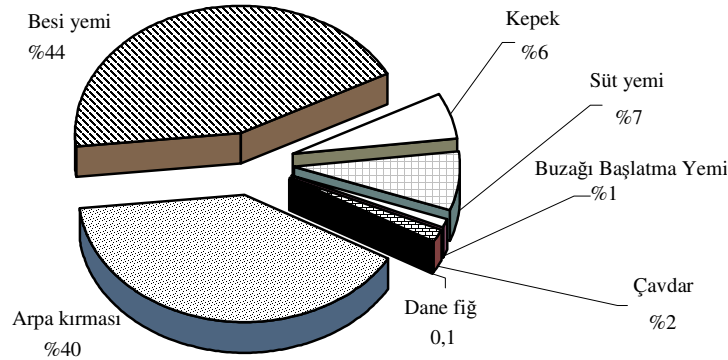
İşletmede Kullanılan Kesif Yemler

İşletmede kullanılan kesif yemler dikkate alındığında arpa kırmasının ilk sıraya yerleştiği görülecektir. Besi yemi işletmelerde en fazla kullanılan kesif yem olup, işletmelerin %43'ü besi yemi kullandığını kaydetmiştir. Kepek kullanan işletmelerin oranı %14 ve süt yemi kullandığını belirten işletmelerin oranı ise %10 olarak hesaplanmıştır. Buzağı başlatma yemi, çavdar ve dane fiğ son üç sırayı paylaşmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. İşletmede kullanılan kesif yemler

Kesif Yem Çeşitleri	Hayvancılık Yapan İşletme Sayısı	Toplam Miktar (Kg)	Ortalama (Kg)	Cevap Veren İşletme Sayısı	%
Arpa kırması	1052	1.064.439	2.108	505	48.00
Besi yemi	1052	1.192.075	2.626	454	43.15
Kepek	1052	157.725	1.080	146	13.88
Süt yemi	1052	198.750	1.840	108	10.27
Buzağı başlatma yemi	1052	32.150	656	49	4.66
Çavdar vs	1052	45.610	2.468	27	2.57

İşletmelerin tamamında kullanılan toplam kesif yem miktarı dikkate alındığında işletme başına ortalama olarak 2.5 ton kesif yem hesaplanmıştır. Kesif yemin %44'ünü besi yemi, %40'ını arpa kırması, %7'sini süt yemi ve %6'sını ise kepek oluşturmaktadır. Çavdar, buzağı başlatma yemi ve dane fiğ ise son sıraları paylaşmaktadır.



Şekil 2. İşletmede kullanılan kesif yemin bileşimi

Sonuç ve Öneriler

Araştırma bulgularına göre buzağı ve kuzulara tavsiye edildiği gibi doğumdan hemen sonra ağız sütü (kolostrum) verilmesine rağmen gerektiğinden daha uzun sürelerle emzirildiği tespit edilmiştir. Çiftçilerin süt sığırlarında gebeliğin son dönemi ve koyunlarda ise koç katımından önce herhangi bir özel yemleme programı uygulamadıkları ve bu konu

hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir. Diğer yandan, İşletmeden sağlanan kaba yemi ağırlıklı olarak saman oluşturmaktadır. Bununla birlikte, kabayem bileşiminin işletme dışından satın alınan kaliteli kaba yemlerle dengelenebileceği düşünülebilir. Ancak, çiftçilerimizin satın aldıkları toplam kaba yemlerin önemli bir kısmını da saman ve çayırotunun teşkil ettiği tespit edilmiştir. Bu durum çiftçilerimizin kaba yemlerin besin maddesi içerikleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Ayrıca, işletme başına hesaplanan 17 ton kaba yem ve 2,5 ton kesif yem birlikte düşünüldüğünde kesif yemlerin toplam rasyon içerisindeki payının %12,8 olduğu söylenebilir. Kabayemlerin de ağırlıklı olarak saman ve çayırotundan oluştuğu dikkate alındığında hayvanların yaşama payı ihtiyaçlarının bile zor karşılanabileceği akla gelmektedir.

Sonuç olarak, birkaç istisna dikkate alınmazsa bölgemizde genel olarak çiftçilerin hayvan yetiştiriciliği ile ilgili bilgilerinin yetersiz olduğu ve hayvancılık faaliyetlerinin uygun olmayan bakım ve besleme şartlarında yürütüldüğü görülmektedir. Bölgede hayvancılığın geliştirilebilmesi için alınacak tedbirler ve yapılması planlanan çalışmalarda hayvanların yaşama ve verim payı ihtiyaçlarını karşılayabilecek kaliteli kaba yem üretiminin garanti edilebilmesi ve mevcut hayvan bakım ve besleme şartlarının düzeltilmesi ile ilgili tedbir ve çalışmalara ilaveten üreticilerin hayvancılıkla ilgili bilgilerini artırmaya yönelik, göze hitap eden eğitim ve yayım çalışmaları düşünülmelidir.

Kaynaklar

- Çiçek, A., Erkan, O. 1996, Tarım ekonomisinde araştırma örnek ve örnekleme yöntemleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Tokat.
- Dayıoğlu, H. 1991, Koyunculuk seminerleri, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri Çayır, Mera, Yem Bitkileri ve Hayvancılığı Geliştirme Projesi Eğitim Semineri, 20-22 Şubat, Erzurum.
- Kara, A. 2000, Erzurum ve Kars illerindeki tarım işletmelerinin sermaye yapısı ve tarımsal faaliyet sonuçları bakımından karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi (basılmamış), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Serin, Y., Gökkuş, A., Savas, M. 1991, Erzurum'da çayır, mer'a ve yem bitkileri problemleri ve çözüm yolları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Doğu Anadolu Tarımsal

Araştırma Enstitüsü, Yayın No. 11, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi, Erzurum.

Tüzemen, N. 1991, Buzağı, düve ve süt ineklerinin bakım ve beslenmesi, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri Çayır, Mera, Yem Bitkileri ve Hayvancılığı Geliştirme Projesi Eğitim Semineri, 20-22 Şubat, Erzurum.

Gazi Antep İli Merkez İlçede Kırmızı Et Tüketim Alışkanlıkları

Kadir KARAKUŞ¹, Turgut AYGÜN², Emre ALARSLAN²

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksek Okulu, Gevaş, Van

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Van

Özet: Gazi Antep İli Merkez İlçedeki kırmızı et tüketim alışkanlığını ortaya koymak amacıyla 2006 yılı Kasım-Aralık ayları içerisinde 516 örnek üzerinde anket yapılmıştır. Anket çalışmasına katılanların % 50.6'sının kırmızı eti tercih ettiği, %1.7'sinin ise kırmızı et tüketmediği anlaşılmıştır. En çok tercih edilen kırmızı et türünün sırasıyla koyun (% 77.9), sığır (% 6.2) ve keçi (% 2.3) olduğu görülmüştür. Kırmızı et tüketen ailelerin % 56.2'si kırmızı eti porsiyonluk olarak satın almayı öncelikli olarak tercih ederken bunu kemikli (% 14.5), karkas (% 9.7) ve kıyma (% 9.3) olarak satın alma takip etmektedir. Tüketim şekli olarak % 38.4 oranında ızgara, % 8.5 oranında haşlama, % 6.2 oranında fırında, % 6.2 oranında sebze, % 4.3 oranında yağda kızartma tercih edilmekte, % 25.0 oranında ise "fark etmez" denilerek bir tercih ortaya konmamıştır. Kırmızı et tüketen ailelerin % 51.9'unun ayda 3 kg'dan az ve % 10.1'inin ise ayda 5 kg'dan fazla kırmızı et tükettikleri tespit edilmiştir. Anket çalışmasının sonucuna göre, tüketilen kırmızı eti lezzetli bulanların oranı % 83.1, lezzetli bulmayanların oranı ise % 11.6 olmuştur. Ayrıca, kırmızı etin hijyenik koşullarda kesilip yetkili kişilerce denetlendiğini düşünenlerin oranı % 61.8 olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Kırmızı et, tüketim alışkanlıkları, Gazi Antep

Consumption Habits of Meat in Centre Town of Gazi Antep Province

Abstract: The aim of this survey was to investigate the meat consuming of customs in center town of Gazi Antep province. A survey was carried out from November to December 2006 in 516 samples. A half of 516 samples (50.6%) preferred meat while 1.7 % didn't consume meat. The most preferred meat types were mutton (77.9%), beef (6.2%), and goat meat (2.3%), respectively. The meat is bought as portion (56.2%), preferentially, with bone (14.5%), carcass (9.7%), and ground meat (9.3%) by its consumers. Consumption habits of meat were found to be grilled (38.4%), boiled (8.5%), in oven (6.2%), with vegetable (6.2%), and roasted (4.3%). Also, 25% of the samples did not indicate any preference for the type of meat consumption choice. Percent 51.9 of the meat consumers consume less than 3 kg of meat in a month whereas

the ratio of consuming more than 5 kg of meat in a month was 10.1% only. According to results of this survey, while 83.1% of the samples found meat as delicious, the ratio of which they didn't find it delicious was 11.6%. Further, the proportion of the customers who believed that meat is processed in hygiene conditions under the authorized personnel was 61.8%.

Key words: Meat, consumption habits, Gazi Antep

Giriş

Ülkemizde et talebini ve tüketimini etkileyen faktörler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları tüketicinin gelir seviyesinin durumu, etin fiyatı ve tüketici tercihleri olarak sıralanabilir (Alpan ve ark., 1993). Buna ek olarak tüketici alışkanlıklarında, bölgenin sosyal ve ekonomik yapısının da etkili olduğu söylenebilir. Et üretimini artırmaya yönelik çabaların yanında, tüketicilerin et tüketim alışkanlıklarının da belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir. Ülkemiz nüfusu hızlı bir şekilde artarken, beslenme için kullanılan kaynakların da aynı şekilde artırılması, verimli bir düzeye getirilmesi ve değerlendirilmesi zorunludur. Sağlıklı ve dengeli beslenme için alınması gereken günlük protein ihtiyacının % 40-50'si hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmaktadır (Gökalp, 1984; Göğüş, 1986; Odabaşoğlu ve ark., 1995). İnsan sağlığının korunması ve sağlıklı gelecek nesiller yetiştirmek için dengeli beslenmenin önemi ve gerekliliği konusunda gereken hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir. Bu açıdan dengeli bir beslenmenin nasıl olacağı konusunda bireylerin tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi ile daha isabetli sonuçlar alınabilecektir.

Gazi Antep, bölgede nüfusunun büyüklüğü, sanayi ve ekonomik anlamda gelişmiş en önemli şehirlerden biridir. Bununla birlikte, son yıllarda bazı nedenlere bağlı olarak yoğun bir göç alması İlin önemini daha da artırmış; buna bağlı olarak birçok ekonomik ve sosyal sorunlar da ortaya çıkmıştır. İlde gerek küçükbaş gerekse büyükbaş hayvanların kesimi ve değerlendirilmesi mevcut hayvanların yanında komşu il ve bölgelerden getirilen hayvanlarla sürdürülmektedir. Son zamanlarda kurulan ve kurulmakta olan entegre tesisler İlin ve Bölgenin et ihtiyacına yönelik faaliyet göstermektedir. Nüfusunun yoğun olduğu merkezde alınan göçün de etkisiyle insanların beslenme alışkanlıklarının ortaya konulmasında özellikle dengeli bir beslenmenin yapıp yapılmadığı hakkında bir fikir edinilmesinde yarar görülmektedir. Bu nedenle

İldeki et tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi ile tercih edilen beslenme şekli de ortaya konulabilecektir.

Materyal ve Yöntem

Gazi Antep İli Merkez İlçedeki kırmızı et tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi amacıyla toplam 30 soruyu içeren anket formları hazırlanmıştır. Anket çalışması, 2006 yılı Kasım-Aralık ayında toplam 516 kişiye uygulanmış ve formlar doldurulmuştur. Anket formlarındaki bilgiler daha sonra SAS (2006) Paket Programı yardımıyla istatistik olarak analiz edilmiştir. Karşılaştırmalar Khi-Kare istatistik analiz yöntemine göre bilgisayarda yapılmıştır.

Bulgular

Gazi Antep İli Merkez İlçede kırmızı et tüketim alışkanlığının belirlenmesine yönelik olarak hazırlanan anket sorularına, katılımcıların verdiği cevaplara ilişkin bulgular Çizelge 1 ve Şekil 1-4'de özetlenmiştir.

Ankete katılanların cinsiyete göre dağılımı %30.4 bayan, %69.6 bay olarak şekillenmiş ve deneklerin %12.8'i 18-23 yaş, %26.0'ı 24-30 yaş, %29.8'i 31-40 yaş, %14.7'si 41-50 yaş ve %10.9'unu ise 51 yaş ve üzeri yaşlardaki kişiler oluşturmuştur. Öğrenim durumu bakımından dağılım ise okur yazar olmayan, okur yazar, ilköğretim, lise, üniversite ve lisansüstü olmak üzere sırasıyla %3.7, 5.6, 30.8, 34.3, 14.5 ve 2.1 şeklindedir. Ankete katılanların, meslek durumlarına göre dağılımları; serbest çalışanlar %21.3, memur %12.0, işçi %27.1, esnaf %13.4, öğrenci %6.8 ve geriye kalan kısmı diğer meslek gruplarından oluşmuştur.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi ankete katılanların sırasıyla, %50.6'sının kırmızı eti, %17.1'nin tavuk etini ve %9.5'inin balık etini, %15.5'nin hepsini severek tükettikleri, %1.7'sinin ise et tüketmedikleri anlaşılmaktadır. Kırmızı et tüketenlerin %53.20'sinin bay, %44.59'nun bayan olduğu; memleketine göre bakıldığında ise %49.62'sinin Gazi Antepli olup kırmızı eti severek tükettikleri, %53.72'sinin ise diğer illerden olduğu; %50'sinin <300-500, %51.69'unun 400-600 ve %46.63'ünün 600 YTL'den fazla gelire sahip oldukları anlaşılmaktadır. Kırmızı eti tercih edenlerin %43.2'si lezzetli buldukları için, %23.6'sı besleyici olduğuna inandıklarından, %12.2'si alışkanlıktan, %2.1'i kolay bulabildiklerinden dolayı ve %2.9'u diğer nedenlerden dolayı tükettiklerini belirtmişlerdir. En çok tercih edilen kırmızı et türü, sırasıyla koyun (%77.9), sığır (%6.2), keçi (%2.3) ve hepsini tercih edenler (%2.9) şeklinde olmuştur.

Çizelge 1. Gazi Antep İli Merkez İlçede kırmızı et tüketim alışkanlıklarına ilişkin bazı sonuçlar

Sorular	Seçenekler	Oran (%)	Cinsiyeti		Memleketi		Aylık Gelir (YTL)		
			Bay	Bayan	G.Antep	Diğer	<300-400	400-600	>600
Hangi eti severek tüketirsiniz?	Balık eti	9.5	8.91	10.83	9.87	8.26	11.11	5.99	13.94
	Tavuk eti	17.1	14.76	22.29	17.72	14.88	33.33	19.10	13.94
	Kırmızı et	50.6	53.20	44.59	49.62	53.72	50.0	51.69	46.63
Kırmızı eti tercih etme nedeni?	Hepsini	15.5	15.88	14.65	16.20	13.22	5.56	14.98	18.27
	Tüketmiyorum	1.7	1.67	1.91	1.77	1.65	0	0.75	3.37
	Lezzetli olma	43.2	44.29	40.76	44.30	39.67	38.89	43.45	42.79
	Besleyici	23.6	23.40	24.20	20.51	33.88	16.67	25.09	21.63
	Alışkanlık	12.2	10.86	15.29	14.43	4.96	16.67	10.86	14.42
Kırmızı et tüketim sıklığınız?	Kolay bulunma	2.1	1.95	2.55	2.78	0	5.56	2.62	1.44
	Diğer	2.9	3.34	1.91	2.28	4.96	5.56	2.62	3.37
	Hergün	7.9	8.36	7.01	7.34	9.92	0	3.00	15.87
	Haftada 1-3	65.7	64.90	67.52	66.84	61.98	61.11	73.03	54.81
Kırmızı et tercihi?	Haftada 4-5	7.0	7.52	5.73	7.59	4.96	0	3.00	12.98
	Ayda 1 defa	8.9	10.03	6.37	9.11	8.26	11.11	12.36	4.81
	Ayda 2-4 defa	4.7	3.62	7.01	3.54	8.26	5.56	4.12	4.81
	Yılda 1-3 defa	1.2	1.39	0.64	0.76	2.48	16.67	0.37	0.96
	Hiç yemeyenler	4.7	4.18	5.73	4.81	4.13	5.56	4.12	5.77
	Siğir	6.2	5.57	7.64	5.32	9.09	5.56	7.12	5.77
	Koyun	77.9	78.55	76.43	80.51	69.42	72.22	78.28	77.40
Kırmızı eti tüketim şekli?	Keçi	2.3	1.67	3.82	1.52	4.96	5.56	2.62	1.92
	Hepsi	2.9	3.06	2.55	2.28	4.96	0	1.12	5.77
	Haşlama	8.5	8.36	8.92	9.37	5.79	5.56	9.74	6.25
	Fırında	6.2	6.69	5.10	5.57	8.26	5.56	7.12	5.77
Kırmızı eti satın aldığı yerler?	Yağda kızartma	4.3	3.06	7.01	3.04	8.26	5.56	5.24	3.37
	Izgara	38.4	43.45	26.75	40.00	33.06	33.33	38.58	37.02
	Sebzeli	6.2	5.29	8.28	5.82	7.44	0	3.00	11.54
	Fark etmez	25.0	23.40	28.66	25.82	22.31	33.33	25.09	25.96
	Canlı hayvan alır kesirim	0.8	0.56	1.27	0.76	0.83	0	1.12	0.48
Kırmızı eti satın alırken nelere dikkat ediliyor?	Kasaplar çarşısından	16.9	18.38	13.88	17.47	14.88	22.22	20.97	11.06
	Marketten	27.1	23.12	36.31	25.57	32.23	27.78	20.22	35.10
	Belirli bir kasaptan	42.2	45.40	35.03	42.53	41.32	44.44	41.57	42.31
	Kombinadan	1.6	1.39	1.91	1.52	1.65	0	2.62	0.48
	Fark etmez	3.9	4.46	2.55	4.05	3.31	0	5.24	2.88
	Hangi tür olduğuna	28.1	28.69	26.75	7.34	9.92	27.78	32.21	18.75
Kırmızı et satın alma şekliniz?	Taze olmasına	46.5	45.96	47.77	66.84	61.98	38.89	44.57	52.88
	Yağsız olmasına	9.5	9.75	8.92	7.59	4.96	0	6.74	14.42
	Ucuzluğuna	1.9	1.67	2.55	9.11	8.26	11.11	1.87	1.44
Hangi ette kolesterol daha fazladır?	Diğer	0.4	0.96	0	4.3	10.74	0	0.37	0.48
	Karkas	9.7	10.58	7.64	9.11	11.57	0	8.61	12.50
	Porsiyonluk	56.2	55.71	57.32	57.22	52.89	61.11	54.68	55.29
Satın alınan etin hijyenik olma durumu	Kemikli	14.5	14.21	15.29	14.68	14.05	22.22	18.73	9.62
	Kıyma	9.3	8.64	10.83	8.86	10.74	5.56	7.49	12.50
	Kırmızı et	67.4	64.90	73.25	68.61	63.64	66.67	58.05	80.77
Satın alınan etin lezzetliliği	Beyaz et	5.6	5.57	5.73	3.80	11.57	11.11	6.74	3.85
	Fikrim yok	23.8	25.35	20.38	24.30	22.31	16.67	32.21	12.02
	Hiç	4.5	4.18	5.10	4.05	5.79	16.67	5.24	2.88
Aylık tüketilen kırmızı et	3 kg'dan az	51.9	53.76	47.77	53.92	45.45	61.11	61.42	37.50
	4-5 kg	30.2	28.69	33.76	28.86	34.71	5.56	24.72	38.94
	5 kg'dan fazla	10.1	10.03	10.19	10.13	9.92	5.56	5.62	17.31
Satın alınan etin hijyenik olma durumu	Evet	61.8	60.72	64.33	63.54	56.20	44.44	59.55	64.42
	Hayır	34.9	35.65	33.12	33.92	38.02	50.00	37.83	31.25
Satın alınan etin lezzetliliği	Evet	83.1	83.84	81.53	86.84	71.07	83.33	82.02	83.17
	Hayır	11.6	10.31	14.65	8.86	20.66	5.56	13.48	10.58

Bayların %78.55'i koyun, %5.57'si sığır etini; bayanların ise %76.43'ü koyun, %7.64'ü sığır etini tercih etmektedir. Gelir durumu 300-400, 400-600 ve 600 YTL'den fazla olanların koyun eti tercih etme oranları sırasıyla %72.22, 78.28 ve 77.40 olmuştur. Kırmızı etin satın alındığı yer ile ilgili soruya, ankete katılanların %42.2'si belirli bir kasaptan, %27.1'i süper marketten, %16.9'u kasaplar çarşısından, %0.8'i canlı hayvan, %1.6'sı kombina, %3.9'u ise "fark etmez" cevabını vermişlerdir. Kırmızı et satın alırken bayların çoğunluğu (%45.40) kasabı tercih ederken, bayanların çoğunluğu (%36.31) süper marketi tercih etmektedir.

Ankete katılanlardan %46.5'i kırmızı et satın almada öncelikli olarak tazelik kriterini dikkate almışlardır. Kırmızı eti satın alma şekli içerisinde porsiyonluk et tüketiminin yerini belirlemek amacıyla sorulan soruya, katılımcıların %56.2'si porsiyonluk et, %14.5'i kemikli et ve %9.7'si karkas ve %9.3'ü kıyma şeklinde satın aldıklarını bildirmişlerdir.

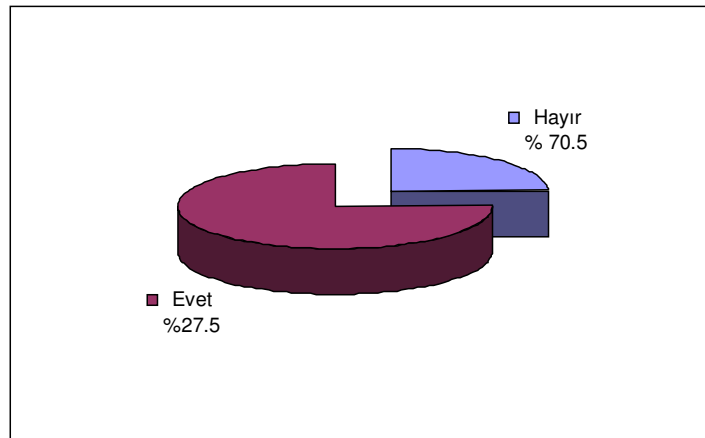
Gazi Antep'te yaşayan insanların kırmızı et tüketimini açıklığa kavuşturmak amacıyla "satın alınan kırmızı et miktarı" ve "kırmızı et tüketim sıklığı" soruları yöneltilmiştir. Satın alınan kırmızı et miktarı ile ilgili ankete katılanların %51.9'u ayda 3 kg'dan az, %30.2'si ayda 4-5 kg ve %10.1'i ayda 5 kg'dan fazla kırmızı et tükettiklerini, %4.5'i ise kırmızı eti hiç tüketmediklerini belirtmişlerdir. Kırmızı et tüketim sıklığı bakımından ise yine ilgi çekici sonuçlar ortaya çıkmıştır. Katılımcıların çoğunun (%65.7) haftada 1-3 defa, %7.0'ı haftada 4-5 defa, %7.9'unun her gün; yine %8.9'unun ayda 1 defa kırmızı et tükettikleri, %4.7'sinin ayda 2-4 defa, %1.2'sinin ise yılda ancak 1-3 defa kırmızı et tüketebildikleri ortaya çıkmıştır. Anket sonuçlarına göre, memleket bakımından bulunan sonuçlardan Gazi Antepli kişilerin %66.84'ü haftada 1-3 defa, diğer illerden gelenler için bu oran ise %61.98 olarak gerçekleşmiştir (P<0.05).

Kırmızı et tüketim şekli ile ilgili soruya ankete katılanlar, %25.0 fark etmez, %6.2 sebze, %38.4 ızgara, %4.3 yağda kızartma, %6.2 fırında ve %8.5 oranında haşlama cevabını vermişlerdir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi bayların %23.40'ı, bayanların %28.66'sı fark etmez diyerek herhangi bir tercih belirtmemişlerdir. Ancak, bayların %43.45'inin ve bayanların %26.75'inin kırmızı eti ızgara olarak tükettikleri anlaşılmıştır.

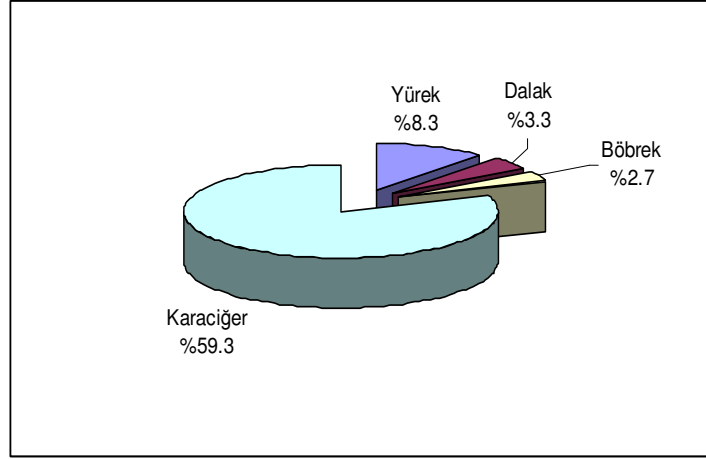
Ankete katılanlara hangi ette daha fazla kolesterol bulunduğu yönünde sorulan soruya %67.4'ü kırmızı et, %5.6'sı beyaz et ve %23.8'i fikrim yok şeklinde cevap vermişlerdir.

Cinsiyet, memleket ve aylık gelir durumu grupları ($P<0.01$) içerisinde de çoğunluk, kırmızı ette daha fazla kolesterol bulunduğunu belirtmişlerdir.

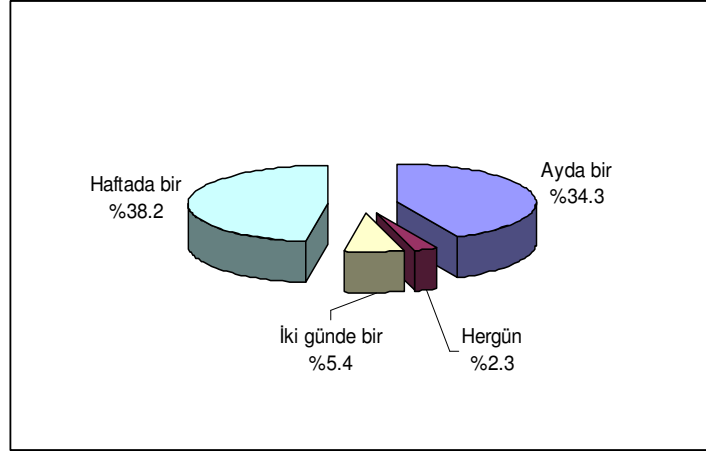
Ankete katılanların %83.1'nin Gazi Antep'te üretilen kırmızı eti lezzetli ve %11.6'sının lezzetli bulmadıkları anlaşılmıştır. Ayrıca, %59.5 oranında katılımcının et tüketimlerinin bir önceki yıla göre değişmediği belirlenmiştir. Kırmızı etten yapılan salam, sucuk, sosis, pastırma gibi ürünleri ara sıra tüketenler %47.3, hiç tüketmeyenlerin ise %43.0 oranında olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %63.6'sı kırmızı etin dengeli beslenme için gerekli olduğunu kabul ederken, %12.8 oranındaki kişiler bu görüşe katılmamışlar ve %22.3'ü ise konu ile ilgili bir fikirlerinin olmadığını beyan etmişlerdir. Kuşbaşı, %71.1 gibi büyük bir oranla porsiyonluk olarak alınan ette tercih edilmiştir. İlin özelliklerinden biri de en çok tüketim şekli olan ızgara yapılırken kuyruk yağının kullanılmasıdır. Kuyruk yağı tüketimi için %27.5 oranındaki insan evet derken, %70.5 hayır cevabını vermiştir (Şekil 1). İlde sakatat tüketimi ile ilgili yöneltilen sorulara evet diyen kişilerin tercihleri karaciğer, yürek, böbrek ve dalak olarak sırasıyla %59.3, 8.3, 2.7 ve 3.3 olmuştur (Şekil 2). Ramazan ayında çok eskilerden gelen bir alışkanlık olarak insanlar iftar sonrası ve sahurda sakatat tüketmeye devam etmektedirler. Bu tüketimin sıklığı ile ilgili olarak her gün tüketenlerin oranı %2.3, iki günde bir tüketenlerin oranı %5.4, haftada bir %38.2 ve ayda bir tüketenlerin oranı ise %34.3 olarak belirlenirken (Şekil 3), Ramazan ayı içerisindeki et tüketim tercihleri beyaz et, kırmızı et ve sakatat olarak sırasıyla %26.2, 60.9 ve 1.7 olarak bulunmuştur (Şekil 4).



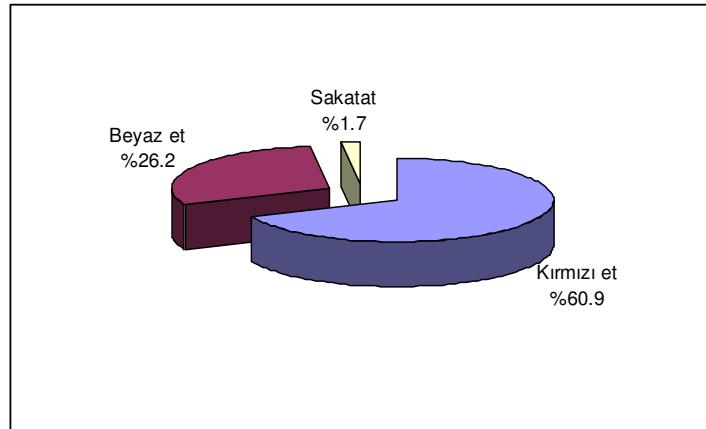
Şekil 1. Kuyruk yağı tüketiyor musunuz?



Şekil 2. Sakatat tüketiyor musunuz?



Şekil 3. Ramazan ayı boyunca sakatat tüketme sıklığınız?



Şekil 4. Ramazan ayındaki et tercihiniz hangisidir?

Tartışma ve Sonuç

Gazi Antep'te kırmızı eti severek tüketenlerin oranının %50.6 bulunması oldukça önemlidir. Bu oranı %17.1 ile tavuk eti takip etmektedir. Tüketim alışkanlıkları bölgeden bölgeye değiştiği gibi İller arasında da farklılık göstermektedir. Aydın İli Çine İlçesinde kırmızı et tüketim alışkanlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada (Atay ve ark., 2004), ankete katılan ailelerin öncelikli olarak tavuk etini (%46.3), ikinci olarak kırmızı eti (%33.1) tercih ettikleri belirlenirken, bu oran Van İli Merkez İlçede yapılan bir çalışmada %38.3 kırmızı et ve %23.4 tavuk eti olarak gerçekleşmiştir (Aygün ve ark., 2004).

Bunun yanı sıra Gazi Antepli olan kişilerin kırmızı eti lezzetli bulduğundan dolayı (%44.30) tercih etmesi tüketim alışkanlığının Van İli için elde edilen değerden (%23.4) %20.9 oranında daha yüksek bulunmasının, ailelerin eğitim, kültür, gelir ve tüketim alışkanlıklarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülebilir. Gelir durumuna göre kırmızı et tüketimi ile ilgili elde edilen sonuçlardan İller arasında ilginç bir farklılığın olduğu görülmektedir. Gazi Antep'te gelir seviyeleri arasındaki farklılığa bakılmaksızın üç gelir gurubunun da birbirlerine yakın oranlarda kırmızı eti severek tükettikleri görülürken, Van İlinde gelir durumuna göre bu oranların paralel olarak arttığı ve azaldığı, bunun yanında Aydın İli Çine İlçesinde gelir gurupları arasında kırmızı et tüketimi bakımından görülen farklılıkta gelir gurupları arasındaki farklılığın yanında tüketicinin et olarak tercih ettiği türün de etkili olduğu tespit edilmiştir (Atay ve ark., 2004; Aygün ve ark., 2004). Yaş guruplarına göre kırmızı et tüketimi oranları 18-23 yaş için %8.44, 24-30 yaşta %14.94, 31-40 yaşta %57.14, 41-50 yaş gurubunda %13.64 ve 51 ve üstü yaş için bu oran %1.95 olarak tespit edilmiştir. Burada dikkati çeken nokta ise genç ve orta yaş üstü olarak kabul edeceğimiz guruplarda kırmızı et tüketim oranlarının daha düşük olmasının yanında, özellikle orta yaş grubunda kırmızı et tüketim oranının yüksek olması tüketim bilincinin giderek farklılaştığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Gıda maddelerinin protein içerikleri beslenmede önemli bir rol oynamaktadır. Yaşamda ve yaşamla ilgili tüm fonksiyonlar yerine getirilirken özellikle proteinlerin rolü önem arz etmektedir. Bu nedenle, günlük beslenmede belirli bir miktar protein alınması gerekmektedir. Bu proteinin önemli bir kısmının da (%42) hayvansal protein olarak alınması, sağlıklı bir yaşam bakımından önem taşımaktadır (Nal, 1997). Ancak bu

çalışmada, kırmızı eti besleyici olduğu için tercih edenlerin oranı sadece %23.6 olarak bulunmuştur. İlde özellikle koyun eti tercih edilmektedir (%77.9). Bu oranın diğer illere göre daha yüksek olmasının nedeni özellikle koyun etinin tüketim alışkanlığı ve lezzetli bulunmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Gazi Antep, İl olarak tüketilen koyun etinin özellikle eski bir piknik yapma kültürüne bağlı bir şekilde ızgara olarak (%38.4) tüketimini yapmaktadırlar.

Ankete katılanların yarısından fazlasının (%77.9) koyun etini tercih ettikleri anlaşılmaktadır. Bu oran, Aygün ve ark. (2004) tarafından Van İli Merkezde yapılan çalışmada %51 olarak bulunurken, benzer şekilde Yıldırım ve ark. (1998) tarafından Van İli Merkez İlçede yapılan başka bir çalışmada da koyun eti %49.1'lik oranla birinci tercih olmuştur. Başka bir bölgede yapılan çalışmada (Atay ve ark., 2004) ise, incelenen ailelerin kırmızı et tercihi öncelikli olarak sığır eti (%80) olmuştur. Gazi Antep öncelikli olarak Doğu ve Güneydoğu'da yetiştirilen küçükbaş hayvanların pazarlanmasında ve ihracatında rol oynayan en önemli illerin başında gelmektedir. Bu bakımdan İle gelen ve süreklilik arz eden bu hayvan hareketleri ve halkın özellikle koyun etini severek tüketmesi (%50.6), koyun etinin öncelikli olarak tercih edilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Keçi etini tercih edenlerin oranı oldukça düşük (%2.3) bulunmuştur. Bunun nedeni olarak, katılımcılar keçi etinin kokusu ve sindirim bozukluklarına yol açması, alışkın olmadıkları, etin sert olması ve lezzetsiz bulmaları gibi olumsuzlukları öne sürmüşlerdir.

Gazi Antep'te kırmızı etin satın alındığı yer olarak belirli bir kasabın daha çok tercih edildiği görülmektedir (%42.2). Bu sonuçta, insanların eti satın alırken tüketim istek ve alışkanlığına bağlı olarak karkastan istediği bölgeden eti satın alınabilmesi ve özellikle etin sinirinin ayıklanması ve talebe uygun olarak sunulması büyük rol oynamaktadır. Yıldırım ve ark. (1998), ailelerin %82.5'inin kasaplardan kırmızı et satın aldığını ancak ortalama gelirin artmasıyla birlikte süper marketlere doğru bir eğilimin ortaya çıktığını bildirmiştir.

Ankete katılanların %51.9'u bir ayda 3 kg'dan az kırmızı et tükettiklerini belirtmişlerdir. Satın alınan kırmızı et miktarı ile aylık gelir durumu arasında önemli ilişkiler saptanmıştır. Atay ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada, ayda 3 kg'dan az kırmızı et tüketenlerin oranı %63.4 bulunurken, Aygün ve ark. (2004) bu oranı %34.5 olarak tespit etmiştir.

Anket çalışmasında ortaya çıkan ilginç bir sonuç ta, katılımcıların %67.4'ünün kırmızı ette daha fazla kolesterol olduğunu beyan etmelerine karşılık kırmızı et tüketim alışkanlığından vazgeçemedikleri görülmektedir.

Ülkemizde kırmızı et talebi ve miktarının istenilen seviyeye ulaşamamasının sebepleri incelendiğinde bunlardan bazıları; et fiyatlarının tüketicinin gelirlerine göre yüksek olması, tüketicinin konu ile ilgili bilgi düzeyi, etin pazara arzı konusunda yeterli organizasyonun sağlanamamış olması ve benzeri faktörler olarak sıralanabilir. Sağlıklı bir toplum olmada ve yetiştirmede, kaliteli ve dengeli bir beslenme önemlidir. Bundan dolayı etkin yayım ve eğitim programları ile tüketicinin sağlıklı ve bilinçli beslenmeye yönlendirmek gerekmektedir (Alpan ve ark., 1993).Gazi Antep, yoğun göç alan illerden biridir. Bu durum tüketim alışkanlıklarında birtakım değişikliklere yol açmıştır. Bunlardan bazıları, gelir durumu, talep, sağlık ve konu ile ilgili eğitim durumu olarak sıralanabilir. Günümüzde koyun eti denildiğinde daha az yağlı ve biyolojik değeri fazla olan kuzu eti akla gelmektedir (Akçapınar ve ark., 1996). Son yıllarda göç alması nedeni ile et tüketim tercihindeki değişime bağlı olarak pazarda arz ve talep oranlarında değişimin olması beklenen bir sonuç olabilir. Gazi Antep Merkez İlçede yapılan bu çalışmada özellikle koyun etinin kırmızı et olarak tercih edildiği belirlenmiştir. Tüketim miktar ve alışkanlığına bağlı olarak et entegre tesislerinin sayılarının artırılması, pazara ve talebe uygun ürün sunulmasında çevre illerden yetiştiricilerin hayvanlarının daha verimli bir şekilde değerlendirilmesi ve konuya uygun olarak yönlendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistik değerlendirilmesinde yardımcı olan Ar. Gör. Ecevit EYDURAN'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akçapınar, H., Tekin, M.E., Kadak, R. 1996. Kuzu karkas parçalaması ve parça fiyatlarının belirlenmesinde kullanılacak katsayıların hesaplanması. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci., 20: 9-14.
- Alpan, O., Ertuğrul, M., Bayraktaroğlu, E.A. 1993. 2000'li yıllar ve Türkiye kırmızı et üretimi. Hayvancılık 2000 "2000'lere Doğru Türkiye Hayvancılığı" Kongresi Tebliğleri, 9-10 Haziran 1993, Ankara.

- Atay, O., Gökdal, Ö., Aygün, T., Ülker, H. 2004. Aydın İli Çine İlçesinde kırmızı et tüketim alışkanlıkları. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak., Isparta.
- Aygün, T., Karakuş, F., Yılmaz, A., Ülker, H. 2004. Van İli Merkez İlçede kırmızı et tüketim alışkanlığı. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 1-4 Eylül 2004, Süleyman Demirel Üniv. Zir. Fak., Isparta.
- Göğüş, A.K. 1986. Et teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 991, 243 s., Ankara.
- Gökalp, H.Y. 1986. Et bilimi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notu, Erzurum.
- Nal, A.Y. 1997. Türkiye’de Kırmızı et üretim-tüketim ve dış ticareti. Anadolu Üniv. Sosyal Bilimler Enst., Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 127 s., Eskişehir.
- Odabaşoğlu, F., Kayardı, S., Yılmaz, O. 1995. Melez sığır karkaslarından elde edilen etlerin kaliteye göre sınıflandırılması ile bu etlerin fiziksel ve kimyasal analizi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 5(1-2): 35-38.
- Sarı, M., Demirulus, H., Söğüt, B. 2000. Van İlinde öğrencilerin balık eti tüketim alışkanlığının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran 2000, 627-637, Erzurum.
- SAS, 2006. PC SAS User’s Guide. Statistics SAS Inst. Carry. N.C. USA.
- Yıldırım, İ., Acar, İ., Uluat, Ş. 1998. Van İli Merkez İlçede kırmızı et tüketim yapısı. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998, Atatürk Üniv. Ziraat Fak., II. Cilt, 1636-1644, Erzurum.
- Yıldırım, İ., Yalçinkaya, O. 1999. Tavuk eti tüketim yapısı: Van İli Erciş İlçesi örneği. Uluslararası Hayvancılık’99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, Ege Üniv. Ziraat Fak., 417-421, İzmir.

Kıl Dokumacılığının Teknik ve Ekonomik Özellikleri Üzerine Bir Çalışma “ Aydın İli Bozdoğan İlçesi Örneği”

Murat YILMAZ¹, H. Erbay BARDAKÇIOĞLU², Turgay TAŞKIN³, H. Değer Oral TOPLU², Tufan ALTIN¹

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootečni Bölümü, Aydın

³ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, İzmir

Özet: Bu çalışma, Aydın İli Bozdoğan İlçesine bağlı Olukbaşı, Kızılca ve Dutağaç köylerinde kıl dokumacılığı yapan işletmelerin teknik ve ekonomik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın materyalini, yukarıda belirtilen üç köydeki dokumacılarla, rasgele örnekleme yöntemi kullanılarak yapılan toplam 45 adet anket oluşturmaktadır. Araştırma kapsamındaki 45 adet dokumacı içinde, sadece kıl üretimi yapanların sayısı 31 olup bunların toplam dokumacılar içindeki payı % 68.9 olarak belirlenmiştir. Kıl üretiminin dışında yalnızca pamuklu bez dokuyanların oranı % 17.8, hem kıl hem de pamuklu bez dokuyanların oranı ise % 13.3'tür. Fason kıl üretimi yapanların sayısı 39 olup bunların diğer üretim şekilleri içindeki payı % 86.7'dir. Tezgâhlarda çalışan kişi sayısı genellikle her evde ortalama 1 kişi olup hanedeki birey sayısına göre, göreceli olarak artmaktadır. Kadın işçilerde ip üretim miktarı günde 3-5 kg iken, bu değer erkek işçilerde 7-10 kg arasında değişmektedir. Aile işletmelerinin % 75.5'i keçi kılından elde edilen ipin bir kısmını pazarlamakta, geri kalan işletmeler ise (% 24.5) üretilen ipin tamamını kendi dokuma tezgahlarında kullanmaktadır. İşletmeler, ürünü; yalnızca kendisi (% 8.9), yalnızca toptancı (% 13.3) ya da her ikisi (% 53.3) şeklinde pazarlamaktadır. Pamuklu bez ve kıl dokumacılığın her ikisini de yapan işletmelerin, yalnızca her hangi birinin dokumacılığını yapanlara göre istatistiksel olarak önemli düzeyde (P<0.001) daha fazla gelir elde ettikleri belirlenmiştir. Sadece pamuklu bez dokuyan dokumacıların elde ettiği gelir ile yalnızca kıl dokuyan dokumacıların elde ettiği gelir arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır. Aile işletmelerinin kıl dokumacılığı ile ilgili örgütlenip, pazarlama ağını geliştirmesi sonucu, gerek büyük sermaye işletmelerine bir alternatif olması gerekse köklü geçmişi olan bu el sanatının geniş kitleleri etkileyen bir geçim kaynağı olarak sürdürülmesi sağlanabilir.

Anahtar kelimeler: Keçi kılı, Kıl dokuma, Kıl üretimi, Fason üretim, Aile işletmesi

A Study on Technique and Economic Traits of Hair Weaving “ Aydın-Bozdoğan District Case Study”

Abstract: This study was conducted to determine the technical and the economic traits of enterprises weaving the hair in the villages of Olukbaşı, Kızılcaköy and Dutağaç in Bozdoğan district of Aydın. The material of the study were formed a total of 45 inquiries, which they were carried out by using the random modeling method with the weavers in these three villages. The number of weaver only the hair was 31 of total 45 weavers in the study and the part of these in the total weaver was 68.9 %. The rate of weavers only cotton cloth was 17.8 %, whereas the ratio of weavers both the hair and the cotton cloth was 13.3 %. The number of the person manufacturing fashion hair was 39 and the part of these in the other production forms was 86.7%. The mean number of the person working in workbenches in each house was 1 and it increased with increasing the number of person in the household. The woman workers manufactured the cords 3-5 kg daily, whereas this value was between 7 and 10 kg for man workers. Marketing of the cords were done a total of 75.5 % by the enterprises, while other portion (24.5 %) were use all of the cords in their own workbenches. The cords obtained from hair manufacturing were marketed by the only manufacturer (8.9 %), by the only wholesaler (13.3 %) and by both the manufacturer and the wholesaler (53.3 %). It was observed that the families had not the organization with textile industry, although their primary income source was textile industry. It was found that the weaver of both cotton cloth and hair had the higher income than the weaver of the only any one and the difference was statistically significant ($P < 0.001$). However the difference between the income of the weaver only cotton cloth and the income of the weaver only hair was not statistically significant. As a result the family enterprises organize with related to hair weaving and enlarge market range, it could be provided that it is the alternative the big capital enterprises and this handicraft having rooted past is continued as the income source effecting big crowd of people.

Key Words: The goat hair, hair manufacture, hair production, fashion production, family enterprise.

Giriş

Endüstride ya da küçük el sanatlarında kullanılan doğal lifler hayvansal ve bitkisel lifler diye ikiye ayırmak olasıdır. Hayvansal lifler arasında keçi lifleri önemli bir yeri vardır. Tiftik dışındaki keçi kılları, kaba üst ve alt kıllar diye ikiye ayrılır. Kaba üst kıllar keçilerden elde edilen liflerden en uzununu olup bu kıllardan daha çok göçer çadırı, çul, çuval, ip, döşeme gibi ürünler elde edilir. Keçilerden elde edilen ince alt kıllar dünyada daha çok Kaşmir (*Cashmere*) ya da Keşmir yünü olarak bilinir ve kaba kıllara göre daha az üretilmesine karşın daha fazla ekonomik önem sahiptir (Tuncel, 1997). Aydın ili Bozdoğan ilçesine bağlı üç köy (Olukbaşı, Kızılca ve Dutağaç köyleri) keçi kılın değerlendirerek geçimini sağlamaktadır. Bu köylerde Otuz-kırk yıl önce keçi yetiştiriciliğinin yaygın olduğu ve yaklaşık 5000-6000 baş keçinin bulunduğu söylenmektedir. Yıllar içerisinde mevcut arazilerin ağaçlandırılması, daralan mera alanları, yörüklerin göçerlikten yerleşik hayata geçişi, geleneksel kıl işlemenin karlılığı gibi faktörlerin etkisiyle keçi yetiştiriciliği neredeyse tamamen bitmiş, bu köyler keçi kılının işlenip ürüne dönüştürüldüğü bir üretim merkezine dönüşmüştür. Keçi kılı, her üç köyde de 1980 yılına kadar tamamen aile işletmeleri tarafından işlenmiştir. Keçicilik ve kıl dokumacılığı bakımından köklü bir geçmişi olduğu söylenen bu işletmelerde, önceleri kılın eğrilerek ip haline getirilmesi, ardından el tezgâhlarında örülerek başta kıl çadır olmak üzere, heybe, çuval, zeytin sıkma torbaları, vb ürünlere dönüştürülüp üretici tarafından doğrudan pazarlanması gerçekleştirilmiştir. Olukbaşı köyünde ve Nazilli İlçesinde 1990'lı yıllarda kurulan kıl dokuma fabrikaları, özellikle kıl çadır pazarını ele geçirince, rekabet gücünü yitiren aile işletmeleri, bu fabrikalara fason üretim yapmak zorunda kalmıştır. Kıl dokumacılığı ile ilgili olarak 1992 yılında üç köyü kapsayacak şekilde bir kooperatif kurulmuş fakat bir yıl sonra feshedilmiştir. Aydın ili Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından yapılan bir çalışmada, köylerdeki 950 hanede, 2500 adet çıkırık (kıl ipi yapımında kullanılan alet) ile 50 adet tarak makinesi bulunmakta olup, 600 adet dokuma tezgahında keçi kılı işlenerek, çadır bezi dokunduğu belirlenmiştir (Anonim, 2003). Son yıllarda, kıl dokuma fabrikaları kıldan yapılan üretimi neredeyse tamamen ele geçirmiştir. Bu alana sermayenin girmesiyle sanayileşmeye başlayan iş kolu, aile işletmelerinin bir kısmını dokumacılıkta farklı arayışlarına yönlendirirken, kimi aile işletmelerinin, geleneksel dokumanın kendine özgü kalite farklılığı nedeniyle direnerek kıl dokumacılığına devam ettiği gözlenmektedir. Yıllar önce kendi ürününü

kendisi pazarlayan aile işletmeleri, bir dönem kıl dokuma fabrikalarına fason çadır üretimi yaparak iyi gelir elde etmiş, sonraki yıllarda emeğinin karşılığını almayınca, tezgâhlarında tekstil fabrikalarından getirilen pamuklu bezlerden yolluk ve kilim dokumaya başlamıştır.

Araştırma bölgesine, yoğunlukla İzmir ve Isparta illerindeki tabakhanelerden olmak üzere, Türkiye'nin birçok ilinde keçilerden yıl boyunca kırılan kıllar getirilmektedir. Gelen kıllar ilk önce renklerine ve tabakhane kılı olmalarına göre kadınlar tarafından seçilip ayrılmakta, sonra açık alanlara serilip kurutulmakta, ardından da kıl ayırma makinelerinden geçirilerek uzun kıllar alt kıllarından ve tozlardan ayrıştırılmaktadır. Bu makinelere sahip kişilere "Darkçı" denilmektedir. Bu kıllar daha sonra dokumacılıkla uğraşan kişiler tarafından satın alınmaktadır. Dokumacılar uzun kılları 60-70 YKR/kg fiyatla satın alırken, kaşmir adıyla bilinen alt kılları tüccarlar 4-7 Dolar/kg fiyatla satın almakta ve bu kılları Çin'e pazarladıkları bilinmektedir. Uzun kıllar geleneksel ip eğirme düzeneklerinde kadınlar tarafından ipe dönüştürülmektedir. Her üç köyde de, hemen her evde en az bir dokuma tezgâhı ve evin bahçesinde ya da kiralanan bir alanda ip eğirme düzeneği (çıkırık) mevcuttur. Erkekler, çıkırıklarda yapılan ipleri tezgâhlarda dokuyarak çadır, heybe, kilim vb ürünlere dönüştürmektedir. Yalnızca kıl dokuyan aile işletmelerinin fason çalışmanın yanı sıra, yurt içi ve yurtdışı özel sipariş aldıkları da gözlenmiştir. Son yıllarda, Olukbaşı köyündeki kıl dokuma fabrikası da kıl ip yapımına başlamıştır, fakat içinde belli oranda tabakhane kılı ve yapay elyaf kullanılması nedeniyle ip kalitesinin çıkırıklarda yapılan ip kalitesinden daha düşük olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle fabrikada üretilen iplerden yapılan çadırların elde yapılanlara oranla daha kısa sürede bozulması nedeniyle, elde ip yapımı ve el dokumacılığı halen önemsenmekte ve bazı aile işletmeleri eskisi gibi kıl dokumalarını belirli oranda doğrudan pazarlayabilmektedir. Fabrika tarafından makinelerde eğrilen kılın yanı sıra kadınlar da fabrikaya fason olarak ip eğirmektedir.

Özetle köylerdeki üretim deseni şöyle sıralanabilir:

1.Ham kıl satın alıp, sahip oldukları 1 ya da 2 adet kıl işleme makinelerinde kılı işledikten sonra pazarlayan, ekonomik durumu iyi ve belirli bir sermayeye sahip aileler (her köyde 1-3 kişi arasında değişmektedir).

2.Belirli bir ekonomik güce sahip olup, İstanbul ve İzmir'deki tekstil firmalarından aldıkları bez ipleri kilim olarak dokunup firmaya iade edilmek koşuluyla, köyde fason çalıştırdığı aile işletmelerine veren araçılar.

3.Özellikle yurt dışı bağlantısı olan, işlenmiş kıldan yaptığı ipi kullanarak çadır ya da kilim yapıp pazarlayanlar.

4.Köydeki araçılara fason kıl ve/veya pamuklu bez dokuma yapanlar.

5.Fason ip yapanlar (Fabrika tarafından işlenmiş kıl, köy kadınlarına verilip, ip olarak kg başı para ödenerek yaptırılır, özel sipariş alan aile işletmeleri tarafından yine komşu kadınlara fason ip yaptırılmaktadır).

6.Küçük aile işletmelerinde ya da fabrikada gündelik karşılığı çalışanlar.

Çalışma, tüm bu bilgiler ışığında, Aydın İli Bozdoğan İlçesine bağlı Olukbaşı, Kızılca ve Dutağaç köylerinde kıl dokumacılığı yapan işletmelerin teknik ve ekonomik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Aydın İli Bozdoğan İlçesi sınırlarındaki Dutağaç, Kızılca ve Olukbaşı (Biresse) adlı üç dağ köyünde kıl üretimi yapan kişiler ile rasgele örneklem yöntemi kullanılarak yapılan toplam 45 (kırkbeş) adet anket oluşturmaktadır. Her üç köyde genel olarak işletmeler daha önceden gezilmiş, köyün genel yapısı ve mevcut durum gözlenerek kıl değerlendirilmesi ve ürüne dönüş aşamaları incelenmiştir. Ancak daha sağlıklı bir değerlendirme yapmak amacıyla her üç köyde şansa bağlı olarak işletme sahipleri seçilerek daha önceden hazırlanan anketler soru yanıt şeklinde yapılmıştır. Aile işletmelerinin dokumacılıktan elde ettikleri gelir bakımından elde edilen verilere varyans analizi yapılmıştır. Fason retim bilgileri için ise Khi-kare analizi de uygulanmıştır (Özdamar, 1999). İstatistiksel analizler SPSS 11.0 paket programı aracılığıyla yapılmıştır.

Bulguları ve Tartışma

Yetiştiricilere Ait Bilgiler

Araştırmada anket uygulanan kişilerin ortalama yaşı 42.62 olup 24–65 yaş arasında değişim göstermektedir. Ankete katılanların çoğu ilkokul mezunu olup bunların toplam içindeki payı % 93.3 olarak belirlenmiştir. Ortaokul ve lise mezunu işletmeci oranları ise sırasıyla % 4.4 ve % 2.3 olarak saptanmıştır. Hane halkı sayısı ortalama 4.29 olup bu sayı; 2 ile 6 arasında değişim göstermektedir. Yetiştiriciler içinde sadece kıl üretimi

yapanların sayısı 31 olup bunların toplam içindeki payı % 68.9'dur. Kıl üretiminin dışında yalnızca pamuklu bez dokuyanların oranı % 17.8, hem kıl hem de pamuklu bez dokuyanların oranı ise % 13.3 olarak belirlenmiştir. Dokumacılığın yanı sıra pamuk, zeytin, incir gibi ek geliri olanların oranı ise % 46.7 olarak saptanmıştır.

Fason kıl üretimi yapanların sayısı 39 olup bunların diğer üretim şekilleri içindeki payı % 86,7'dir. Tezgahlarda çalışan kişi sayısı genellikle her evde 1 kişi olup, çalışabilir birey sayısına göre, değişkenlik göstermektedir. Gençler evleninceye kadar ebeveynlerinin yanında bu işe devam etmekte, evlenince aileden ayrılarak kendi tezgahına sahip olmaktadır. Anılan tezgahlarda genellikle erkekler çalışmaktadır. Kadınlar ise ip eğirmede ve yumak yapımında çalışmaktadır. Kıl ip üretimi genellikle bütün yıl devam etmektedir. Günlük ip üretimi cinsiyete bağlı olarak değişmektedir. Kadınlarda ip üretim miktarı günde 3-5 kg iken bu değer erkeklerde 7-10 kg arasında değişmektedir. Kadınlar eğirdikleri ipten kg başına günde ortalama 0.70 YTL kadar bir gelir elde etmektedir. Randımanlı çalışan bir dokumacı, günde 50-70 cm eninde yaklaşık 75-80 kg ağırlığında bir kilim dokuyabilmekte ve yaklaşık 20-25 YTL günlük kazanç elde edebilmektedir. Kıl üretimi sırasında elde edilen ipi; genellikle kendi (% 8.9), toptancı (% 13.3), her ikisi (% 53.3) şeklinde pazarlanmaktadır. Araştırmada ek gelir ve fason üretimine ait bulgular çizelge 1'de verilmiştir

Çizelge 1. Ek gelir ve fason üretimine ait ki-kare analizi

Fason üretim		Yapan	Yapmayan
Ek geliri olan	N	22	2
	%	56.4	33.3
Ek geliri olmayan	N	17	4
	%	43.6	66.7

$$X^2=1,113$$

Fason üretim yapan ve ek geliri olan kişilerle ilgili olarak yapılan analiz sonucu fason çalışanların yarıya yakınının (%43.6), fason iş yapmayanların ise yaklaşık 2/3 kadarının (%66.7) ek geliri olmadığı saptanmış ancak istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (P>0.05). Ek geliri olan ve fason üretim yapanların oranı Ana gelir kaynakları

dokumacılık olmasına rağmen bu alanda herhangi bir ekonomik örgütlenme modeline sahip olmayan aileler özellikle süt sığırcılığıyla ilgili kooperatiflere üye oldukları gözlenmiştir. Araştırmada kooperatif üyelerine ait fason üretim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Kooperatif üyelerine ait fason üretim değerleri

Kooperatif			Üyeliği var	Üyeliği yok
Fason üretim	Yapan	n	32	7
		%	82.1	17.9
	Yapmayan	n	2	4
		%	33.3	66.7

$$X^2=6,682$$

Fason üretim ile herhangi bir kooperatife üye olan ya da olmayan kişilere ait veriler incelendiğinde fason üretim yapan dokumacıların %82.1 gibi bir kısmının kooperatif üyeliğinin bulunduğu, fason üretim yapmayan dokumacılar da ise bu oranın %33.3 olduğu saptanmıştır. Fason üretim yapan dokumacıların kooperatifleşme oranı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Araştırmada, aile işletmelerinin dokumacılıktan elde ettikleri gelir çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. aile işletmelerinin dokumacılıktan elde ettikleri gelir (YTL/gün)

	N	$\bar{X} \pm S_x$	En az	En çok
Yalnız bez dokuyanlar	6	11.37±1.02 ^b	9.75	14.62
Yalnız kıl dokuyanlar	26	9.37±0.75 ^b	1.62	16.25
Bez ve kıl dokuyanlar	13	24.58±1.10 ^a	14.62	28.60

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.001$).

Aile işletmelerinin kazançları dikkate alındığında kadınların ip eğirme sonucu elde ettikleri gelir dışında dokumacılar yalnızca bez ya da kıl dokuyarak ya da her ikisini de dokuyarak gelir elde etmektedir. Bez ve kıl dokuyanlar, gerek yalnızca kıl gerekse yalnızca bez dokuyarlardan daha fazla gelir elde etmektedir ($P<0.001$). Ancak yalnızca bez dokuyan insanların geliri, her ne kadar nicel olarak yalnızca kıl dokuyan dokumacıların elde ettiği gelirden fazla olsada, yalnızca kıl dokuması ile istenilen düzeyde gelir elde edilebileceğinin bir göstergesi sayılabilir.

Çizelge 4. Kıl Üretimi Sırasında Elde edilen ürünler

Ürünün adı	Üretimindeki Sorunlar
Çadır	Pazarlama, fiyat düşük
Kilim	Tanıtım eksikliği, pazarlama
Heybe ve eğer örtüsü, deve çulu, çuval	Talep azalması
Tıraş fırçası	Fiyat düşük sürekliliği yok
Ayakkabı fırçası	Fiyat düşük sürekliliği yok
Badana fırçası	Fiyat düşük sürekliliği yok

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi keçi kılından birçok ürün elde edilmektedir. Yıllar geçtikçe binek hayvanların kullanımının azalması, heybe, eğer örtüsü vb. ürünlere talebin azalmasına neden olmuştur. Ayrıca eskiden klasik yöntemlerle zeytinin sıkılarak yağ elde edilmesinde keçi kılından yapılan çuvallar önem arz ederken bu gün büyük fabrikalarda farklı teknolojilerle yağ elde edilmesi bu talebi bitirmiştir. Diğer ürünlerde her köyde bir ya da iki kişi tarafından yıl içerisinde özel sipariş üzerine yapıldığı bilinmektedir. Özellikle arap ülkelerine yapılan ihracat nedeniyle çadır yapımı ön plandadır. Fabrikaların büyük oranda piyasayı ele geçirmiş olması, aile işletmelerinin rekabet gücünü kaybetmesine ve fason üretim yapmalarına bunun sonucunda eskiye oranla daha az kazanç elde etmelerine neden olmuştur.

Sorunlar ve Öneriler

Fason üretimden memnun olanlar: %13, memnun olmayanlar: %.87 dir. Memnun olanlar genelde fason üretimi yaptırılanlar yada doğrudan ürününü pazarlayabilenlerden oluşmaktadır. Memnun olmayanlar ise fason üretim yapan ve emeğinin karşılığını tam olarak alamadığını düşünenlerden oluşmaktadır.

Kooperatifleşme konusunda elde edilen bilgile doğrultusunda sermaye ile rekabet edilebilmesi, daha kolay dış pazara açılabilmeleri ve de el tezgahlarında yapılan kıl dokumanın daha kaliteli olması bu konuda kesinlikle bir kooperatifleşmenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kurulacak bu örgütsel yapı mutlaka devlet tarafından desteklenmeli, yeterli tanıtım çalışmaları yapılarak pazarlama ağının genişletilmesi arzulanmaktadır. Anket sonucunda devletten beklenen ekonomik önlemlerin başında kooperatifin kurulması, bunun sonucunda geleneksel üretiminin desteklenerek, düşük faizli kredi verilmesi, bu alanda tekelleşmenin önüne geçilmesi ve ihracatın artırılarak pazar ağının genişletilmese istenmektedir. Alınacak teknik önlemler bakımından

kullanılan keçi alt ve üst kıl materyali ile elde edile ürünlerin standardize edilmesi devletten beklentiler arasında yar almıştır. Keçi ürünlerinin önemli bir kısmı iç tüketimde kullanılır. Pazarlama payı kıldı %40 dolayındadır (Kaymakçı ve Taşkın 2001). Kılın ürüne dönüştürülme aşamasında elde edilen kaşmirin araçlara tarafından toplanarak Çin'e pazarlandığı bilinmektedir. Çin'in dünya piyasasında % 60 lık payla kaşmir üretiminde önemli bir yeri olduğu bilinmektedir (Ryder,1991). Bugün Avrupa tekstil sanayi gereksinim duyduğu kaşmirin Çin den sağlanması konusunda yaşadığı problemlerden dolayı daha fazla kaşmir üretimi için keçilerde ıslah çalışmaları yürütmektedir. Hayvancılık ve hayvansal üretim kapsamında örgütsel yapılanma ve pazarlama sorunlarının aşılmış olması bu tür ıslah çalışmalarının yapılabilmesi açısından da önem arz etmektedir (Jacobsen 1996 ; Russel 1998).

Genel olarak kıl üretimi dokuma endüstrisinin aradığı teknolojik özelliklere sahip olmadığı için sadece yetiştirildikleri bölgelerdeki halkın çul çadır ve el dokuması kilimlerin yapımında değerlendirilirdi (Şengonca ve Koşum 2005). Ancak bu gün özellikle çadır, branda, kilim için dış pazarın oluşması, bu konuda kurulan fabrikalarda tekstil sanayide kullanılan ip yapımı ve dokuma makinelerinin kıl dokumacılığı için kullanılması ve geliştirilmesi yönünde çalışmaların yapılması endüstriyel açıdan önem arz etmektedir.

Sonuç

Yapılan çalışma sonucunda hayvancılığın her alanında olduğu gibi kılın değerlendirilmesi ve ürüne dönüştürülmesinde de en önemli sorunun örgütsüz, bireysel üretimden kaynaklandığıdır. Örgütsel bir yapı ile pazarlama ağının genişletilmesi, köklü temeli olan bu üretim kolunun gelişmesine, rekabet gücü kazanarak, kazancın artması sağlayabilecektir. Bunun sonucunda ise keçiciliğin ve keçi kıl üretiminin pozitif etkileneceği düşünülmektedir. Kıl dokuması yapanların teknik ve ekonomik anlamda örgütlenmesi zorunludur. Devletin bu konuda anılan üretim dalı için destek ve teşvikleri artırılmalı, bu uygulama yoksa gerekli alt yapı hazırlanmalıdır. Yukarıda belirtilen hususlar yapılmadığı takdirde Türkiye'de kıl dokumacılığı tarihe karışabilir ve bu da telafisi mümkün olmayan sonuçlara bir başka deyişle önemli döviz kaybına neden olabilir.

Kaynaklar

Anonim, 2003 (Aydın İli Çevre ve Orman Müd 2003)

www.cedgm.gov.tr/icd_raporlari/aydinicd2003.pdf

Jacobsen, A.,1996. Potential for development of cashmere production in the EU European Fine Fibre Network, occasional publication no. 5.

Kaymakçı, M., Taşkın, T 2001 Süt tipi keçi yetiştiriciliği ve verimliliği arttırmanın başlıca yolları www.civril.gov.tr/bildiriler/gtas/keci.htm

Özdamar, K. (1999). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitabevi, 3. Baskı. Eskisehir, pp. 334-357

Russel, A., 1998 The establishment of cashmere production in the European Union. A feasibility study undertaken for the european network for livestock systems in integrated rural development. Macaulay Land Use Research Institute

Craigiebuckler Aberdeen AB15 8QH

Ryder, M.L. 1991. Çin'de keşmir üretimi. Uluslararası deri, kıl ve yapağı Sempozyumu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. 2-6 Kasım 1991 Adana Bildiri no: 54.

Şengonca, M., Koşum, N., 2005 koyun ve Keçi yetiştirme kitabı Sayfa 100 Ege Üniversitesi Ziraat Fak. yayınları no:563 Bornova İzmir

Tuncel, E. 1997. Kıl üretimi, Keçi yetiştiriciliği kitabı sayfa 174 (Ed: M. Kaymakçı- Y. Aşkın) Ankara

Merayı Kaplayan Bitki Örtüsü Oranının Fotoğraflama Tekniğı ile Ölçümü

Musa YAVUZ¹, Metin SEZER¹, Ebubekir YAŞAR²

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tokat

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Turhal Meslek Yüksek Okulu, Turhal

Özet: Ülkemizde meraya dayalı hayvancılık aşırı ve yoğun otlatma sebebiyle vejetasyonu tahrip etmekte, bitki sıklığı ve çeşidini giderek azalmaktadır. Mera alanlarının otlatmaya uygunluğunun ölçülmesi için kullanılabilir ölçülerden birisi de bitki örtüsünün toprak yüzeyini kaplama oranıdır. Bu oran genellikle uzmanlar tarafından gözle ölçüm tekniğı uygulanarak bulunmaktadır. Fotoğraflama yöntemleriyle günümüzde alan hesaplamaları yapılabilmektedir. Bu araştırmada, toprağı kaplayan bitki örtüsü yüzdesini bulmak için iki farklı mera alanında dijital fotoğraflar çekilmiştir. Kaydedilen bu fotoğraflar çayır ve mera uzmanlarına gösterilerek bitki oranı belirlenmiştir. Aynı fotoğraflar üzerinde program vasıtasıyla sayısal görüntü analizi yapılarak yeşil alanların toplam alana oranı bulunmuştur. Programla bulunan bu oranlar ile uzmanların vermiş oldukları oranlar karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda bu oranlar arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). Fotoğraflama yöntemi, uzman gerektiren ölçüm yönteminin bilgisayar programı yardımıyla daha kolay ve kesin yapılabilmesi bu metodun mera çalışmalarında önemli bir avantaj sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Mera, görüntü işleme, toplam bitki ile kaplı alan

Measurement Of Total Vegetative Cover In Rangeland With Photographic Technique

Abstract: In animal production, feed cost takes almost 70% of the general expenses. Animal production is depending on grazing forages in locally and over all the Turkey. Natural pastures are commonly used for these purposes and they are mostly overgrazed and losing pasture qualities. There are several tools to use in range management. Total vegetative cover can be used in rangeland management. Total vegetative cover is usually estimated with expert eyes. Digital pictures have been used to estimate areas. In

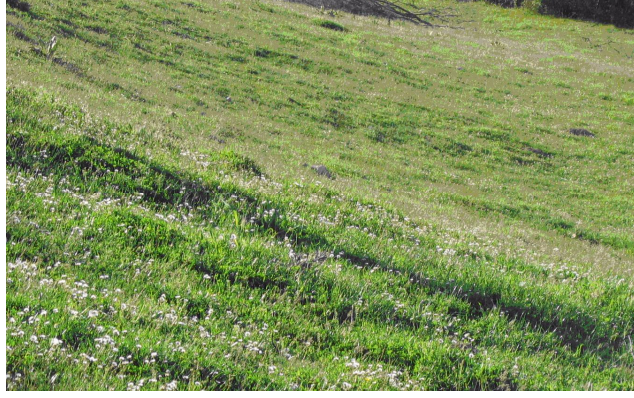
this research, two different rangeland pictures were taken with digital cameras. Pictures were than stored in computer and the total vegetative cover was measured with special photo editor. Two experts were asked to estimate total vegetative cover also in the same pictures. Experts and photo editor estimates were compared with variance analyses. There were no differences between experts or photo editor estimates of total vegetative cover in rangeland pictures ($P>0.05$). Photographic technique could be used to estimate total vegetative cover in rangeland management.

Key words: Rangeland, picture processing, total vegetative cover

Giriş

Hayvansal üretimde, maliyetin büyük bir bölümünü (%70) yem masrafı oluşturmaktadır. Ülke genelinde olduğu gibi, Tokat yöresinde de hayvancılık büyük oranda mera otlatmasına dayalıdır. Hayvancılık yapan üreticiler, genellikle doğal meralardan yararlanarak bu maliyeti en aza indirmeye çalışmaktadır. Bölgede, “meralarda otlatma mevsimi” kavramı olmadığı için kar ve don olmadığı sürece meralar yıl boyu sürekli otlatılmaktadır. Mera yasasının çıkması ile başlayan ve yoğun bir şekilde yürütülen mera çalışmalarının sonucunun alınması uzun yıllar alabilir. Yürütülen çalışmalarda öncelikle merada bulunan bitki türleri teşhis edilmekte ve daha sonra meranın otlatma kapasitesine uygun otlatma sistemleri önerilmektedir (Anonim 1998). Uygulamada ise bazı problemler görülmektedir. En büyük problem yetişmiş eleman azlığı ve mera alanlarının genişliğidir. Bununla beraber bitki, hayvan ve insan etkisinde kalacak mera alanlarının sürekli kontrol altında tutulması gereklidir. Aksi takdirde iyi bir meradan, yıllarca yapılan yoğun otlatma sonucu geriye sadece taş ve çalılık kalmaktadır. Bu değişim yıllar süren dört aşamada gerçekleşir. Birinci asmada merada istenilen bitki türlerinin azalması ve çoğalcı bitkilerin artması görülür. Bu aşamada toprak yüzeyini kaplayan bitki örtüsü oranı yüksektir (Fotoğraf 1).

Şekil 1. Tamamı bitki örtüsüyle kaplı mera alanı



İkinci aşamada çoğalcı bitki örtüsü azalmaya baslar ve oluşan boşluklara istilacı dediğimiz düşük yem karakteri gösteren yabancı bitki türleri doldurur. Üçüncü aşamada ise çoğalcı bitki türleri tamamen kaybolur ve meranın bitkiyle kaplı alanı %60'ın altına düşer (Şekil 2). Dördüncü aşamada ise mera toprakları hızlı bir erozyonla taşınmaya ve geriye kökleri derinde olan çalı ve erozyonun taşıyamadığı taşlar kalır (Bakır, 1987). Her dört aşamada da ortak nokta toprak yüzeyindeki bitki örtüsünün aşırı otlatmadan dolayı azalması ve toprağın açığa çıkarak erozyona maruz kalmasıdır.

Şekil 2. Bitki örtüsü %60'ın altında olan bir mera alanı



Slovenya'da yapılan bir çalışmada toprağın eğime ve bitki örtüsü oranına bağlı olarak uğradığı erozyon araştırılmıştır (Çizelge 1). Toprak eğiminin %5 ile %20 arasında ve bitki örtüsü oranının %60'ın altındaki alanlarda orta ve şiddetli düzeylerde erozyon

gözlenmiştir.

Çizelge 1. Bitkiyle kaplı alana ve eğime bağlı erozyonunun şiddeti

Eğim %	Bitkiyle Kaplı Alan Yüzdesi		
	%30'dan Az	%30-60	%60'dan yüksek
%5'ten az	Yok	Yok	Yok
%5-15	Şiddetli	Orta	Orta
%15-20	Çok şiddetli	Şiddetli	Orta
%20'den çok	Çok şiddetli	Çok şiddetli	Şiddetli

(Bielek ve ark., 2007).

Ülkemizde mera alanları genelde %10 ile %20 eğime sahip alanları içerir. Merada bitki örtüsüyle kaplı alanların tespit edilmesi ve merada bitki ve toprak bozulmasını engellenmesinde bir ölçü olarak kullanılabilir. Bu oran meradaki bitki çeşidi, mevsim, hayvan sayısı, olatma süresi ve hayvanların ayaklarıyla çiğnenmeye bağlı olarak değişme gösterir. Toprak yüzeyinin bitki örtüsüyle kaplı alanların yüzdesi uzmanlar tarafından gözle tahmin tekniği uygulanarak belirlenmektedir. Son yıllarda şekillama yöntemleriyle günümüzde alan hesaplamaları yapılabilmektedir. Gong ve Ark. (2000) ve Quilter ve Anderson (2001) yaptıkları çalışmada merada çalı bitki örtüsünün kapladığı alanı yukarıdan çektikleri şekillerle belirlemişlerdir. Paruelo ve ark. (2000) yaptıkları araştırmada ise şekillama tekniği ile meradaki bitki verimini hesaplamışlardır. Bu araştırmayla toprak yüzeyini kaplayan bitki örtüsü yüzdesini bulmak için iki farklı mera alanından dijital şekil makinesi ile çekilen şekillerin incelenme metodu ve elde edilen verilerin uzmanların ölçümleriyle kıyaslanması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

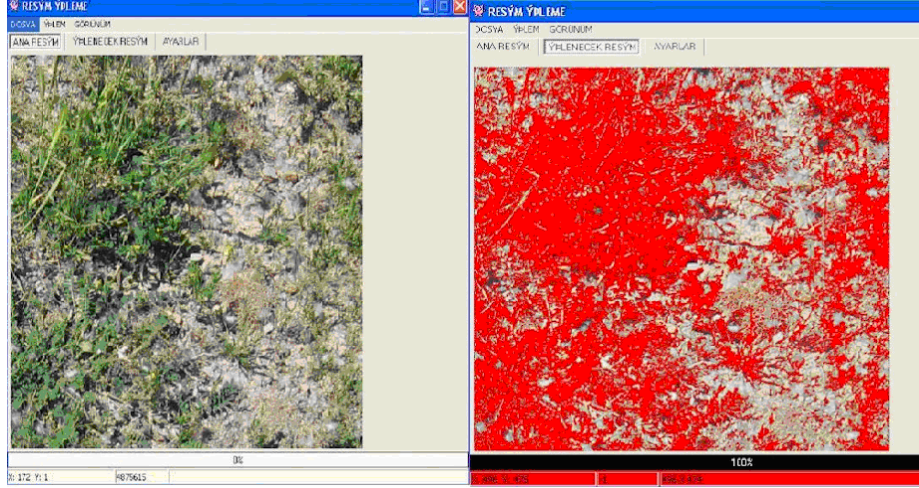
Bu araştırma 2006 yılında bahar ve güz mevsiminde Tokat merkeze bağlı iki farklı köy merasında yapılmıştır. Görüntüler, dijital şekil makinesi yardımıyla tripotta 1.4 m yükseklikte yere 10° açıyla ve 1m² kuadrat alanı çekecek şekilde ayarlanarak saat 11:00 ve 15:00 arasında bulutsuz günlerde çekilmiştir (Paruelo ve ark, 2001). Çekilen dijital görüntüler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra numaralandırılmıştır. Daha sonra Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümünde çayır ve mera alanında uzman iki kişiye birbirinden bağımsız olarak görüntüler gösterilerek bitki örtüsünün

toprak yüzeyini kaplama oranını tahmin etmeleri istenmiştir. Uzmanların yapmış oldukları tahminler şekil numarasına göre kaydedilmiştir.

Delphi programlama dilinde hazırlanan program yardımıyla, her bir görüntüden iki farklı bölgeden alınan örnekler incelenmiştir. İncelenen mera kısmındaki bitki yüzdesi, yeşil renkli bitki alanın, incelenen alana oranı hesaplanmıştır. Kullanılan yazılım resim üzerindeki pikselleri tarayarak Kırmızı-Yeşil-Mavi (RGB) tabanlı, eşik değeri (threshold) tekniği yardımıyla, belirlenen iki değeri arasındaki pikselleri topluca ayırt edebilir. Bu özellik kullanılarak yeşil bitki kısımlarını oluşturan pikseller, zeminde bulunmayan saf bir renge dönüştürülmüş (R:255; G:0; B:0), daha sonra bu piksellerin tamamı saydırılmıştır. Yeşil bitkilere ait bu piksellerin sayısı, ilgilenilen alan içerisindeki tüm piksellere oranlanmasıyla yeşil bitki alanının tüm yüzey içerisindeki oranı elde edilmiştir. Elde edilen veriler arcsin transformasyonu yapıldıktan sonra, görüntü analiz programı kullanılarak hesaplanan ve uzmanların tahminleri SPSS 10.0 paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Bulgular ve Tartışma

Şekillama yöntemiyle yapılan çalışmalarda görüntüler siyah beyaz yani gri skalaya dönüştürülüp kullanılmıştır (Paruelo ve ark., 2001; Gong ve Ark., 2000 ve Quilter ve Anderson, 2001). Bu ise gölgeli alanların, sararmış bitkilerin resimde yeşil bitkiyle karıştırılmasına yol açmaktadır. Bu çalışmada ise yeşilin tonları kullanıcı tarafından seçilmekte ve sadece canlı bitkiyle kaplı alanların hesaplanması sağlanmaktadır (Şekil 3).

Şekil 3. Mera alanının hesaplanmasında kullanılan program ve yeşil alanların seçimi.



Yapılan bu çalışmada farklı zamanlarda meraya çıkıldığı için her zaman Çayır ve Mera Uzmanlarıyla beraber araziye gitme imkânı olmadığından kaydedilen görüntüler üzerinde uzmanların görüşleri alınmıştır. Çekilen resimlerde merada bitkiyle kaplı alanların oranı %100 ile %0 arasında değişim göstermesine rağmen uzmanların söylemiş oldukları değerler ile görüntü programından elde edilen değerler arasında istatistikî olarak bir fark görülmemiştir ($P>0.05$). Bu çalışma sonucu göstermiştir ki mera alanlarındaki bitki örtüsü ile kaplı alanların oranı dijital kamera ve görüntü analiz programıyla doğru bir şekilde ölçülebilmektedir.

Uzmanlık gerektiren bir iş olan meradaki bu ölçümler, bir şekil makinesi ve bilgisayar programı tarafından yapılabilmesi, bu metodun kullanımı ile mera çalışmalarında önemli bir avantaj sağlayacaktır. Diğer taraftan, programın geliştirilmesiyle çok sayıda alanın kısa sürede incelenmesini, uzmanlar arasındaki olası farklı tespitlerin daha objektif bir yöntemle belirlenmesini, meralar hakkındaki uzun süreli kayıtların dijital ortamda daha az maliyetle tutulmasını ve değişimlerin takibini sağlayacaktır.

Kaynaklar

Anonim. 1998. 4342 Sayılı Mer'a Kanunu, Mer'a Yönetmeliği, Fon Yönetmeliği, Uygulama Talimatları. TKB Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Bakır, Ö. 1987. Çayır-mer'a amenajmanı. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Ders Kitabı No:292 Ankara.

- Paruelo, J. M., W. K. Lauenroth, and P. A. Roset 2000. Estimating aboveground plant biomass using a photographic technique. *J. Range Manage.* 53:190-193.
- Quilter M. C. and V. J. Anderson 2001. A proposed method for determining shrub utilization using (LA/LS) imagery. *J. Range Manage.* 54: 378–381.
- Gong, P., G. S. Biging, and R. Standiford. 2000. Use of digital surface model for hardwood rangeland monitoring. *J. Range Manage.* 53:622–626.
- Bielek, P., O. Rybar, B. Ilavska, J. Vilcek P. Jambor, B. Surina. 2007. Soil erosion assessment, limits and indicators development including soil diversity evaluation in Slovakia. [http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/soil_ero_bio.nsf/viewHtml/index/\\$FILE/SlovakBielek31July.PDF](http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/soil_ero_bio.nsf/viewHtml/index/$FILE/SlovakBielek31July.PDF).

Çok Yıllık Çim (*Lolium perenne* L.) Bitkisinde Sonbahar Gübrelemesinin Bazı Bitkisel Özellikler ile Hayvanların Karkas Ağırlıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma

Ufuk KARADAVUT¹, Seyit Ali KAYIŞ², Uğur ZÜLKADİR²

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya

Özet: Bu çalışma, Konya ekolojik koşullarında sonbahar gübrelemesinin bitkilerin büyümesi ve otlatma kapasitelerinin tespiti ve elde edilen otlatma kapasitesi doğrultusunda büyükbaş hayvanlardan elde edilebilecek toplam karkas ağırlıklarının tahmin edilmesi amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışma, 2003 – 2004 yıllarında Konya bölgesinde üretici arazilerinde tesadüf parselleri deneme tertibinde 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla parsellere *Lolium perenne* (çok yıllık çim) ekilmiştir. Her iki yılda da bitkiler 25 Mayıs, 25 Temmuz ve 25 Eylül olmak üzere 3 kez biçilmiştir. Eylül ayından sonra parsellere 30, 40, 50, 60, 70 ve 80 kg/ha azotlu gübre uygulanmış, ilave olarak her parselde 40 kg fosfor ve 60 kg potasyum verilmiştir. Bitkiler biçildikten sonra kuru madde, sindirilebilir kuru madde, ham protein, otlatma kapasitesi belirlenmiş ve hayvanların karkas ağırlıkları tahmin edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucu 30, 40, 50, 60, 70 ve 80 kg/ha olarak verilen gübre miktarlarında elde edilen bitkilerde: kuru madde miktarları sırasıyla 4310, 4340, 4490, 4230, 4830 ve 4870 kg/ha, sindirilebilir ham protein oranları sırasıyla 7.96, 8.11, 7.98, 8.01, 8.45 ve 8.5; ham protein oranları sırasıyla % 2.10, 2.15, 2.12, 2.25, 2.36 ve 2.36; otlatma kapasitesi 1346, 1356, 1382, 1401, 1415 ve 1420; hayvanlarda tahmin edilen karkas ağırlık değerleride sırasıyla 370.2, 372.9, 380.1, 385.3, 389.1 ve 390.5 kg olarak bulunmuştur. Gübre dozları arası farkların bütün özelliklerde istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Lolium perenne*, Sonbahar gübrelemesi, Karkas ağırlığı

Effects of Autumn Fertilising on Pasture and Carcas Capacity of Beef Cattle

Abstract: This study aimed to evaluate autumn fertilizing on plant growth, grazing capacity of pasture and estimated carcass amount from beef cattle in Konya environment.

This study was performed in 2003 – 2004 in farmers field plots in complete randomised design (CRD) with 4 replications. Plant material was *Lolium perenne*. Plants were harvested in May 25, July 25, and September 25 both in year 2003 and 2004. After September, field plots were fertilised with nitrogen fertiliser with the nitrogen level of 30, 40, 50, 60, 70, and 80 kg/ha. In addition, each field plot were fertilised with additional phosphor of 40 kg/ha and potassium of 60 kg/ha. Following harvesting, dry matter, digestible dry matter, raw protein, and grazing capacity were found and carcass capacity of animals were estimated.

Results show that fertilising with the level of 30, 40, 50, 60, 70, and 80 kg/ha resulted in 4310, 4340, 4490, 4230, 4830, and 4870 kg/ha dry matter, 7.96%, 8.11%, 7.98%, 8.01%, 8.45%, and 8.5% digestible raw protein; 2.10%, 2.15%, 2.12%, 2.25%, 2.36%, and 2.36% raw protein; 1346, 1356, 1382, 1401, 1415, and 1420 grazing capacity; 370.2 kg, 372.9 kg, 380.1 kg, 385.3 kg, 389.1 kg, and 390.5 kg, predicted carcass weight, respectively. There was no statistically significant results observed for fertilising levels for all phenotypes.

Key Words: *Lolium perenne*, Autumn fertilizer, Carcas weight

Giriş:

Gübreleme başta olmak üzere, agronomik uygulamalar tarımda yüksek verim ve üretim kalitesinin artırılması için gerekli şartlardandır. Uygun koşullar altında dengeli bir gübrelemenin verimi %50 artırabileceği belirtilmektedir (Akça ve ark., 1999). Fakat uygun olmayan gübre uygulamaları (yetersiz, fazla ya da uygunsuz) verimin azalmasına, üretici girdilerinin artmasına, ürün çıktısının azalmasına ya da çevresel problemlere neden olabilmektedir. Bununla birlikte gübrelemenin en iyi teknik, ekonomik ve ekolojik seviyelerinin belirlenmesi önemlidir (Sayılı ve Akça, 2004).

Sığırların en iyi ve en ucuza beslenebilmeleri için kaliteli yeşil otların önemi büyüktür. Bu konuda en zengin kaynak meralardır. Çünkü meralar, genel olarak, ruminant hayvanlar için besin değeri bakımından oldukça iyi kaynaklardır. Ruminantların besi

performansı genetik yapılarına bağlı olmakla birlikte büyük oranda sindirilebilir besin maddesi alımına bağlıdır (Lippke, 2002). Yüksek kaliteli meralarda hayvanların beslenmesi ile yem giderleri önemli ölçüde azalmaktadır (Losada ve Rodriguez, 1998). Mera amenajmanında gübrelemenin özel bir yeri vardır ve bunlardan en önemlisi de azotlu gübrelemedir. Bazı araştırmacılar azotlu gübrelerin ilkbahar aylarında verilmesinin uygun olduğunu belirtirken, bazıları da sonbahar aylarında yapılacak azotlu gübre uygulamasının meradaki özellikle de bazı çok yıllık çim bitkilerinin ilkbahardaki büyümelerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir (Lockhard ve ark., 1969; Thomson, 1974; Vallentine, 1989; Gökkuş ve Koç, 1996; Kemp ve ark., 1999). Ancak Harkess (1969) azotlu gübrenin sonbahar aylarında verilmesinin bitkilerin sonraki dönemlerdeki canlılığı üzerinde olumsuz etki yapacağını belirtmiştir. Charles ve ark. (1975) ile Culleton ve ark. (1991) ise sonbahar gübrelemesinin ilkbaharda bitkilerin gelişmesi üzerine her hangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Sonbahar aylarındaki mera yönetimi ile ilkbahar aylarındaki bitki büyümesi arasındaki ilişkiyi anlamak oldukça zordur. Willman (1980), kış ayları boyunca azotun torakta durumunun ne olduğu konusunda çok az bilginin bulunduğunu belirtmiştir.

Ülkemizde sonbahar aylarında azot uygulamasına yönelik herhangi bir çalışmaya raslanamamıştır. Meralarda bitkiler için gerekli olan temel mineral besin maddelerinin çoğu aynı zamanda hayvanların büyümeleri içinde gereklidir (Kemp ve ark., 1999). Bu nedenle sonbahar aylarındaki azot gübrelemesinin ilkbaharda bitki büyümesi üzerine nasıl etki yaptığının bilinmesinde fayda vardır.

Bu çalışmada sonbaharda yapılacak azotlu gübre uygulamasının meralardaki bitkilerin büyümeleri, besin maddesi içerikleri, otlatma kapasitesi ve hayvanların canlı ağırlıkları üzerinde ne tür etkiler yapabileceği belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot:

Bu çalışma Konya ekolojik şartlarında 2004-2005 yıllarında çok yıllık çim (*Lolium perenne* L) bitkileri ile oluşturulan suni meralarda yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme denizden 1020 metre yükseklikte ve %3-4 eğimi bulunan bir alanda yapılmıştır. Deneme yerinin toprakları alkali karakterli olup pH'sı 8.12, organik madde içeriği %1.26 ve tuzluluk durumu ise 0.85 mmhose'dur. Deneme parselleri gübrenmeden önce 3 kez (25 Mayıs, 25 Temmuz ve 25 Eylül tarihlerinde) biçilmiştir. Eylül ayında biçimler yapıldıktan sonra dekara 3, 4,

5, 6, 7 ve 8 kg saf azot gelecek şekilde azotlu gübre uygulaması yapılmıştır. Ayrıca deneme parsellerine 4 kg/da Fosfor ve 6 kg/da Potasyum gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Kuru madde birikimini belirlemek için her hafta her parselden 5 örnek alınmış ve kuru madde tayinleri bu örnekler üzerinden hesaplanmıştır. Kuru madde, örneklerin 105 °C'de 24 saat kurutulduktan sonra tartılmasıyla elde edilmiştir ?

Otlatma kapasitesi belirlenmesinde bir sığırın canlı ağırlığı 500 kg olarak alınmıştır (Wachenheim ve ark., 2000). Bir hayvan günde canlı ağırlığının %3-3.5'u kadar kuru madde tüketebilir. Karkas ağırlığı ise şu eşitlik yardımı ile bulunmuştur (Çakmakçı ve ark., 2004);

$$TEKA = A * B * C$$

TEKA = Tahmin edilen karkas ağırlık,

A = Otlatma kapasitesi,

B = 500 kg ağırlığındaki bir sığır ünitesi,

C = Karkas oranı (%55) (Özhan, 1975; Kumlu, 2000).

Verilerin istatistik analizinde MINITAB 12V paket programı Kullanılmış ve istatistiki karşılaştırmalar (P=0.05) önem seviyesinde yapılmıştır.

Fenotipler üzerine gübre dozlarının etkisini belirlemek için regresyon analizi yapılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma:

Araştırma sonuçlarına göre azot dozu artırıldıkça incelenen bütün karakterlerde nispi bir artışın olduğu görülmüştür. Fakat bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunmasa da özellikle kuru madde miktarı bakımında azot dozları arasında 500 kg'ın üzerinde bir fark oluşmuştur.. Benzer şekilde otlatma kapasitesinde de 75 hayvan gibi bir artış olması gübrelemenin nispeten faydalı olduğunu göstermesi bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Kuru madde (KM), Sindirilebilir kuru madde (SKM), Ham protein (HP), Otlatma kapasitesi (OK) ve Toplam tahmin edilen karkas ağırlık (TEKA) değerleri [Çizelge 1](#)'de gösterilmiştir.

[Çizelge 1.](#) Kuru madde (KM), Sindirilebilir kuru madde (SKM), Ham protein (HP), Otlatma kapasitesi (OK) ve Toplam tahmin edilen karkas ağırlık (TEKA) değerleri

Azot (Kg/da)	KM (Kg/da)	SKM (%)	HP (%)	OK (Hayvan sayısı)	TEKA (kg)
3	4310	7.96	2.10	1346	370.2

Silinmiş: ¶
¶

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yasla, Satır aralığı: tek

Biçimlendirilmiş Tablo

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yasla, Satır aralığı: tek

4	4340	8.11	2.15	1356	372.9
5	4490	7.98	2.12	1382	380.1
6	4530	8.01	2.25	1401	385.3
7	4830	8.45	2.36	1415	389.1
8	4980	8.50	2.26	1420	390.5
LSD (0.05)	628	0.55	0.35	78	21.3

Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre KM ve SKM quadratik bir özellik gösterirken, HP, OK ve TEKA doğrusal bir özellik göstermişlerdir. Belirleme katsayıları 74.9 (SKM) ile 99.6 (OK ve TEKA) arasında değişmiştir. [Çizelge 2](#)'de regresyon analiz sonuçları gösterilmektedir.

Meralardaki bitkilerin kış öncesi gelişmelerini sağlamaları ve kış zararından etkilenmemeleri yada az zararla atatabilmeleri için, sonbahar aylarındaki otlatmanın kesim tarihinin iyi belirlenmesi faydalı olacaktır. Bunun sağlanabilmesi için mümkün olduğunca erken otlatmanın kesilmesi ilkbahar aylarında bitkilerin hızlı büyüme ve gelişme göstermeleri için gereklidir (Murphy, 1977; Daves ve Simon, 1979). Eğer bu yapılmaz ve otlatma geç periyoda kadar uzatılırsa, bitkiler kış zararına maruz kalmaktadırlar.

[Çizelge 2. Regresyon Analizi Sonuçları](#)

Özellik	Eşitlik	R ²
KM (Kg/da)	$Y = 186991 - 123.789X + 273X^2$	84.6
SKM (%)	$Y = -800500 + 293997X - 35984.2X^2$	74.9
HP (%)	$Y = -275.293 + 146.558X$	87.4
OK (Hayvan sayısı)	$Y = -773.72 + 0.597X$	99.6
TEKA (kg)	$Y = -775.21 + 2.177X$	99.6

İlkbahardaki erken dönemlerde görülecek büyüme sonbaharda otlatmanın erken kesilmesi ile bitkilerin belli bir büyüklüğe ulaşmalarının bir sonucudur (Hunt ve ark., 1976). Bunda azotlu gübrelerin kış öncesi dönemde verilmeleri önemli etkiler yapmaktadır. Ancak bunun miktarının iyi ayarlanması gereklidir. Fazla miktarda verilen azot vejetatif aksamı artıracığından bitkilerin kış soğuklarından daha çabuk etkilenmelerini sağlayacaktır. Uygun miktarda verilen azot kışa girmeden bitkilerde canlı sap ve yaprak oluşturacaktır. Bu bitkiler ilkbaharda daha erken ve daha hızlı bir şekilde büyüme gösterecektir (Culleton ve ark., 1991). Fakat ülkemiz gerçekleri dikkate alındığında otlatmanın erken döneme alınması gerçekçi değildir.

Yapılan bu çalışmada kuru madde, sindirilebilir kuru madde, ham protein, otlatma kapasitesi ve tahmin edilebilir karkas ağırlığı için sonbaharda yapılan azotlu gübrenin farklı dozlarının istatistiksel olarak bir etkisinin olmaması nedeniyle Konya ve benzeri

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yaşla, Satır aralığı: tek

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yaşla, Satır aralığı: tek

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yaşla, Satır aralığı: tek

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yaşla, Satır aralığı: tek

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yaşla, Satır aralığı: tek

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yaşla, Satır aralığı: tek

Silinmiş: ¶

Silinmiş:

Biçimlendirilmiş: Girinti: İlk
satır: 0 cm

Biçimlendirilmiş: Girinti: İlk
satır: 0 cm

Silinmiş: ¶

Silinmiş: Tablo

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 11
nk

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı:
tek

Biçimlendirilmiş Tablo

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı:
tek

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı:
tek

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı:
tek

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı:
tek

Biçimlendirilmiş: Satır aralığı:
tek

Silinmiş: ¶

Biçimlendirilmiş: Girinti: İlk
satır: 0 cm

Silinmiş:

ekolojilerde sonbahar gübrelemesinin pek çok özelliği artırıcı etkisi olduğu ancak bunun yetersiz olduğu görülmüştür. Bunda yağışın yetersiz ve rejimin bozuk olmasının büyük etki yaptığı tahmin edilmektedir. Böyle bir çalışmanın yağışı bol ve kışı ılıman olan kıyı bölgelerde yürütülmesi durumunda daha iyi sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Akça, H., Sayılı, M., Esengün, K.1999. An economic analysis of nitrogen and phosphorus fertilization in sunflower production under irrigated conditions. Proceeding of XXIXth Annual Meeting of ESNA. September 7-12, Wye-Kent-UK, Published by Austrian Research Centers.136 - 142.

Sayılı, M., Akca, H. 2004. Comparison of different models for describing sugarbeet yield to nitrogen fertilizer (Case study of Türkiye). Asian Journal of Plant Science, 3(4):529-531.

Lockhart, D.A.S., Herriott, J.B.D., Cunninham, J.M.M., Heddle, R.C. 1969. The effects of winter grazing on subsequent production from pasture. Journal of the British Grassland Society, 24:146-150.

Gökkuş, A.; Koç, A.1996. Erzurum çayırlarında gübre ve herbisit uygulamalarının kuru ot verimi, botanik kompozisyon ve faydalı ot oranına etkileri. Türk Tarım ve Ormancılık Drgisi, 19:23-29.

Harkess, R.D. 1969. The influence of level of nitrogen on winterkill. Study Conferance on Winterkill. Publication Number: 260. West of Scotland Agricultural College. 57.

Thomson, A.J. 1974. The effect of autumn management on winter damage and subsequet spring production of six varieties of *Lolium perene* grown at Cambridge. Journal of the British Grassland Society, 29: 275 - 284.

Vallentine, J.F. 1989. Range development and improvements (Third ed.) Academic Press Inc. San Diego, California. 524.

Kemp, P.D., Condrón, L.M., Mathew, C. 1999. Pasture and soil fertility. In: New Zealand Pasture and Crop Science. Eds: James White and John Hodgson. Oxford University Press Victoria, Australia. 67-82.

Charles, A.H., England, F., Thomson, A.J.1975. The effects of nitrogen application and autumn management on autumn growth, winter 'burn' and spring growth of

Silinmiş: ¶

¶

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yasla

Silinmiş: ¶

Biçimlendirilmiş: Girinti: Sol:
0 cm, Asılı: 1 cm

Lolium perenne at Aberystwyth, Edinburg and Cambridge. 1. Spaced plants, Journal of the British Grassland, 30: 315 - 325.

Culleton, N., Lemaire, G., Keane, G. 1991. The effects of Autumn Management on grass growth in winter and spring. Irish Journal of Agricultural Research, 30:41-51.

Biçimlendirilmiş: İngilizce (A.B.D.)

Murphy, W.E. 1977 Management factors affecting seasonal growth pattern in grassland production. Proceedings of the International Meeting on Animal Production From Temperate Grassland.; 116-120.

Willman, D. 1980. Early spring and late autumn response to applied nitrogen in four grasses. I. Yield, number of tiller and chemical composition. Journal of Agricultural Sciences, 94 : 425 - 552.

Lippke, H. 2002. Estimation of forage intake by ruminants on Pasture. Crop Sci. 42: 869-872.

Biçimlendirilmiş: İki Yana
Yasla, Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 1 cm

Losada, M.R.; Rodriguez, G.A. 1998. Effect of annual stocking rates in grass and maize+rye systems on production by dairy cows. Grass Forage Sci. 53: 95-108.

Biçimlendirilmiş: Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 1 cm

Wachenheim, C.J., Black, J.R., Schlegel, M.L., and Rust, S.R. 2000. Grazing methods and stocking rates for direct-seeded alfalfa pastures: ii. economics of alternative stocking rates for alfalfa pastures. J. Anim. Sci. 78: 2209-2214.

Bakır, Ö. 1987. Çayır-Mer'a Amenajmanı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 992. Ders Kitabı, 292. Ankara.

Özhan, M. 1975 Et sığırcılığı, et ve et mamulleri. Atatürk Univ. Yay. No: 424. Ziraat Fakültesi Yay: 199. Ders Kitapları Serisi No: 30. Ankara.

Kumlu, S. 2000. Damızlık ve kasaplık sığır yetiştirme. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları No: 3. Ankara.

Daves, A., Simon, R.G. 1979 Effect of autumn cutting region on developmental morphology and spring growth of perennial ryegrass. Journal of Agricultural Society Cambridge, 92:457-469.

Hunt, I.V., Frame, J., Harkess, R.D. 1976 The effect of delayed autumn harvest on the survival of varieties of perennial ryegrass. Journal of the British Grassland Society, 31:181-190.

Çakmakçı, S., Aydınoglu, B., Arslan, M., Tetik, M. 2004. Effects of different plant species and different sowing dates on forage yield, grazing capacity and estimated

Biçimlendirilmiş: Varsayılan Paragraf Yazı Tipi, Türkçe, Genişletme ölçütü /Daraltma ölçütü Altı kesik çizili Değil

Biçimlendirilmiş: Girinti: Sol: 0 cm, Asılı: 1 cm

carcass weight in the continental climate zones. Turk J Vet Anim. Sci, 28:701-705.

Hayvansal Ürünlerin Güvenliği Bağlamında Tüketici Bilincinin Değerlendirilmesi

Bedia YALKILDAY, Türker SAVAŞ, Cengiz ATAŞOĞLU
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü
Terzioğlu Yerleşkesi 17020 Çanakkale

Özet: Yakın geçmişte yaşanan bir dizi gelişmeler hayvansal ürünler konusunda ki tüketici tercih ve bilincinin değişmesine yol açmıştır. Bu çalışmayla insan sağlığı perspektifinde hayvansal ürünlerin güvenliği bağlamında tüketici bilincinin bir anket çalışması ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Anket 2006 yılında İstanbul ilinde 55 erkek 45 bayan olmak üzere toplam 100 bireyle gerçekleştirilmiştir.

Ankete katılan bireylerin tamamı hayvansal ürün tükettiklerini beyan etmelerine rağmen ancak %54'ü tüketmiş olduğu hayvansal ürünleri güvenli bulduklarını belirtmiştir. Ankete katılan bireyler tarafından güvensiz bulunan hayvansal ürünler sırasıyla kırmızı et ve ürünleri (%24), kanatlı et ve ürünleri (%22), süt ve ürünleri (%17) ile bal, polen gibi arı ürünleri (%17) ve yumurta (%11) ile su ürünleri (%11) şeklinde gerçekleşmiştir. Ankete katılan bireylerin %37lik gibi önemli bir kısmı hayvansal ürünler konusunda medyadan (televizyon ve radyo) bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. Buna karşın sağlık uzmanlarının bilgisine başvuranların oranı %20 düzeyinde kalmıştır. Ankete katılan bireylerin %57'si hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda sorumluluğun Tarım Bakanlığına ait olduğunu belirtmiştir. İkinci sırada üretici (%37), bunu sırasıyla özel sektör (market, kasap vs) (%4), sivil toplum örgütleri (%2) ve tüketici (%2) izlemektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında hayvansal üretimin sürdürülebilirliği bağlamında tüketici güveninin geri kazanılması konusunda bu sektörde yer alan kurum ve kuruluşların acil adımlar atmaları gerektiği ve tüketici bilincinin artırılmasında eğitimin önemli bir araç olarak kullanılabileceğini söylemek mümkündür.

Anahtar kelimeler: Tüketici; hayvansal ürünler; sağlık; gıda güvenliği

Assessment of Consumer Consciousness towards the Safety of Animal Products

Abstract: A series of events in recent years have led to changes in consumer selection and consciousness for animal products. This study aimed at assessing the consciousness of consumers by a questionnaire study for the safety of animal products with respect to

human health. The questionnaire was conducted in Istanbul in 2006 with 55 men and 45 women.

Although all of the participants responded to consume animal products, only 54% stated to have found animal products safe. Animal products that are not safe to the participants were red meat and products (24%), poultry meat and products (22%), milk and products (17%), honey and other bee products (17%), eggs (11%) and sea foods (11%) (P=0.001). Thirty seven percent of the participants stated to obtain information on product safety from media. In contrast, only 20% get information from health authorities. Of the participants, 57% want to see Ministry of Agriculture responsible for product safety, which was followed by producer (37%), private sector (4%), nongovernmental organizations (2%) and consumer (2%). The results of this study indicate that urgent precautions by the organizations in this sector must be taken to ensure consumer confidence towards the safety of animal products in respect to sustainable animal production.

Key words: Consumer, animal products, health, food safety.

Giriş

Hayvansal kaynaklı ürünler insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Sağlıklı ve dengeli bir beslenme için günlük diyetlerin belirli oranda hayvansal ürünler içermesi gerekmektedir (Jackson, 2001). Hayvansal kaynaklı ürünlerin insan beslenmesinde önemli bir yeri olmasına karşın yakın geçmişte yaşanan bir dizi gelişmeler hayvansal ürünlere olan tüketici talebinde ulusal ve uluslar arası düzeyde dalgalanmalara neden olmuştur. Bu gelişmeler hayvansal ürünlere olan tüketici güveninde bir azalma ve hayvansal üretim sektörünün sürdürülebilirliği konusunda ciddi kaygıların artmasına yol açmıştır (Lawrance ve Fowler, 2003). 1990'lı yılların sonunda İngiltere'de ortaya çıkan ve insanlarda Creutzfeldt-Jacob Disease ile ilişkilendirilen Deli Dana Hastalığı (Mad Cow Disease) sığır etine olan talebin önemli oranda azalmasına yol açmıştır (Bruce ve ark. 1997). Geçen yıl dünyada ve ülkemizde ortaya çıkan kuş gribi vakalarının ülkemiz kanatlı sektöründe meydana getirdiği ekonomik zarar 1 milyon YTL/gün olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2007).

Bu çalışmada, hayvansal ürünlere olan tüketici bakışının ve bu ürünlerin güvenliği konusunda tüketici bilincinin bir anket çalışması ile tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Anket çalışması 2006 yılında İstanbul ilinde 55 kadın ve 45 erkek olmak üzere toplam 100 bireyle gerçekleştirilmiştir. Ankete katılan bireylerin %52'si ilköğretim mezunu iken, %26'sı lise ve %22'si üniversite mezunudur. Ankete katılan bireyler çalışanlar ve çalışmayanlar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Ev hanımları ve emekliler çalışmayanlar grubunda sınıflandırılırken, çeşitli mesleki uğraşa sahip olanlar örneğin öğretmen, avukat, diş hekimi, muhasebeci ve serbest meslek sahipleri çalışanlar grubunda sınıflandırılmıştır. Ankete değişik yaş gruplarına ait 18 ile 72 yaş arasında değişen bireyler katılmıştır.

Ankete katılan bireylerden hayvansal ürünleri güvenli bulanlara kişisel bilgileri de içeren toplam 8, hayvansal ürünleri güvenli bulmayanlara toplam 13 soru yöneltilmiştir. Verilerin istatistik analizi SAS (1999) paket programında Genelleştirilmiş Tahmin Eşitlikleri Lojistik Regresyon yöntemi ile GENMOD prosedürü ile yapılmıştır. Analizler için kullanılan model aşağıda verilmiştir:

$$y = \beta + A + B + C + \varepsilon$$

Formülde:

y = sunulan soruya ilişkin şıkkın işaretlenip işaretlenmemesi (0, 1),

β = kesme noktası

A = cinsiyetin sabit etkisi,

B = mesleğin sabit etkisi,

C = yaş (kovaryant),

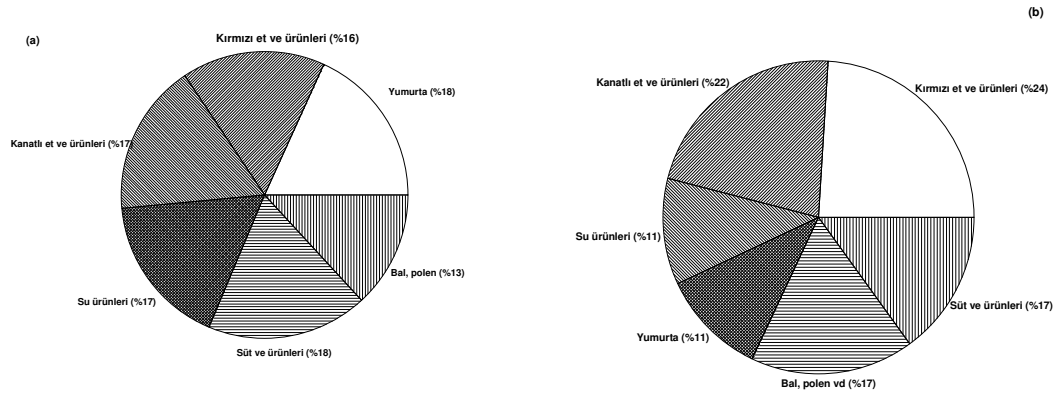
ε = hata terim

Bulgular ve Tartışma

Hayvansal ürünlerin tüketimi insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda toplumun ne oranda hayvansal ürünler tükettiğini tespit etmek hayvansal ürünlere olan toplumsal bakışın ve tüketici bilincinin değerlendirilmesinde önemlidir. Özellikle son yıllarda Batı toplumlarında hayvan hakları ve refahı eksenli hayvansal üretim sistemlerine bakışın hızla değişmesi ve hayvansal ürünlerin tüketimi konusundaki bazı kaygılar bu ürünlerin tüketimini doğrudan etkilemiştir (Köhler, 2005). Batı toplumlarındaki vejeteryen birey sayısının hızla artmasını hayvan hakları ve refahı bağlamında üretim sistemlerine bakıştaki değişimin bir sonucu olarak görmek mümkündür. Öte yandan ciddi anlamda yansımaları olan “deli dana hastalığı”, “kuş

gribi” gibi bazı hayvansal üretim kökenli krizler hayvansal ürünlerin tüketimi konusundaki kaygılara örnek olarak verilebilir. Bu anket çalışmasında toplumun hayvansal ürünlerin tüketimi konusundaki eğilimini tanımlamak amacıyla “hayvansal ürünleri tüketiyor musunuz?” sorusu ankete katılan bireylere yöneltilmiştir. Soru yöneltilen tüm bireyler hayvansal ürünleri tükettikleri cevabını vermişlerdir. Bu bulgu ankete katılan bireyler arasında vejeteryen bulunmadığına işaret etmektedir.

Hayvansal ürünleri tükettiğini belirten katılımcıların hayvansal ürünlerin tüketimi konusundaki tercihlerini belirlemek amacıyla bir sonraki aşamada hangi hayvansal ürünleri tükettikleri sorulmuştur. Ankete katılan bireyler tarafından en fazla tüketilen hayvansal ürünler yumurta (%18) ve süt ile ürünleridir (%18; Şekil 1a). Bu ürünleri sırasıyla su ürünleri (%17), kanatlı ile ürünleri (%17) takip etmiştir. Ankete katılan bireylerin %16’sı kırmızı et ve ürünlerini ve %16’sı ise bal ve polen gibi arı ürünlerini tüketmektedirler. Tüketilen hayvansal ürünlerin çeşidi üzerine cinsiyetin önemli bir etkiye sahip olduğu ($P=0,007$), hayvansal ürün tüketme çeşitliliğinin erkeklerde kadınlara göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde birey yaşının tüketilen hayvansal ürünlerin çeşidi konusunda önemli olduğu ($P=0,005$), yaş ilerledikçe daha fazla çeşit hayvansal ürünlerin tüketildiği belirlenmiştir. Buna karşın meslek durumunun herhangi bir etkisi saptanmamıştır.



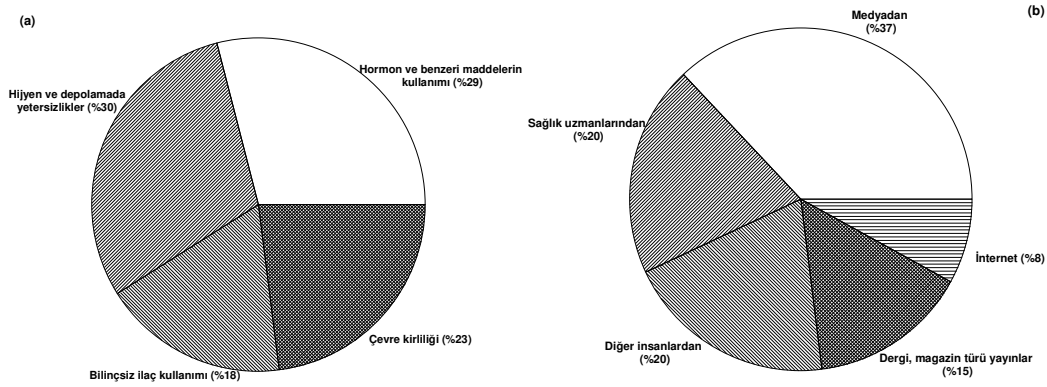
Şekil 1. Ankete katılan bireyler tarafından tüketilen hayvansal ürünler (a) yine aynı bireylerce güvenli bulunmayan hayvansal ürünler (b)

Hayvansal ürünleri tükettiğini belirten bireylerin bu ürünleri ne oranda güvenli bulduklarını belirlemek amacıyla bir sonraki aşamada ankete katılan bireylere “hayvansal ürünleri güvenli buluyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Ankete katılan bireylerin %54’ü hayvansal ürünleri güvenli bulduklarını beyan etmelerine karşın

%46'sı güvenli bulmadıklarını belirtmişlerdir. Yukarıda hayvansal ürünlerin tüketimi konusunda herhangi bir sorunun tespit edilmediği bu anket çalışmasında hayvansal ürünleri tüketen bireylerin yarısının tükettikleri ürünleri güvenli bulmadığı saptanmıştır. Bu bulgu hayvansal ürünlere karşı ciddi anlamda bir güvensizliğin var olduğuna işaret etmektedir. Hayvansal ürünleri güvenli bulduklarını beyan eden bireylerin önemli bir bölümü ayrıca satın aldıkları markaya ve satış yerine güvendiklerini belirtmiştir. Bu durum hayvansal ürünlere olan güvenin sanılandan çok daha düşük olduğunu destekler niteliktedir.

Anket çalışmasının bu aşamasından sonra hayvansal ürünleri güvenli bulmayan %46'lık kesime yani 46 bireye hangi hayvansal ürünleri güvenli bulmadıkları sorusu yöneltilmiştir. Ankete katılan bireyler tarafından güvensiz görülen hayvansal ürünler sırasıyla kırmızı et ve ürünleri (%24), kanatlı et ve ürünleri (%22), süt ve ürünleri (%17) ile bal, polen gibi arı ürünleri (%17) ve yumurta (%11) ile su ürünleri (%11) şeklinde gerçekleşmiştir (Şekil 1b). Cinsiyet ($P=0,941$), meslek ($P=0,368$) ve yaşın ($P=0,467$) tüketici tarafından güvenli bulunmayan hayvansal ürünler konusunda önemli bir etkiye sahip olmadıkları ancak tüketilen hayvansal ürün çeşidinin ($P=0,001$) önemli olduğu saptanmıştır.

Ankete katılan bireylere "hayvansal ürünleri güvensiz kılan etmenler nelerdir?" diye sorulduğunda, katılımcılar hayvansal ürünleri güvensiz kılan başlıca etmenlerin hijyen ve depolamadaki yetersizlikler (%30), hormon ve benzeri maddelerin kullanımı (%29) ve çevre kirliliği (%23) olduğunu ifade etmişlerdir (Şekil 2a). Bu etmenlerin yanında bilinçsiz ilaç kullanımının da önemli olduğu görülmüştür (%18). Cinsiyet ($P=0,123$) ve birey yaşının ($P=0,091$) hayvansal ürünleri güvensiz kılan etmenler üzerine önemli bir etkiye sahip olmadıkları buna karşın mesleğin ($P=0,031$) ve hayvansal ürünleri güvensiz kılan etmenler arasındaki farkın ($P=0,001$) önemli olduğu saptanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, hayvansal ürünlere olan güvensizliğin temelinde üretim aşamasında yapılan uygulamalar yanında üretim sonrası ürün işleme ve koruma aşamalarının da yer aldığına işaret etmektedir. Bu bağlamda HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) uygulamalarının yaygınlaştırılması ve bu konuda tüketici eğitiminin gerçekleştirilmesi önceliğe sahiptir.

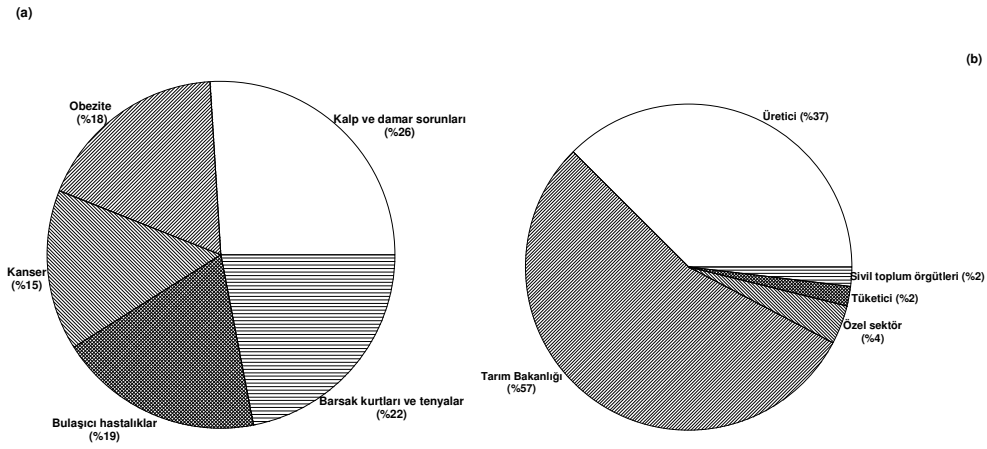


Şekil 2. Ankete katılan bireylere göre hayvansal ürünleri güvensiz kılan etmenler (a) ile hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda başvuru bilgileri (b)

Hayvansal ürünlerin tüketimini doğrudan etkileyen faktörlerden birisi de tüketicinin hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda bilgilere ulaşma kaynaklarıdır. Ulaşılan bilgi kaynağı ve güvenilirliği aynı zamanda tüketici bilincini belirli oranda yansıtmaktadır. Ankete katılan bireylerin %37'lik gibi önemli bir kısmı hayvansal ürünler konusunda medyadan (televizyon ve radyo) bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir (Şekil 2b). Buna karşın sağlık uzmanlarının bilgisine başvuranların oranı %20 düzeyinde kalmıştır. Ulaşılan bilgi kaynağı bağlamında cinsiyet ($P=0,867$), meslek ($P=0,093$) ve yaşın ($P=0,785$) etkisi önemsiz bulunmasına rağmen ulaşılan bilgi kaynakları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P=0,001$). Bu bulgu medyanın toplumsal yaşamdaki önemini ve tüketicinin bilgilendirilmesindeki gücünü ortaya koymaktadır. Hayvansal ürünler konusunda medya vasıtası ile tüketiciye ulaştırılacak bilgi ve mesajlar tüketicinin bu ürünlere olan bakışını doğrudan etkileyerek bu sektörün ekonomideki ağırlığının belirlenmesinde rol oynayacaktır. Geçmişte ülkemizde kanatlı eti konusunda medyada yer alan bazı haberler kanatlı eti tüketiminde ciddi azalmalara yol açmıştır. Bu nedenle medya kuruluşlarının bu tür konularda yapacağı yayın ve haberlerinde daha duyarlı davranarak alanında uzman kişilerin görüşlerine başvurma yoluna gitmeleri gerekmektedir.

Hayvansal ürünlerin tüketimi ile sağlık sorunları arasındaki ilişkiler bağlamındaki güncel gelişmeler tüketici bilincini dolayısı ile de tercihini önemli ölçüde etkilemektedir (Bruhn, 1999). Ankete katılan bireylere “hayvansal ürünlerin tüketiminin hangi sağlık sorunlarına yol açtığı” sorusu yöneltilmiştir. Bireylerin %26'lık gibi önemli bir kısmı hayvansal ürünler tüketiminin kalp-damar sorunlarına yol açtığını belirtmişlerdir (Şekil

3a). Bu bulgu, medyada hayvansal kökenli yağların tüketiminin kalp-damar sorunları ile ilişkilendirilmesine yönelik haberlerin ankete katılan bireyler arasında da kabul gördüğüne işaret etmektedir. Hâlbuki bir dizi etmenin insanlarda kalp-damar sorunlarına yol açtığı bilimsel olarak ortaya konmuştur (Mukamal, 2006). Kalp-damar sorunlarını sırasıyla barsak kurtları-tenya ve şeritler (%22), bulaşıcı hastalıklar (%19), obezite (%18) ve kanser (%15) takip etmiştir. Hayvansal ürün tüketimine bağlı sağlık sorunları bağlamında cinsiyet (P=0,086) ve yaşın (P=0,112) etkisi önemsiz olarak saptanmış, öte yandan meslek (P=0,020) ve sağlık sorunları arasındaki farkın (P=0,052) önemli olduğu görülmüştür.



Şekil 3. Ankete katılan bireylere göre hayvansal ürünleri tüketmenin neden olduğu sağlık sorunları (a) ile hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda sorumlu olması gereken kişi ve kurumlar

Tüketici bilincinin değerlendirilmesinde en önemli konulardan biri de tüketici nezdinde hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda kimlerin sorumlu olması gerektiğidir. Ankete katılan bireylerin %57'si hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda sorumluluğun Tarım Bakanlığına ait olduğunu belirtmiştir (Şekil 3b). İkinci sırada üretici (%37), bunu sırasıyla özel sektör (market, kasap vs) (%4), sivil toplum örgütleri (%2) ve tüketici (%2) izlemektedir. Hayvansal ürünlerin güvenliğinden sorumlu kişi ve kuruluşlar bağlamında cinsiyet (P=0,151), yaş (P=0,204) ve mesleğin (P=0,611) etkisi önemsiz iken güvenlikten sorumlu kişi ve kuruluşlar arasındaki fark önemliye yakın (P=0,070) saptanmıştır. Tüketicinin hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda sorumlu olarak Tarım Bakanlığını görmek istemesi gayet doğaldır. Çünkü üretim aşamalarının

denetlenmesinde resmi kurumların yer alması gerekmektedir. Buna karşın tüketicinin üyesi olduğu sivil toplum örgütlerinin, daha da önemlisi bizzat kendisinin sorumluluk anlamında inisiyatif almama düşüncesi bir hayli düşündürücüdür. Toplumsal eğitim ve bilinç düzeyinin yüksek olduğu ülkelerde tüketiciler “Üretim Biriminden-Sofraya Gıda Güvenliği” konusunda üretimin belirli aşamalarında yer alarak tüketeceği ürünlerin güvenliğini kontrol etmektedirler. Bu bağlamda ülkemizde hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda tüketici eğitimine şiddetle ihtiyaç bulunmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmasından elde edilen bulgular ankete katılan bireylerin tamamının hayvansal ürünler tüketmelerine rağmen sadece yarıya yakın kısmının hayvansal ürünleri güvenli bulduklarını destekler niteliktedir. Bu bulgu toplumsal bazda hayvansal ürünlere ciddi anlamda bir güven sorununun varlığına işaret etmektedir. Üretim aşamasındaki uygulamalar yanında ürün işleme ve depolamadaki yetersizlikler ve hataların hayvansal ürünleri güvenli kılmadıkları tespit edilmiştir. Hayvansal ürünler konusunda bilgi kaynaklarına ulaşmada en fazla medya araçlarına başvurulduğu, buna karşın sağlık uzmanlarından konu hakkında bilgi edinmenin yetersiz düzeyde kaldığı saptanmıştır. Ankete katılan bireylerin %90'dan fazlası hayvansal ürünlerin güvenliği konusunda başlıca Tarım Bakanlığı ve üreticiyi sorumlu görmek istemesine rağmen kendisini ve sivil toplum örgütlerini sorumlu görmek istememektedirler. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında hayvansal üretimin sürdürülebilirliği bağlamında tüketici güveninin geri kazanılması konusunda bu sektörde yer alan kurum ve kuruluşların acil adımlar atmaları gerektiği ve tüketici bilincinin artırılmasında eğitimin önemli bir araç olarak kullanılabileceğini söylemek mümkündür.

Kaynaklar

Anonim. 2007. <http://www.besd-bir.org/webbulten.htm>

Bruce ME, Will RG, Ironside JW, McConnell I, Drummond D, Suttie A, McCardle L, Chree A, Hope J, Birkett C, Cousens S, Fraser H, Bostock CJ. 1997. Transmissions to mice indicate that 'new variant' CJD is caused by the BSE agent. *Nature*, 389(6650): 498–501.

Bruhn, C.M. 1999. Consumer reactions, popular fancies, and scientific facts related to the healthfulness of meat products. *Proceedings of the American Society of Animal Science*, 1-3.

- Jackson, A.A. 2001. Human protein requirement: policy issues. *Proceedings of the Nutrition Society* (2001), 60, 7–11
- Köhler, F.M. 2005. Wohlbefinden landwirtschaftlicher Nutztiere: nutztierwissenschaftliche Erkenntnisse und gesellschaftliche Einstellungen. Institut für Agrarökonomie, Christian-Albrechts Universität zu Kiel/Almanya (Doktora Tezi).
- Lawrance, T.L.J. ve Fowler, V.R. 2002. *Growth of Farm Animals*. CABI Publishing, Oxon, UK. 347 sayfa.
- Mukamal, K.J. 2006. The effects of smoking and drinking on cardiovascular disease and risk factors. *Alcohol Res. Health*, 29(3): 199–202.