

Kongre Onursal Başkanı  
**Prof.Dr. A. Nafi BAYTORUN (Rektör)**

Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı  
**Prof.Dr. Ercan EFE (Dekan)**

#### **Kongre Bilim Kurulu\***

- Prof.Dr. Tufan ALTIN
- Prof. Dr. Ömer CAMCI
- Prof.Dr. Ercan EFE
- Prof.Dr. Hakkı EMSEN
- Prof.Dr. Çetin FIRATLI
- Prof.Dr. Murat GÖRGÜLÜ
- Prof. Dr. Mustafa KAYMAKÇI
- Prof.Dr. Mehmet KURAN
- Prof.Dr. Hayrettin OKUT
- Prof.Dr. Nihat ÖZEN
- Prof.Dr. Zehra SARIÇİÇEK
- Prof. Dr. Türker SAVAŞ
- Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL
- Prof. Dr. Turan TOKER
- Prof. Dr. Osman TORUN
- Prof. Dr. Erdoğan TUNCEL
- Prof.Dr. Oktay YAZGAN
- Doç.Dr. Ahmet ALP
- Doç.Dr. Turgay ŞENGÜL
- Y.Doç.Dr. Recep SIRALI
- Y.Doç.Dr. Nihat TEKEL

#### **Kongre Düzenleme Kurulu\***

- Prof.Dr. Sinan BAŞ
- Prof.Dr. Ercan EFE
- Prof.Dr. Durmuş ÖZTÜRK
- Doç.Dr. M. Sait EKİNCİ
- Doç.Dr. Emin ÖZKÖSE
- Y.Doç.Dr. İsmail AKYOL
- Y.Doç.Dr. Rahim AYDIN
- Y.Doç.Dr. Mehmet Ali BAL
- Y.Doç.Dr. Süleyman ÇALIŞLAR
- Y.Doç.Dr. Tulin ÇİÇEK
- Y.Doç.Dr. Adem KAMALAK
- Y.Doç.Dr. Mesut KARAMAN
- Y.Doç.Dr. Ali KAYGISIZ
- Y.Doç.Dr. Halil YENİNAR
- Uzm.Dr. Yavuz GÜRBÜZ
- Arş.Gör. Mustafa ATA
- Arş.Gör. Pınar ÖCAL
- Arş.Gör. Mustafa ŞAHİN
- Murat YURT (Öğrenci)
- Yaşar YETİŞİR (Öğrenci)
- Kadir ÇAVUŞ (Öğrenci)
- Yeşim ÇARIKÇI (Öğrenci)
- V. Tuğba AYDIN (Öğrenci)
- Lütfiye DEMİRTAŞ (Öğrenci)

**Kongre Editörü**  
Y.Doç.Dr. Ali KAYGISIZ

**Kongre Sekreteri**  
Y.Doç.Dr. Mehmet Ali BAL

---

\* Soyadına göre alfabetik olarak sıralanmıştır

## İÇİNDEKİLER

	Dosya
<b>Türkiye Hayvancılığında Zootekni Mesleğinin Yeri</b> <i>Bedriye Uslucan, Serap Göncü Karakök, Osman Torun</i>	01
<b>Entansif Tarım İşletmelerinde Çalışacak Zooteknistlerde Aranılan Özellikler</b> <i>Fürüzan Kunt, Serap Göncü Karakök, Gökhan Gökçe</i>	02
<b>Sığır Yetiştiriciliğinde Sürü Yönetim Uygulamaları İle Bağışıklık Sistemi Arası İlişkiler</b> <i>Bilal Habeş Doğan, Ömer Çimen, Serap Göncü Karakök</i>	03
<b>Karayaka Irkı Koyunlarında Kas Lifi Tiplerinin ve Sayısının Belirlenmesi</b> <i>Emre Şirin, Yüksel Aksoy, Uğur Şen, Kürşad Kılınç, Zafer Ulutaş, Mehmet Kuran</i>	04
<b>Sığır Yetiştiriciliğinde Boğa Katalogları Kullanımı</b> <i>Yeliz Irmak, Serap Göncü Karakök</i>	05
<b>Entansif Süt Sığırını Yetiştiriciliğinde Altlık Materyallerin Kullanımı, Önemi ve Çeşitleri</b> <i>Bedriye Uslucan, Kemal Özkütük</i>	06
<b>Süt Sığırcılığında Kullanılan Barınakların Karşılaştırılması ve Sera Tipi Barınakların Kullanılabilirliği</b> <i>Mehmet Eken</i>	07
<b>Yüksek Çevre Sıcaklığının Büyükbaş Hayvanlar Üzerindeki Etkileri</b> <i>Kemalettin Kayacı</i>	08
<b>Küresel Isınma ve Hayvancılık Üzerine Olası Etkileri</b> <i>Bilal Habeş Doğan, Eren Kaçmaz, Nazan Darcan</i>	09
<b>Çiftlik Hayvanlarında Zarar Yapan Önemli Eklem Bacaklılar</b> <i>Abdurrahman Türkmen</i>	10
<b>Süt Sığırcılığında Kaliteli Süt Üretiminde Somatik Hücre Sayısının Kullanımı</b> <i>Bilal Habeş Doğan, Ömer Çimen, Serap Göncü Karakök</i>	11
<b>Damızlık Gebe Düve İthalatı</b> <i>Kadir Çavuş, Volkan Çatalkaya, Mevlana Aygörmez, Aytek Yurdakul, Ali Kaygısız</i>	11b
<b>Süt Sığırlarında SHS ve Mastitis Arası İlişkiler</b> <i>Ertuğrul Kul</i>	12
<b>Sözleşmeli Damızlık Süt Sığırcılığı Projesi</b> <i>Yeşim Çarıkcı, Lutfiye Demirtaş, Murat Yurt, Ali Kaygısız</i>	12b
<b>Hayvancılıkta Islah Amaçlı Kamu Destekleri ve Olası Etkileri</b> <i>Esra Ersem</i>	13
<b>İneklerde Tırnak Bakımı</b> <i>Ömer Armut, Ali Kaygısız</i>	13b

## İÇİNDEKİLER

### Dosya

<b>Ruminantlar İçin Vücut Kondüsyon Skoru</b> <i>Murat İlhan, Sedat Alış, Mahmut Can</i>	14
<b>Siyah Alaca Sığırlarda Akrabalı Yetistirmenin Bazı Süt ve Döl Verim Özellikleri İle İlişkileri</b> <i>Ayfer Okumus, Sinan Bas, Ali Kaygısız</i>	14b
<b>Süt Sığırları İçin Kondüsyon Skorunun Önemi</b> <i>Ünal Kılıç, Murat Gülenç, F. Deniz Cırık</i>	15
<b>Siyah Alaca Irkı Sığırlarda Vücut Kondisyon Puanı</b> <i>Erdoğan Can Baysal</i>	16
<b>Siyah Alaca Irkı Sığırlarda Dış Görünüş Özelliklerine Göre Sınıflandırma</b> <i>Nalan Akçay, Ayşegül Işık</i>	17
<b>Karadeniz Bölgesi Keçi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri</b> <i>Hilal Tozlu, Mustafa Oflaz</i>	18
<b>Süt Keçisi İşletmelerinde Oğlak Büyütme ve İşletme Ekonomisi Açısından Önemi</b> <i>Uğur Ödevci, Nazan Darcan</i>	19
<b>Sığır ve Koyunlarda Başlıca Üreme Kusurları</b> <i>Deren Karcı</i>	20
<b>Genetik Yapısı Değiştirilmiş Bitkilerin Bal Arılarına Etkileri</b> <i>Gonca Akaya, H. Ozan Taşkesen</i>	21
<b>Apiterapi; Arı Ürünleri ve Tıpta Kullanımı</b> <i>Gözde Mert</i>	22
<b>Bal Arılarında Haberleşme</b> <i>Sinan Bozkurt, Veysel Serkan Günbey</i>	23
<b>Türk Kangal (Karabaş) Köpeği</b> <i>Orhan Yılmaz</i>	24
<b>Kuluçkalık Yumurtalarda Depo Süresi ve Koşullarının Kuluçka Özelliklerine Etkisi</b> <i>Ali Oğuz Kıyak, Okan Elibol</i>	25
<b>Etlük Piliç Üretiminde Sağlık Koruma</b> <i>Özdiñ Eşki</i>	26
<b>Kanatlılarda Gaga Kesimi ve Hayvan Refahı Açısından İrdelenmesi</b> <i>Barış Gediz</i>	27
<b>Sığırlarda Duyu Özellikleri, Davranış Paterni ve Sürü İdaresinde Kullanımı</b> <i>Gökhan Gökçe, Kemal Özkütük</i>	28

## İÇİNDEKİLER

	Dosya
<b>Laktik Asit Bakterilerinde Laktatdehidrojenaz Geninin Mutasyonu</b> <i>Kalbiye Serdaroğlu</i>	29
<b>Siyah Alaca Sığır Irkında K-Kazein Polimorfizminin PCR-RFLP Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi</b> <i>H. Ozan Taşkesen, Yasemin Gedik, Hasan Meydan, Fulya Özdil, M. Ali Yıldız</i>	30
<b>Siyah Alaca Sığır Irkında B-Lactoglobulin Polimorfizminin Pcr-Rflp Yöntemiyle Belirlenmesi</b> <i>Ayşe Övgü Şen, Yasemin Gedik, Hasan Meydan, Fulya Özdil, M. Ali Yıldız</i>	31
<b>Basında Genetik Kopyalama</b> <i>Dilek Tekdal, Meltem Aşan</i>	32
<b>Hayvancılıkta Uygulanan Biyoteknolojiler</b> <i>Bünyamin Hakan, Fırat Cengiz</i>	33
<b>Fonksiyonel Gıda Üretimi</b> <i>Mehmet Fidancı</i>	34
<b>Fitaz ve Likenaz Enzimleri ve Hayvan Beslemedeki Önemi</b> <i>Mekselina Şeyda Kocabaş, Meltem Aşan</i>	35
<b>Türkiye’de ve Dünya’da Yerli Hayvan Gen Kaynaklarının Korunması</b> <i>Tuğba Dikener, Volkan Taştan, Mesut Yücetürk, Ö. Çobanoğlu, M. İhsan Soysal</i>	36
<b>Peynir Endüstrisinde Mikrobiyal ve Rekombinant Rennetler</b> <i>F. Mehmet Kayalı, Meltem Aşan</i>	37
<b>Ülkemizde Karma Yem Sanayi Sorunları</b> <i>Vedat Rüstemoğlu, Ömer Faruk Kurbal</i>	38
<b>HACCP Sistemini ve Yem Fabrikalarında Kullanımı</b> <i>Aydın Altop, Güray Erener</i>	39
<b>Gıda Güvenliği ve Yem Kalitesi</b> <i>Başak Çöktü, Eif Çağ, H. Ozan Taşkesen</i>	40
<b>Enzimlerin Yem Katkı Maddesi Olarak Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanım</b> <i>Cansu Atalay, Ayşe Alay</i>	41
<b>Ruminantlar İçin Leptinin Önemi</b> <i>B. Zehra Sarıçiçek, Fatma Aktaş</i>	42
<b>Kanatlılarda Bağırsak Bütünlüğü İle Besleme İlişkisi</b> <i>Aytek Bahri Şenler, Necmettin Ceylan</i>	43

## İÇİNDEKİLER

	Dosya
<b>Sığırlarda Pre-Ruminant Dönem Beslemesinin Önemi</b> <i>Mevlüt Karatay</i>	44
<b>Culban (Vicia Peregrina) Tohumunun Tanen İçeriğinin Düşürülmesinde Kullanılan Bazı Yöntemlerin Karşılaştırılması</b> <i>Ali İhsan Atalay, Çağrı Özgür Özkan, Abdurrahman Tepe</i>	45
<b>Farklı Ağaçlardan Elde Edilen Genç ve Yaşlı Yaprakların Kondense Tanen İçerikleri</b> <i>Mevlana Aygörmez, Ali İhsan Atalay, Derya Aydın</i>	46
<b>Süt Sığırlarında Slajın Önemi ve Slaj Kalitesini Etkileyen Faktörler</b> <i>A.Yusuf Şengül, Sabri Yurtseven</i>	47
<b>Mutfak Artıklarının Etlik Piliçlerin Beslenmelerinde Kullanımı Üzerine Bir Çalışma</b> <i>Akkan Tunç, Mehmet Ekici</i>	48
<b>Kefirin Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı</b> <i>Ayşe Gül Civaner, M. Mustafa Ertürk</i>	49
<b>Aromatik Bitkilerin Hayvan Beslemede Kullanılma Olanakları</b> <i>Diydem Baylan, M. Mustafa Ertürk</i>	50
<b>Kahraman Maraş İlinde Damızlık Sığır Yetiştirici Birliğine Üye ve Üye Olmayan İşletmelerin Yapısal Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması</b> <i>Ali Kaygısız, Ramazan Tümer</i>	51
<b>Çukurova Yöresindeki (Adana ve Mersin İllerindek) Broiler ve Yumurta Tavuğu İşletmelerinden Yetistircilik, Teknik ve Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma</b> <i>Fatma Yenilmez, Ahmet Testik</i>	52
<b>Bombus Arılarının Seralarda Kullanılması</b> <i>Mehmet Sait Ayaz, Sibel Selda Barak, Tuğba Kıyamet, Aziz Gül</i>	53
<b>Randomly Amplified Polymorphic Dna (Rapid) Tekniğinin Anaerobik Funguslarda Uygulanması</b> <i>Bülent Kar, Uğur Çömlekçioğlu</i>	54
<b>Koyun Genom Projelerine Genel Bir Bakış</b> <i>Halit Yücel, Selahattin Kiraz</i>	55



## TÜRKİYE HAYVANCILIĞINDA ZOOTEKNİ MESLEĞİNİN YERİ

Bedriye USLUCAN, Serap GÖNCÜ KARAKÖK, Osman TORUN  
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Adana  
[buslucan@hotmail.com](mailto:buslucan@hotmail.com), [sgoncu@cu.edu.tr](mailto:sgoncu@cu.edu.tr), [otorun@cu.edu.tr](mailto:otorun@cu.edu.tr)

**Özet :** Bu derleme, gelecekte hayvancılık sektöründe başarıyla yer almayı hedefleyen ve gereksinimleri görmek ve tamamlamak isteyen öğrenciler için hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zooteknik, Öğrenci, Gereksinim

### The Role of Animal Science Career on Animal Production in Turkey

**Abstract :** In this review prepare for students who wish to be successful in animal husbandry sector in future to evaluate their education system and complete their requirements before graduate.

Key words: Animal science, Students, Requirements

### GİRİŞ

Meslek kişilerin belli bir eğitimle edindikleri, hayatlarını kazanmak için sürdürdükleri kurallı ve düzenli davranışlar bütünüdür. Tercihlere bakıldığında öğrencilerin belirli birkaç meslek üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Meslek seçiminde en doğru yöntem, bireyin kendi yetenek, ilgi alanı ve kişiliğine uygun düşecek bir seçim yapmasıdır. Meslek seçiminde insan, çeşitli meslekler içinde en iyi yapabileceği, en çok mutlu olacağı faaliyet alanlarından birine yönelmelidir. Bunun doğru seçim olması, kişinin kendini ve mesleğini tanımasına bağlıdır.

Meslek seçimi insanın hayatı boyunca pek çok konuda etkili olmaktadır (Anonim, 2007). Bunlar

- " Hayat boyunca yaşanacak arkadaş grubu
- " Hayat boyunca yaşanacak ortamı
- " İş bulma zorluk ve kolaylığı
- " Ailenin nerede yaşayacağı
- " Çalışırken zevkle iş yapıp yapılamayacağı
- " Meslekten tatmin olunup olunamayacağı
- " Tatil süresi
- " Sağlık durumu
- " Nelerden ödün verilmesi gerektiği
- " Genel yaşam biçimi gibi konulardır.

Meslek seçiminde karşılaşılan zorluklar,

- Meslekleri tanıma ve kendi istek, ilgi ve yeteneklerine uygun olanı bulabilme
- Meslek seçiminde önem verdiği kişilerin fikirlerini göz önünde tutma ve onlarla görüşme

- Seçilen mesleğe hazırlayan okulu kazanma ve okuma gibi problemler söz konusudur.

Meslekler hakkında bilinmesi gerekenler,

- a- Mesleğin faaliyet alanı; mesleğin iyi-kötü yanları, sorumluluk düzeyi, hangi fiziksel faaliyetleri gerektirdiği,
- b- Çalışma ortamı; hangi ortamda çalışacak? sıcak-soğuk, rutubetli-kuru, tozlu-temiz, sakın-gürültülü, içeride-dışarıda, kokulu-kokusuz.
- c- Çalışma koşulları; günde kaç saat çalışılır, gece-gündüz nöbeti var mı, bayram ve haftalık tatilleri, yaz tatili süresi, nöbet sıklığı, emeklilik yaşı, özel beceri gerektiriyor mu, işin kolaylık ve zorluğu, iyi kötü yanları
- d- Aranacak nitelikler; yaş, boy, ağırlık, işitme, görme, beden gücü, sözel veya sayısal yetenekler, aranan kişilik özellikleri, uyanık, dikkatli, sabırlı, soğukkanlı, estetik görünüşlü, kararlı vs.
- e- Mesleğe nasıl hazırlanılır? İşe başlarken kursa, ayrı bir eğitime, staja ihtiyaç var mı? Hangi okulları bitirerek o mesleğe girilir, okulların eğitim süresi kaç yıldır? Meslekte ilerleme imkânı nasıldır? Hizmet içi eğitim, lisansüstü eğitim gerekli mi?
- f- Mesleğe başlangıç ve kazanç durumu; ilk işe girişte, doğrudan işe başlanıyor mu yoksa sınav mı uygulanıyor? Kendiniz iş kurmak isterseniz yeterli miktarda



sermayeniz var mı? İş bulma imkânı nedir? İhtiyaç duyulan bir meslek midir? Ülkenin her yerinde çalışabilir mi, belli yerlerde mi sürdürülür? Mesleğin gelir düzeyi, kazancı bölgelere göre değişiyor mu?

Zootekni mesleği bu bağlamda toplumumuzda tanınmayan meslekler arasında başta gelmektedir. Tarım sektörü, gelişmişlik düzeyi farklı da olsa, bütün ülkelerde en önemli sektörlerden biri olagelmıştır. Tarım sektörü içinde yer alan hayvancılığın Türkiye'deki yeri, gelişmiş ülkelere göre daha büyük bir önem arz etmektedir. Türk tarımı geleneksel olarak bitkisel üretim ağırlıklı olmasına rağmen, 1991 Genel Tarım Sayımına göre ülkemizde 139.692 hanede sadece hayvancılık üretimi yapılırken bu sayı toplam hane sayısının ancak yüzde 3.4 'ünü (2001 yılında 2.4) oluşturmaktadır. Bitkisel üretimle birlikte, hayvancılık da yapanların oranı ise yüzde %72.2 (2001 yılında 67.4) dir. Bu göstergeler, Türkiye hayvancılığının köy hayvancılığı niteliğini önemli ölçüde koruduğunu, henüz işletme hayvancılığı yapısına dönüşmediğini sergilemektedir. Hayvancılığın, iktisadi gelişme ve tarımın modernleşmesi süreci içerisinde ülke ekonomisinde daha önemli bir paya sahip olması kaçınılmaz bir gerçektir. Çünkü hayvancılık, gelişmiş ülkelerde dahi ülke insanların beslenmesi ve gelişmesinde önemini artırarak sürdürmektedir. Türkiye'de de hızla artan nüfusun hayvansal ürünlere olan talebi dikkate alındığında eğilimin benzer yönde gerçekleşmesi beklenmelidir. Zootekni mesleği ise hayvancılığın olması gerektiği yere getirilmesi ve verimli yürütülebilmesinde anahtar rol oynayan meslek grubudur.

Üretim miktarlarına bakıldığında, dünya çapında gıda maddeleri üretimi çok yüksek olup, bu değerlere göre açlık problemi olmamalıdır. Ancak, ülkeler veya bölgeler arasında üretilen bu gıdaların dağılımı ve tüketiminde diğer bir deyişle paylaşımında büyük farklılık olması, açlık konusunu gündemde tutmaktadır (Ensminger, 1991).

Gelecekte, sürdürülebilir kalkınma, temiz gıda, sosyal güvenlik, hayvan hakları ve hayvanların daha iyi koşullarda üretimde kullanılması, çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve yüksek rekabet ortamı konuları daha da ağırlık kazanacaktır.

Ülkemiz nüfusunun %45'i tarım kesiminde yer almakta ancak gayri safi ulusal gelire %11.3 düzeyinde katkıda bulunmaktadır. Burada verimlilik ve üretimde etkenlik konularının gerektiği koşullarda yapılmış olduğunu söylemek mümkün değildir (Ergin ve Eyicil, 2000). Üstelik ülkemizin bölgeleri arasında da farklı yetiştiricilik sistemleri mevcuttur (Özkütük ve Göncü, 1999). Şimdiye kadar yapılan ıslah çalışmaları ile istenen sonucun alınmamasında bölgesel farkların dikkate alınmaması önemli bir etkidir. Ayrıca zootekni mesleği bugüne kadar olması gereken yerde görevini alamamış olup bu durum etkenlikte büyük bir role sahiptir.

### **Zootekni nedir? Zooteknist kimdir?**

Hayvancılık sektörümüz; işletme yapısı, etkin olmayan yem ve ıslah politikası, sağlık, üretici ve pazarlamadaki örgütlenme sorunlarının çözümlenememiş olması ve sürdürülebilir bir hayvancılık politikasının izlenmemesi gibi nedenlerle, arzu edilen düzeyde değildir. Tarım, ülke ölçeğinde ekonomi ve sosyal politikaların belirlenmesinde etkin yerini alamamaktadır. Ayrıca, örgütsüzlük nedeniyle katma değer ve iç dinamiklerinden de yararlanması mümkün olamamaktadır. Zooteknistler bu sorunların çözümünde önemli rol oynayacak bir meslek grubudur. Ancak, Zootekni Bölümü öğrencilerinin en çok sordukları ve cevabını aradıkları soru, mezun olunca ne olacağım sorusudur. Bu konuda büyük bir motivasyon eksikliği ve beklentisizlik söz konusudur. Yetiştirici ile yapılan görüşmelerde de Zooteknistin, hayvancılık işletmesi açısından avantajları konusunda detaylı bilgiye sahip olduğunu söylemek mümkün değildir.

Ülke genelinde, yetiştirici ve diğer ilgili kesimler, zooteknistin bildiğinin ve zooteknistinde ne bildiğinin farkında olmadığı sonucunu çıkarmak fazla yanıltıcı olmaz. Diğer bir deyişle zooteknistin hayvancılık işletmelerine ve sonuçta ülke hayvancılığına getirebileceği katkıların farkında olunmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle bu tanımların açık ve net olarak tartışılarak açık bir şekilde ortaya konulması her iki taraf açısından daha bilimsel ve teknik üretim yapılabilmesi için zorunluluk durumundadır.



Zooteknist tanımı basit gibi görünmekle beraber oldukça kapsamlı ve iyi düşünmeyi gerektirmektedir. Hayvancılıktan büyük gelir elde edebilen ülkelere baktığımızda yapılacak tanım ile ülkemiz koşullarında yapılacak tanım arasında büyük fark olduğu kolaylıkla tahmin edilebilir.

Bunun nedenlerini tarihsel gelişim içerisinde aramak gerekir. Yurtdışında (Çizelge 1) ilk zootekni tanımının 1848 yıllarında, Fransa Milli Enstitüsü başkanı tarafından yapılmış olduğu anlaşılmaktadır. Çizelge 1'in incelenmesi ile Zooteknist teriminin ülkemiz kültürüne yeni girmiş yabancı bir terim olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. Zootekni tanımlamaları

Tarih	Literatür	Tanım
1848	Fransa Milli Enst. Başkanı*	Çiftlik hayvanları birer makinedir, tüketiciler ve üreticiler
	Gasparin*	"Zootechnics" kelimesinin ilk kullanan kişi olmuş ve Hayvan makinesinin üretimi ve kullanımı bilimi olarak tanımlamıştır
	Baron*	Hayvan bilimci olarak tanımlamış ve canlı makinelerin mühendisi olup görevi diğer görevleri yanında uygulamacıların yürüttükleri işlemleri bilimsel açıklamalar getirmek amacıyla sınamak, ilerlemeyi engelleyen ve değerini düşüren sadece gözleme dayalı rasyonel olmayan nosyonları ve geleneksel uygulamaları ortadan kaldırmaktadır.
	Claude Bernard*	Hayvan yetiştirme bilimi veya deneysel zooloji olarak tanımlamıştır
1956	Orhan Düzgüneş	Tarım işletmelerinin hayvancılıktan sağlamakta oldukları faydaları artırma şeklinde belirtilmiş daha sonrada görevleri belirtilmiştir. Tarım işletmelerindeki hayvansal üretim seviyelerini ekonomik şartların müsaade ettiği ölçülerde yükseltmek olarak açıklamıştır.

\*(Pagot, 1992)

Zootekni bölümü mezunları bugün çok başka dallarda iş sahibi olmayı tercih etmektedirler. Bu tercihte başlıca sebepler arasında ekonomik nedenler birinci sırada ise de, bu iş kolunun istenen düzeyde bilinçli ve kabul edilir çapta olmaması ikinci sırada sayılmalıdır. Ancak bu sayılanlardan hangisinin neden hangisinin sonuç olduğunu söylemek çok güçtür. Yine de bugün artık işletmeler küçük çaplı yetiştiricilikle bir yerlere varılamayacağını, örgütlü yapının gerektiğini ve teknik bilgi ile bu işin yapılabileceğini kabul etmiş ve arayış içerisine girmiş durumdadır. Avrupa birliğine giriş baskısı ve küreselleşme gibi konular ile ülkenin dışa bağımlı olması tehlikesi karşısında ülke insanının kendine yeterlilik konusunda, ülke hayvancılığının gerektiği şekilde yapılması, atılması gereken en önemli adımlar arasında sayılmalıdır.

#### **Zooteknistin Donanımları**

Bu amaçları gerçekleştirmek için tekniğe ve bilgiye ihtiyaç vardır.

Çizelge 2. Zooteknistin donanımlarını ayrıntılı bir şekilde vermek amacıyla oluşturulmuştur. Tüm bu bildirilen konuları içeren detaylı bir şekilde anlatan tek bir kitap yoktur. Yetiştiricilik bilgileri her tür için değişmekte olup her türe özgü bilgiler 4

yıllık bu eğitim süreci içerisinde ayrı derslerde detaylı olarak verilmeye çalışılmaktadır.

Diğer bilgiler ise alt program derslerinden ve diğer temel ve mühendislik dersleri ile kazandırılmaya çalışılmaktadır. Ancak yöneticilik ve idarecilik konularında gerekli bilgi ve gelişim kişisel gayretlere bağlı kalmaktadır.

Zooteknistlerin işbaşına geçtiklerinde yaşadıkları bocalama döneminin aşılması ancak zooteknistlerin birbirine yardımcı olmasına olanak sağlayacak **örgütlü bir yapının** gelişmesi, iletişimin artması ve profesyonel zooteknistler arasında oluşturulacak bir ağ sistemi ile sağlanabilir.

Her sektörün çalışma amacı olduğu gibi hayvancılık sektöründe de bu işle uğraşmanın tek nedeni gelir elde etmektir. Ancak hayvancılıkta kar pek çok faktörün etkileşimiyle serbest piyasa koşullarında gelişmektedir. Üreticilerin örgütlü olmaması nedeniyle üretici kapısında, hayvansal ürünlerin fiyatları enflasyon karşısında kendini korumamıştır (Göncü ve Özkütük, 1999). Üstelik bu piyasada hayvancılığa girdi sağlayan ve ürünü değerlendiren sektörler örgütlü bir yapı oluşturmuş durumdadır. Hayvansal ürün üreten üreticiler ise bu iki örgütlü grup arasında, kârlı üretim yapmaya çalışılmaktadır.





Çizelge 2. Zooteknistin donanımları

Gerekler	Tanımlar
Tanımı	Tarım işletmelerinin hayvancılıktan sağlamakta oldukları faydaları artırma
Amacı	Ülke hayvancılığını kalkındırmak
Görevleri	Tarım işletmelerindeki hayvansal üretim seviyelerini ekonomik şartların müsaade ettiği ölçülerde yükseltmek
Hayvansal üretimi iyileştirme	Çevre faktörlerini iyileştirici uygulamalar, genotipik değeri yükseltici uygulamalar
Araçları	Hayvan Yetiştirme Bilgisi
Donanımları	Hayvan yetiştirme sistemlerini iyileştirme (manipüle) yollarını kullanması
İdareciliği	Organizasyon bilgisi, yöneticilik vasfı, işletmecilik konularında bilgi, doğru görevlendirme, iş tanımı yapabilme, analiz yapma, senteze ulaşma
Günlük işler	Her işletmenin üretim konusuna bağlı olarak günlük çeşitli işler yürütmektedir. Bir işletmede günlük tüm işleri önceden planlamak, işlerin gerekli düzende yürüyüp yürümediğini kontrol etmek
Hitap ettiği kitle	İşletme sahipleri, işletme çalışanları, tüketiciler
Ürettiği ürünler	Süt, et, yumurta, bal, yapağı vb.
Pazarı	Hayvansal ürün kullanan sanayi kesimi, fabrikalar, kendi satış noktaları, mandıralar, örgütler
Karlılık için	Destek, teşvik, primlerin işletmeye sağlanması için izlenmesi gereken bürokratik yolları bilme, dış kaynaklardan işletmeye kaynak elde etmek için proje hazırlama, fizibilite etüd çalışmaları hazırlama
Çalışma alanları	Yem fabrikaları, yem katkı satış, ilaç firmaların satış elamanı, işletmelerde yönetici mühendis, akademisyen, devlet dairelerinde ziraat mühendisi, ilaç satış bayisinde, gıda kontrol sorumlusu, girişimci olarak, çeşitli birimlerde yönetici olarak veya üretim sorumlusu, hayvancılıkla ilgili sivil toplum örgütlerinde
Olmazsa olmazları	Ehliyet, bilgisayar kullanımı, yabancı dil



Şekil 1. Süt sığırının istekleri

Çoğu kez düşük ürün fiyatları ve yüksek yem masrafları beklenen kâr hedefinin ulaşılabilir bir hedefmiş gibi görünmesine neden olmaktadır.

Zooteknistin başarısını bu koşullarda ortaya çıkarmaya olanak sağlayacak çok fazla imkân da yok gibidir. Üstelik canlı materyal ile çalıştığı için canlılığın gereksinimlerini dikkate almak zorundadır (Şekil 1).

Bugün, bilim ve teknoloji yaşamı ve uygarlığı yönlendiriyor. Bu açıdan bakıldığında hayvancılığı gelişmiş ülkelere göre pek çok eksiklerimiz var. Ancak bu konuda eksiklerimiz doğrultusunda yıllarca yapılmış birikimleri temel alarak ileriye dönük birikim ve hazırlıklar yaparak çalışmalar aksamadan yürütmektedir. Hayvanın gereksinimleri, derslerde anlatılmakta olup zooteknistin bunları kullanarak kârlılık üzerinde kontrol noktası elde etmesi mümkündür.



Türkiye için hayvancılığı gelişmiş ülkelere yetiştirmek amaç değildir. **Amaç, Türk insanının çok daha iyi yaşam koşullarına ulaşması için gereken teknolojiyi üreterek ülke insanımızın geleceğini başkalarına bağımlı olmadan garantiye almak çabasıdır.** İnsana yatırım yaparak düşünen analiz eden ve sonuçlar çıkarıp bunları ülke hayvancılığının gelişmesi ve karlılık ilkeleri doğrultusunda kullanan zooteknistlerin yetiştirilmesi için çabalamaktan vazgeçmemek lazımdır.

Türkiye koşullarında zooteknistlerin hayvancılığı ileri ülkelerdeki meslektaşlarına göre çok ciddi dezavantajları bulunmaktadır. Ancak hangi kesimden bakılacak olursa olsun değişmeyen ortak nokta hayvansal üretimde **verimlilik** konusudur. Bu nedenle tüm bu unsurların bu amaca hizmet eder şekilde bir araya getirilerek geleceğe dönük problemleri çözecek öneriler hazırlaması gerekmektedir.

İnsanların yapısında hemen sonuç elde etme veya yaptıklarının sonucunu görme isteği vardır. Hayvancılığı gelişmiş diye nitelendirilen ülkeleri bugünkü düzeylerine taşıyan, eğitim odaklı, sistematik ve sabırlı bir şekilde geleceğe yatırım yapmalarıdır. Eğitim uzun vadeli, kesin sonuç veren ancak sonuçları daha sonraki nesilde alınacak bir çözüm yoludur. Eğitim konusunda çözüm arayışına girmek tüm hayvancılıkla ilgili olan kişi ve kurumların ortak sorumluluğudur.

Ülke hayvancılığına oldukça önemli katkıda bulunabilecek Zootekni mesleği eğitiminin bilimsel yöntemlere dayandırılması için konusunda güvenilir ve yeterli kabul edilen bir öğretim sistemi içerisinde yetişmiş insan gücüne ihtiyaç vardır. Ülkemizde bu alanda yapılan eğitim öğretim faaliyeti 1846 yılında Yeşilköy-İstanbul'da Ayamama Çiftliği'nde kurulan Ziraat mektebiyle başlamıştır. Cumhuriyet döneminde tarımsal yüksek öğretim önem kazanmış ve birçok ilde Ziraat Mektepleri kurulmuştur. 1933 yılında yeni bir yasa ile Ankara'da Yüksek Ziraat Enstitüsü açılmış ve içerisinde Ziraat, Veteriner ve Orman Fakülteleri yer almıştır. Bu fakülteler 1948 yılında Ankara ve İstanbul Üniversitesine bağlanmıştır (Ziraat ile Veteriner Fakültesi Ankara Üniversitesi'ne, Orman Fakültesi de İstanbul Üniversitesine). Yüksek Ziraat Enstitüsü böylece 1948 yılında misyonunu tamamlamış ve tarihteki yerini almıştır.

1953 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde, lisans düzeyinde, genel tarım eğitimi yerine bölüm sistemine geçilmiş olup ilk kurulan bölümler Bahçe Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Hayvan Yetiştirme ve Islahı ve Genel Ziraat Bilgileri bölümleridir.

Bölümler şemsiyesi altına genellikle birden fazla kürsüler yer almakta iken sonraki yıllarda Ankara Ziraat Fakültesinde bölüm sayısı artarak 12'ye kadar çıkmış ve daha sonra kurulan diğer Ziraat Fakülteleri de aynı yolu izlemişlerdir.

Adana Ziraat Fakültesi başlangıçta 10 kürsü kurmuş, bu kürsüler gelişip öğrenci alacak düzeye gelince bölüme dönüştürülmüştür. Böylece sonuçta fakültede kürsü kavramı ortadan kalkmış ve lisans düzeyinde eğitim veren 10 bölüm yapılanması ile eğitim devam edilmiştir.

#### **Program Sistemine Geçiş**

1999-2000 öğretim yılından itibaren Ziraat Fakültelerinde lisans eğitimi, program sistemine göre yeniden yapılanması gündemde yerini almış ve bu yeni sisteme göre Ziraat Fakültelerinde Lisans Eğitiminin,

1. Gıda Mühendisliği,
2. Peyzaj Mimarlığı,
3. Bitkisel Üretim,
4. Hayvansal Üretim,
5. Tarım Teknolojisi

programları altında yapılanması öngörülmüştür. Yalnız, Bitkisel Üretim, Hayvansal Üretim ve Tarım Teknolojisi Programlarından mezun olan öğrenciler Ziraat Mühendisi unvanı ile mezun olacaklardır. Programlarda 3 yıllık eğitimden sonra öğrencilerin o programa dahil bölümlerden son 2 sömestre alt program dersleri adı altında seçmeli dersler almaları, ve bir alt programın açılabilmesi için en az 10 öğrencinin o alt programa başvurması, bir dersin açılması için de en az 10 öğrencinin o dersi seçmesi koşulları konularak bu sistem yürürlüğe konmuştur. Bölümlerin hangi alt programlarda yer alacakları kendi istemleri ve Fakülte kurulunun kararı ile belirlenmesi de diğer bir ön koşulu oluşturmaktadır. Ancak her bölüm yalnız bir programda alt program açabilecektir (Pekel, 2003). Ayrıca 2003 yılında tekrar bir yapılanma yapıldı ve 3+1 genel ziraat mühendisliği eğitimine başlandı. Bu sistem devam



etmekte olup iyileştirilmesi çalışmaları halen devam etmektedir.

Hayvansal üretim programlarının ülke genelinde durumu Çiftçi (2002) tarafından değerlendirilmiş ve Türkiye’de bulunan 20 Ziraat Fakültesinde tarımsal eğitim verilmekte olduğunu, bununda 17 sinde hayvansal üretim programına yer verilmiş olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 3’de de görüldüğü gibi, hayvansal üretim lisans programlarının toplam öğrenci kontenjanı 900 olup, bu programa kayıt yaptıran (tercih eden) öğrenci sayısı 541, açık kontenjan 359, bu programı tercih eden öğrenci sayısının toplam kontenjana oranı %60,1’ dir (Çiftçi, 2002). Diğer bir deyişle toplam kontenjanın %39,9 ’u tercih edilmemesi nedeniyle boş kalmış ek kontenjanla eğer tercih edilirse doldurulacaktır Hayvansal üretim lisans programında kontenjanını dolduran Fakülte yoktur. Talep edilen kontenjanı %90 ’nın üzerinde tercih edilen Fakülte sayısı 4, %75–90 arasında tercih edilen fakülte sayısı 1, %50–75 arasında tercih

edilen fakülte sayısı 4 tür. Talep edilen kontenjanı %50’nin altında tercih edilen fakülte sayısı 8’dir .

4 Fakültede hayvansal üretim lisans programında açık kontenjanlar az olduğu için taban puanları belirtilmiş ve bu puanlar 147.823 (Akdeniz Üniversitesi) ile 154.421 (Ankara Üniversitesi) arasında değişmektedir. 13 Fakültede ise kontenjan açığı fazla olduğu için taban puan belirtilmemiştir (Çiftçi, 2002).

Türkiye’de hayvancılık konusunda bir potansiyel var. Bu potansiyeli 21.yüzyılın bilimsel ışığına çevirmek, bu eğitilmiş insan gücü sayesinde olacaktır. Bu potansiyel, inandıkları ve güvendikleri doğru amaçlar için eğitilip yönlendirildiği zaman kinetik enerjiye dönüşecektir. Sadece mezuniyet amacı güden düşünce yerine bütün kademelerde ekonominin gereksinmesi olan beşeri güce göre kurgulanmış, niteliği, amaçları, içeriği ve yöntemi belirlenmiş modern eğitim programında yetişmiş ve bilinçlilik düzeyi yüksek zooteknistlere gereksinme vardır.

Çizelge 3. Hayvansal Üretim Lisans Programlarının Kontenjanları ve Kayıt Yaptıran Öğrenci Sayısı İle Oranları (Çiftçi, 2002)

Üniversite	Kontenjan				Kayıt Yaptıran	
	Bitkisel Üretim	Hayvansal Üretim	Tarım Teknolojisi	Toplam	Sayı	(%)
Adnan Menderes Üniversitesi	60	40	40	140	115	82.1
Akdeniz Üniversitesi	60	40	50	150	137	91.3
Ankara Üniversitesi	80	80	80	240	227	94.6
Atatürk Üniversitesi	80	80	80	240	114	47.5
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	50	40	40	130	99	76.2
<b>Çukurova Üniversitesi</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>240</b>	<b>182</b>	<b>75.8</b>
Dicle Üniversitesi	30	YOK	YOK	30	30	100.0
Ege Üniversitesi	80	80	80	240	227	94.6
Gaziosmanpaşa Üniversitesi	80	50	50	180	80	44.4
Harran Üniversitesi	40	30	40	110	64	58.2
Sütçü İmam Üniversitesi	60	40	30	130	69	53.1
Ordu Ziraat Fakültesi	60	YOK	YOK	60	37	61.7
Mustafa Kemal Üniversitesi	50	40	YOK	90	64	71.1
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	60	40	40	140	116	82.6
Osmangazi Üniversitesi	30	YOK	YOK	30	28	93.3
Selçuk Üniversitesi	60	60	60	180	167	92.8
Süleyman Demirel Üniversitesi	50	40	45	135	86	63.7
Trakya Üniversitesi	60	60	60	180	100	55.6
Uludağ Üniversitesi	50	50	50	150	143	95.3
Yüzüncü Yıl Üniversitesi	60	50	YOK	110	54	49.1
<b>TOPLAM</b>	<b>1180</b>	<b>900</b>	<b>825</b>	<b>2905</b>	<b>2139</b>	<b>73.6</b>



Geçmişteki zooteknik tanımları ve genel bakışı ile mevcut sorunların çözümü ve ülke hayvancılığının gereksinim duyulan biyoteknoloji ve mekanizasyon kullanımı ile güçlendirilmesi mümkün görülmemektedir.

Mevcut ekonomik sistemimiz bir süredir aracıya ve kısa vadeli düşünüp alıp satana kazanç getiren rantçı bir kimliğe bürünmüş durumdadır. Ancak, girişimcilerin artık üretime dayalı sanayi modeli ve yatırımlar üzerinde çalışmak zorunluluğu söz konusudur. Üretimi dışlayarak, üretimi sömürerek kısa vadeli çözümlerin veya kazançların sonu bugün yaşanan problemlerde rahatlıkla izlenebilmektedir.

Araştırma, ilerlemenin olabileceğine, inanmanın bir sonucudur. Bilim insanlarını herhangi bir konuyu incelemeye yöneltten yeni şeylerin bulunabileceği, yeni şeylerin daha iyi olabileceği ve daha derinlemesine anlama isteğidir. Bilimsel araştırma içinde **gelecekte umut** anlamı taşır.

Üniversite eğitimi bir mesleği yürütebilmek için gerekli bir diplomayı almanın yanı sıra kişiliğin gelişmesinde de katkılar yapan bir kurumdur. Yani bireyin yaşamdan beklentilerinin yükselmesi, hassaslaşması, olayların incelenmesi ve analizi ile sonuçlara ulaşma aşamalarını kapsar. İnsan üniversiteye bilginde ötesinde bir şeyler almak bazı alışkanlıkları ve sanatları kazanmak için gider. Üniversite pek çok özellik için telem görevi görür. Mesela,

- Farklı bakış açılarını edinebilme,
- Farklı açılardan bakabilme,
- Eleştirinin yapıcı gücünden yararlanma,
- İlerleme için görüşlerin tartışılıp daha iyiye ulaşma için tartışabilme ve tartışmaya katılıp katlanabilme
- Medeni cesaret
- Olumlu, olumsuz görüş bildirebilme
- Mükemmelliğin ayrıntılarda saklı olduğunun bilincinde olma
- Sürekli aklının analiz gücü ile olayları yorumlama yeteneğini kazanma vb.

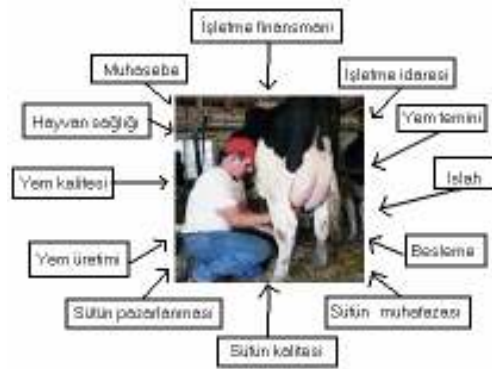
Ancak burada verilmeye çalışılan konular çok genel ve herşeyi içermeye çalışması nedeniyle konuda uzmanlaşma ayrıca çabayı gerektirmektedir.

Bu dört yıllık zooteknik eğitimi sonrasında hayatta başarılı olmak isteyen bir zooteknistin tüm bu donanımlar ile kendini kuşattıktan sonra, çeşitli

vasıflarını da geliştirmesi gerekmektedir. Bu vasıfların başlıcaları olarak,

- ✓ Toplumsal kalkınmanın önemine inanan,
- ✓ Kolektif bağlamda özgüvenli
- ✓ Sorgulayan,
- ✓ Girişim ve üretkenliği yaşam biçimi olarak benimsemiş,
- ✓ Yapıcı eleştiriyi bilen ve eleştiriye açık olan, çözüm üretebilen
- ✓ Toplum ve dünya sorunlarına duyarlı,
- ✓ Ülke kalkınmasında kendisine rol tanımlayabilen
- ✓ Küreselleşen dünyada kendine toplumu adına saygın bir yer bulabilecek düzeyde bilgi ve donanıma sahip,
- ✓ İşbirliğine ve kolektif çalışmaya açık,
- ✓ Çalışkan ve özverili
- ✓ Her olaya objektif ve farklı açılardan bakabilme yeteneğinde olarak sıralanabilir.

Hayvancılıkta iş, gerçekten zor, günün 24 saati ve 365 gün çalışmayı ve bu arada pek çok farklı konuları (Şekil 2) içeren **BİLGİ YOĞUN** sektör durumundadır.



Şekil 2. Bir süt sığırtı yetiştiricisinin bilmesi gereken konular

Şu anda hayvancılık sektöründe bu konuda tecrübeli ve sorun çözebilen elemanlara büyük bir talep söz konusudur. Bu konuda da işveren eleman sıkıntısından mezunlar ise tecrübesizlik nedeniyle iş başvurularından boş geri döndüğü gerekçesi ile şikâyetçi durumundadır. Buradaki açık veya teknik eleman gereksinmesi ise son yıllara kadar yurtdışından gelen yabancı danışmanlar atarından doldurulmakta idi. Ancak bunun Türkiye hayvancılığı ve Türkiye hayvan yetiştiricilerinin



sorunlarına çözüm olamayacağı yaşanan tecrübelerle tespit edilmiş olup bunun ülkemiz iç kaynaklarından çözülmesi ile soruna uzun soluklu ve kalıcı çözüm bulunabileceği noktasına gelinmiştir.

Yurtdışında çalışan zooteknistlerin Türkiye’de çalışan zooteknistlerden en büyük farkları, **uzmanlaşma** gösterdikleri itinedir. Çeşitli birlik ve kooperatif zooteknistlere iş alanı oluşturmakta ve hayvancılığın her bir konusu için bir kişi uzmanlaşarak diğer konuları uzmanına bırakma noktasında çalışmalarına devam etmektedirler. Tecrübe konusunda ise, 4 yıllık eğitimde mesleki uygulama 1 ve mesleki uygulama 2 ile 3. sınıfta yer alan staj dersleri önemli role sahiptir. Bu dersler öğrencinin kendini ve mesleğini tanıyarak geleceğe hazırlanmasında çok önemli işlevler üstlenmektedir.

Hayvancılık işletmelerini geleceğe taşıyacak olan güç, kendisinin ve yaşadıklarının farkında olan, öz güvene sahip, kendisine güvenildiği ve kendisinden ne beklenildiği konusunda yeterli bilgiye sahip olan çalışanlarıdır.

**Sonuç olarak;** burada dikkat edilecek tek nokta işi uzmanına bırakmaktır. Hayvan yetiştirme ve ıslahında ise Uzman **Zooteknistir.**

#### KAYNAKLAR

Anonim, 2007. Meslek Seçimi. <http://www.egitimplatformu.net/sagmenu/rehberlik/ilgiyetenekvekisilieuuygunmeslekler.htm> (2.12.2003)

- Çiftçi, C.Y., 2002. 157. Yılında zirai öğretim., TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası yayını organı, Tarım ve Mühendislik Dergisi, Say:64-65, 2002, sayfa: 68-77.
- Düzgüneş, O., 1976. Hayvan ıslahı. Ç.Ü.Z.F Yayınları: 98, Ders Kitabı :3, Adana
- Ensminger, M.E., 1991. Animal science. Library of Congress Catalog Card no: 90-82364. ISBN 0-8134-2887-4
- Ergin, G., Eyicil, Z., 2002. Türkiye Tarımı’2000. [www.tmmobzmo.org.tr](http://www.tmmobzmo.org.tr)
- Göncü, S., Özkütük, K., 1999. İnek Sütü, Sığır Eti, Beyaz Peynir ve Sığır Fiyatlarının, Bazı Ürün Fiyatları ve Kriterlerle Olan Paritelerinin Karşılaştırılması Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 1999, 14(3):117-126.
- Karakök Göncü, S., 2003. Türkiye Hayvancılığında Zootekni Mesleği. Çiftlik Dergisi, Haziran 2003
- Özkütük, K. 1990. Hayvan Ekolojisi. Ç.Ü. Ders kitabı, No:79. Adana
- Özkütük, K., Göncü, S., 1999. Türkiye Sığır Yetiştiriciliğinin Panaroması. Uluslararası Hayvancılık Kongresi'99, 21-24 Eylül 1999, (1-8) İzmir.
- Pagot, J., 1992. Animal production in tropics. CTA and McMillan, ISBN- 0 333 53818-8.
- Pekel, E. 2003. Düünden bugüne zootekni eğitiminin gelişimi. Çukrova Zootekni günleri’2003. 11 Nisan 2003, Adana..



## ENTANSİF TARIM İŞLETMELERİNDE ÇALIŞACAK ZOOTEKNİSTLERDE ARANAN ÖZELLİKLER

Fürüzan KUNT, Serap GÖNCÜ KARAKÖK, Gökhan GÖKÇE

Ç.Ü.Z.F Zootehni Bölümü, Balcalı-Adana

**Özet :** Bu çalışma, mezuniyet öncesi entansif süt sığırcılığı işletmelerinde çalışacak öğrencilerin farkındalık düzeylerini iyileştirmek için hazırlanmıştır. Bu amaçla, işletme düzeyinde gerekli olacak verimlik, destekler ve teknik bilgi düzeyi konusunda bilgiler özetlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** süt sığırcılığı, meslek, gereklilikler

### The Charactersitics of Agricultural Engineer who Work on Intensive Farms

**Abstract :** In this study, was prepared to improvement of awareness of student who Works on intensive dairy cattle before graduate. Fort his purpose, productivity, subsidies and technical knowledge level which required at farm level was summarized.

**Keywords :** Dairy, carrier, requirements

#### GİRİŞ

Hayvansal gıdalar insan beslenmesinde vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Yeterli hayvansal protein alamayan bir insanın dengeli beslenmesinden söz edilemez. Dengeli beslenemeyen bir insanın da gerek fiziksel gerekse zihinsel olarak istenen gelişmeyi göstermesi ve performansı sergilemesi mümkün değildir. Türkiye’de insanımızın hayvansal protein açısından yetersiz beslenmesi ve Türkiye tarımı içerisinde hayvancılığın payının gelişmiş ülkelere göre çok düşük olması gibi göstergeler Türkiye hayvancılığının geliştirilmesi gerektiğini çok açıkça ortaya koymaktadır. Bugünkü tabloya baktığımızda Türkiye hayvancılığındaki durumun bu gerekliliğin tam aksi yönünde değiştiğini görebiliriz. 1980 yılı Türkiye’deki hayvan sayılarındaki değişim için bir kırılma noktasıdır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’nün (FAO) rakamlarına dayanarak 1980’den günümüze hayvan sayılarındaki yaklaşık değişime baktığımızda, sığır sayısının 15,6 milyondan 10,1 milyona, koyun sayısının 46 milyondan 25,2 milyona, keçi sayısının 18,8 milyondan 6,6 milyona ve manda sayısının ise 1 milyondan 104000’e gerilediği görülmektedir. Toplamda ise bu türlerden hayvan sayısı 81,4 milyondan 42 milyona düşmüştür. AB gibi yaptırımlar dikkate alındığında çözüm arayışları destekler ve teşvikler son 5 yılın en önemli aracı olarak gündeme gelmiş ve büyük işletmelerin kurulmasının teşviki amacıyla pek çok uygulamaya yer verilmiştir. Bugünkü duruma gelinmesinde etkili

pek çok faktör söz konusu olup bunları bir tek nedene bağlamak doğru değildir. Ancak hayvansal üretimde temel görevi ıslah çalışmalarını yapmak olan zootechnistlerin uygulamada olması gereken görevlerde yer alamaması bunda tetikleyici bir neden olmuştur.

Hayvan başına üretimin kalıcı olarak arttırılması, etkin hayvan ıslahı uygulamalarının devreye sokulması ile gerçekleşebilmektedir. Dünyada hayvan ıslahı ile ilgili çalışmalar 18. yüzyılda başlamış ve bugün hayvancılıkta kullanılan üstün verimli kültür ırkları bu bilimsel çalışmalar sayesinde geliştirilmiştir. Ülkemizde ise özellikle Cumhuriyet’in kuruluşundan itibaren çeşitli ıslah çalışmaları yürütülmüştür. Ancak bugünkü hayvan varlığımızın genel verim durumuna bakıldığında bu çalışmalardan istenen sonucun alındığını söylemek mümkün değildir. Özellikle sığır yetiştiriciliği alanında, halen verimler yönünden önde gelen ülkelerin önemli verim özellikleri yönünden kendi üstün boğalarını belirlemek amacıyla etkin bir biçimde yürüttüğü döl kontrolü (progeny-testing) çalışmaları ülkemizde henüz sonuçlandırılmamıştır.

Hayvansal üretimde karlılık son derece kritik biyolojik gerçekler sonucunda şekillenmekte olup bunları yönlendirme bilgisi ise sadece bir kişi değil bir ekip çalışması sonucunda etkinleştirilebilir.

Bundan önceki yıllarda Zootehni Bölümü öğrencileri bu konuda zootechnistin ihtiyacı olan pek çok bilgiye sahip olarak mezun olmakta idi. Ancak son yapılanma ile genel ziraat mühendisliği eğitim



programlarında zootekni eğitimi oranı azalmış ve uzmanlık gerektiren bilgiler kişisel gayretlere bağlı kalmıştır.

Bu çalışma ile zootekni alanında entansif işletmelerde faaliyet göstermeyi düşünen mezunların kendilerini geliştirmek için ağırlık vermeleri gereken hususların özetlenmesi amaçlanmıştır.

### **Hayvansal üretimde karlılık**

Verimlilik genelde fiziksel bir kavram olmakla birlikte, parasal olarak da ifade edilebilir. Verimlilik ve etkinlik kavramları birbirine benzer kavramlar olarak görülse de birbirinden farklı kavramlardır. Amerikan bilim akademisince **verimlilik**" belirli çıktı düzeyini sağlayan üretim araçlarının yeteneği", **etkinlik** ise "arzu edilen sonucun en az kaynak kullanarak elde edilmesi" olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlara göre ilk bakışta verimli görünen bir faaliyet etkin olmayabilir. Tersine etkin olan bir faaliyet verimli olmayabilir. Örneğin; süt ya da et verimi yüksek olan hayvanlara sahip olan bir çiftçi verimi düşük hayvanlara sahip bir başka çiftçiye göre daha az etkin olabilir. Bu örnekte ürün verimi yüksek olan inek diğer ineğe göre çok fazla karma yem tüketmiş olabilir. Verimlilik kavramını inek başına süt verimi şeklinde ele aldığımızda bunun pek bir şey ifade etmediğini görebiliriz. Yani hayvan başına süt verimini arttırmak hedef olmamalıdır. Önemli olan belirli bir ürünün minimum kaynak kullanarak elde edilmesi böylece kaynak savurganlığını önleyerek çevreyi daha az kirletmektir.

### **Karlılığı Etkileyen Faktörler**

Hayvancılık işletmeleri bilindiği gibi hayvancılığa ağırlık vermiş bu konuda uzmanlaşmış işletmelerdir. Genelde bir işletmenin Gayri safi üretim değeri içerisinde % 50 paya sahip bir üretim faaliyeti varsa o işletme söz konusu üretim faaliyetinde uzmanlaşmış kabul edilir. Bu tür işletmelerde diğer üretim faaliyetlerine de rastlanır. Süt inekçiliği konusunda uzmanlaşmış tarım işletmelerinde yem bitkileri üretimi tamamlayıcı bir üretim faaliyetidir. Bu tip bir işletme pazar fiyatı olan yemleri, sözgelimi arpa veya yulafı satın alma yoluna gidilebilir yada kendisi yetiştirmek isteyebilir. Bu durumda fırsat maliyeti prensibini dikkate almak zorundadır.

**Yem Giderleri:** Kaba ve kesif yemler satın alma fiyatlarıyla, işletmelerde üretilenlerde ise hesaplanabildiği takdirde avlu maliyeti ile tespit edilemeyen durumlarda ise piyasa fiyatının % 80'i kabul edilerek fiyatlandırılır.

**İşçilik Giderleri:** İşçilik giderleri aile işgücü ve yabancı işgücü olarak incelenir.

**Veteriner Sağlık Giderleri:** Süt sığırcılığı ile ilgili olarak yapılan sağlık harcamalarını kapsar.

**Amortismanlar:** Süt sığırcılığında kullanılan amortismanlarda karlılıkta hesaplara dâhil edilmesi gereken bir kalemi oluşturmaktadır.

**Diğer cari giderler:** Enerji ve akaryakıt, bakım onarım giderleri, sigorta giderleri, faiz giderleri ve envanter değer azalışları kapsar.

Karakaş (1995) süt sığırcılığında toplam işletme giderlerini, yem % 53.5, faiz % 19.2, veteriner-sağlık % 7.5, yakıt enerji % 0.5 diğer giderler % 1.1 ve işgücü ise % 16.1; gelir kalemlerini ise süt % 58.3, gübre % 2.6, fayda/gider oranını ise 1.13 olarak bildirmiştir.

Kahya (1996) işletme giderlerinde yemin % 53, inek sermayesinin faiz karşılığının % 13 ve inek amortismanının ise % 11 olduğunu bildirmiştir. İşletmelerde karlılık oranını da % 4.5 olarak bulmuştur.

Aras ve İzmirli (1976), süt sığırcılık işletmelerinde brüt hasılanın % 54.24'ünün süt satışından, % 7.27'sinin gübre ve buzağı satışlarından, % 32.47'sinin de hayvan envanteri kıymet artışından kaynaklandığını bildirmiştir.

Aksoyak (1995); işletme masraflarının % 84.49'u cari masraflardan, % 11.20'si işçilik masraflarından ve % 4.31'inin ise sabit masraflardan oluştuğunu; hayvansal üretimdeki cari masrafların % 67.24'ünün yem giderlerinden kaynaklandığını; ekonomik ve mali rantabilitenin ise % 2.54 ve % 2.22 olduğunu tespit etmiştir.

İçöz (1999), süt sığırcılık işletmelerinde gider unsurlarını yem % 58.14, işçilik % 22.31, amortismanlar % 5.96, veteriner sağlık giderleri % 3.74, faiz giderleri % 3.01 ve diğer cari giderler % 5.5; süt, envanter değer artışı, buzağı ve gübre gelirini sırasıyla % 55.61, % 32.73, % 9.74 ve % 1.91; ekonomik rantabilite, mali rantabilite, rantabilite faktörü ve output/ input oranları da sırasıyla 7.29, 4.92, 17.2 ve 1.21 olarak bildirmiştir.



Deniz (1983); brüt gelirler içerisinde en önemli payın % 52.31 ile süt satışından sağlandığını, işletmelerin cari masraflarının % 49.24 yem, % 12.54 işçilik ve % 9.91 kredi faizlerinden kaynaklandığını belirlemiştir. Rantabilite oranları küçük, orta ve büyük ölçekli işletmelerde sırasıyla % -20.42, % 13.35 ve % 53.68 olarak bildirilmiştir.

Esen ve Akın (1978), süt sığırcılık işletmelerinde süt ve hayvan satışları, gübre geliri ve stok artışının toplam brüt gelir içerisindeki paylarını sırasıyla; % 55.8, % 8.2, % 33.4 ve % 2.6 olarak tespit etmişlerdir. İşletme giderlerinde en büyük payın % 61.1 ile yemde olduğu ve bunu % 22.1 ile amortisman-faiz giderleri, % 13.8 ile işçilik, % 2.1 ile sağlık giderleri ve % 0.9 ile diğer giderlerin izlediği saptanmıştır. Marjinal verimliliklerde 100 kuruşluk emek-değer karşılığı 245 kuruşluk; 100 kuruşluk yem değer karşılığı 20.6 kuruşluk marjinal verim elde edildiği görülmüştür.

Ancak genel olarak bir değerlendirme yapmak gerekirse masraf sıralaması aşağıdaki gibi verilebilir.

#### Et ve Süt maliyetlerinde :

1. sırayı % 65,0'i yem girdisi
2. sırayı % 17,0'si inek sermaye faizi
3. sırayı % 6,0 inek amortismanı
4. sırayı % 5,0 bakıcı masrafı
5. sırayı % 3,9 genel idare masrafı

6. sırayı % 7,0 ahır kirası
7. sırayı % 0,4 su ve elektrik masrafı
8. sırayı % 0,3 veteriner ve ilaç masrafı
9. sırayı % 0.2 alet ve ekipman masrafı
10. sırayı % 0,2 hayvan hayat sigortası

Şeklinde sıralanmaktadır ([www.sutas.com.tr](http://www.sutas.com.tr))

Ancak, genel olarak süt sığırcılık işletmelerinde yaşanan bazı problemler sektörün ekonomik ve fizyolojik fonksiyonlarını yerine getirmesini engellemekte ve süt sığırcılık işletmelerinde kaynak kullanımındaki etkinliğin sağlanmasını güçleştirmektedir. Bunun için işletmelerde kaynak temininden başlayarak pazarlama aşamasına kadar her aşamada var olan eksiklikler giderilmesi ve ayrıca işletme ölçeklerinin büyütülmesi ve birim başa verimin artışı gibi teknik konularda gerekli önlemlerin alınarak üreticilerin örgütlenmeleri ve eğitimine önem verilmesi gerektiği bildirilmektedir (Günlü ve ark, 2001). Çizelge 1'de farklı verim düzeyindeki ineklerin maliyet ve verimleri dikkate alınarak karlılık durumları ortaya konulmuştur.

Tablodan görüldüğü gibi; 10kg/gün süt veren bir ineğin günlük geliri 420.000 TL iken, 2 kat (20 kg/gün) süt veren bir ineğin geliri 3,5 kat (1.470.000 TL), 3 kat (30 kg/gün) süt veren ineğin geliri ise 6 kat artmakta 2.550.000 TL/gün olmaktadır

Çizelge 1. İnek verim düzeyleri ve karlılık arası ilişkiler

	<u>İnek-1</u>	<u>İnek-2</u>	<u>İnek-3</u>
Süt Verimi (kg/gün)	10 kg	20 kg	30 kg
Süt Fiyatı (YTL)	200.000	200.000	200.000
GELİR( TL/inek/gün)	2.000.000	4.000.000	6.000.000
YEM MALİYETİ Konsantre Yem (190.000 TL/kg)	2 kg	7 kg	12 kg
Konsantre Yem Maliyeti	380.000	1.330.000	2.280.000
Yonca (120.000 TL/kg)	5 kg	5 kg	5 kg
Yonca Maliyeti	600.000	600.000	600.000
Mısır Silajı (30.000TL/kg)	20 kg	20 kg	20 kg
Mısır Silajı Maliyeti	600.000	600.000	600.000
TOPLAM YEM MALİYETİ	1.580.000	2.530.000	3.480.000
YEM MALİYETİ ÜZERİNDEN GELİR TL/İnek/gün	420.000	1.470.000	2.550.000

([www.sutas.com.tr](http://www.sutas.com.tr))





Ancak karlılık bu şekilde sadece sonuç değerlendirmesi değil bu sonuçları etkileyen biyolojik kriterlerin düzenlenmesi ile de şekillendirilebilir. Bu iş ise işletmelerde görev alan zootechnistlerin görev alanıdır.

Süt sığırcılığında süt ve döl verimi işletmenin kârlılığı üzerine doğrudan etkili iki ölçüttür. Süt ve döl verim ölçütleri ile birbirlerine etkileri konusunda yapılmış çok sayıda araştırma vardır (Bozo ve ark. 1980; Ensminger, 1980; Gill, 1973 Griffiths, 1981). Döl verim ölçütleri bakımından ırklara göre belirlenen standartlara ulaşamadığında işletmenin rekabet gücü ve üretimde kârlılık azalmaktadır. Türkiye’de yapılan araştırmaların süt verimi üzerinde yoğunlaştığı, döl verimi ile ilgili araştırmaların az sayıda olduğu gözlenmektedir (Kliewe 1981; Wiczore, 1978). Teknik elemanlar yönetimindeki sürülerde önemli boyutlara ulaşan parasal kayıpların, döl verimi konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan, ilgili kuruluşlarca yeterli bilgi ve teknoloji aktarılmayan, eğitilmeyen yetiştirici yönetimindeki sürülerde daha fazla olması kaçınılmazdır. Burada optimum kriterlerin elde edilmesi idari kararlarla yakınan ilişkilidir. Öncelikle materyal temini uygun damızlık seçimi ile işletme kârlılığı başında büyük ölçüde etkilenir. O halde bir süt sığırcılığı ele alındığında optimum değerlerin bilinmesi ve mevcut işletmelerde bu optimum kriterlerden sapmaların hesaplanarak düzeltme yolları arayışı içerisinde olunması kârlılıkta önemli farklar oluşturacaktır.

Bir işletmede döl verim düzeyini gösteren ölçütler şunlardır:

**İlk buzağılama yaşı:** İneklerin ilk defa buzağıladığı yaştır. Doğal olarak ilk defa damızlıkta kullanma yaşına bağlıdır. Düvelerin ilkine damızlıkta kullanılma yaşı; hayvanın gelişmesinde, yaşam boyu veriminde ve kondüsyonunda bir gerilemeye yol açmayacağı en erken yaştır. Bir hayvanın, hayatının her gününe düşen verimin maksimum olabilmesi için, ilk buzağılama yaş ortalamasının 24 ay olması gerekir. Düvelere ilk tohumlama veya aşım, hayvanlar ergin ağırlıklarının 2/3’üne ulaştıklarında yapılabilir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan kültür ırkı sığırlardan Siyah Alaca’ların 320-330 kg, İsviçre Esmer’lerinin 325-

340 kg ve Jersey’lerin 250 kg canlı ağırlıkta iken ilk defa gebe bırakılmaları önerilmektedir.

**Buzağılama aralığı:** Birbirini izleyen iki doğum arasındaki süredir. Buzağılama aralığının, süt sığırcılığında optimum 12 ay olması istenir. Bir sürüde buzağılama aralığı süresi ortalamasının 13 ayı geçmesi durumunda nedenler belirlenip sorunlar giderilmelidir.

**Servis periyodu:** İneğin buzağılamasından yeniden döl tutuncaya kadar geçen süredir. Buzağılama aralığının 12 ay dolaylarında gerçekleşmesi için servis periyodunun 70-90 gün olması gerekir. Servis

periyodunun 70 - 90 günde gerçekleşmesi içinde inekler doğumdan sonra gözlemlenen ilk kızgınlık yerine, onu izleyen ikinci kızgınlıkta tohumlanmalı ve gebe kalmalıdır.

**Buzağılamadan sonraki ilk kızgınlık:** Normal ve sağlıklı inekler buzağılamadan sonraki 40 gün içinde kızgınlık gösterirler. İlk kızgınlık buzağılamayı izleyen ilk 10 gün içinde de görülebilir. Ancak bu ilk kızgınlık her zaman saptanmayabilir. Çünkü işaretleri zayıftır.

**Buzağılamadan sonra ilk tohumlama:** İdeal buzağılama aralığı olan 365 güne ulaşılabilmek için tohumlama veya aşımın buzağılamadan sonra olabildiğince erken başlatılması gereklidir. Buzağılamadan sonra her ineğin belli bir süre dinlenip üreme organlarının yenilenmesine ihtiyacı vardır.

Normal sağlıklı inekler buzağılamadan sonraki 40. günden sonra başarı ile tohumlanabilir veya boğaya verilebilir. Bununla beraber bu gibi erken tohumlama ve aşımlarda gebelik oranı düşüktür (% 40-50 veya daha az). Buzağılamadan sonra ilk tohumlama veya aşımın 60. gün civarında yapılması halinde gebelik oranı daha yüksek olur (%60 - %70).

**İki kızgınlık arası süre ve tohumlamalar:** İki kızgınlık arası süre ortalama 21 gündür. Eğer bir inek yapılan tohumlama veya aşımdan sonra gebe kalmazsa ortalama 21 gün sonra tekrar kızgınlık gösterir.



İnek ya da düvelerde kızgınlık sürelerinin başlangıcını saptamak zordur. Kızgınlık süreleri farklı olabileceğinden kızgınlığın ne zaman başladığı iyi bilinmelidir. Kızgınlığın başlangıcı hakkında doğru bir bilgiye sahip olabilmek için iyi ve düzenli kızgınlık kontrolleri yapılması şarttır. Entansif işletmeler için geliştirilmiş bazı alet ve ekipmanların kullanımı ile bu konuda da otomasyon sağlamak mümkündür. Eğer bir işletmede bu konuda problem tespit edilmiş ise otomasyon in gerekli maliyet hesabı ve etkisi dikkate alınarak bir proje hazırlanması gerekir. Ancak yinede insana dayalı kontrol metodu ile bu konuya gereken ağırlığı verecek eğitimli bir eleman bulunması veya işletmedeki bir elemanın bu konuda yetiştirilmesi faydalı uygulamalardır. Özellikle yüksek verimli hayvanlarla çalışılan işletmelerde ki ineklerde döl tutturmak için özel bir program uygulanması gerekliliği söz konusudur. Yapılan bir çalışmada yüksek verimli ineklerde döl tutma oranının 1951 yıllarında %65 düzeyinde iken 1990 lı yıllarda %40 düzeylerine düştüğünü bildirmektedir (Lucy, 2001).

İneklerde kızgınlık yaklaşık 18-24 saat sürmektedir. Kızgınlık başlangıcını takip eden 12. ile 18. saatler arasında yapılan tohumlamalar başarılı bir döl verimi için en uygun zamandır. Yani tohumlama için en iyi zaman kızgınlığın ikinci yarısının başlangıcından, kızgınlık belirtilerinin bittiği ilk 8 saate kadar olan zamandır. Bu nedenle pratikte, sabah kızgınlık gösteren inek ve düvelerin öğleden sonra, öğleden sonra kızgınlık gösterenlerin ise ertesi sabah tohumlanması veya aştırılması önerilmektedir. İneklerde gözlenen kızgınlık belirtileri şunlardır;

1. Diğer ineklerin kendisine atlamasına izin verir,
2. Diğer hayvanların üreme organlarını sık sık koklar,
3. Sık sık bağırır, huzursuzdur, sinirlidir,
4. Ahırda diğerleri yatarken ayakta durur, yatmaz,
5. Grup halinde dolaşma eğilimi gösterirler,
6. Normalden daha az dinlenerek zaman geçirirler,
7. Vulvası (gerisi) şiş, kızarık ve nemlidir,
8. Sağrı ve kuyruk başı kirli ve mukoza akıntuları ile bulaşmıştır,
9. Süt verimi aniden belirgin bir şekilde düşer.

10. Yem yeme isteği azalır,
11. Vücut ısısı biraz yüksektir (1 °C kadar).

**Gebe kalma oranı:** Buzağılamadan sonraki ilk tohumlama ya da aşım da gebe kalma oranı çiftliğin döl verimliliğini gösteren önemli bir ölçüttür. Gebe kalma oranı, sürü düzeyinde ilk aşım ya da tohumlamada gebe kalanların oranını veren bir ölçüttür. Ancak bu ölçüt; tohum kalitesi, ineğin sağlığı, tohumlama zamanı, sperma taşıma ve tohumlama tekniğine bağlı olarak değişmektedir.

**Gebelik başına tohumlama sayısı:** Bir sürüde her bir gebelik için gerekli olan ortalama tohum veya aşım sayısı olup, ideali 1'dir. Ancak, buna ulaşmak mümkün olmaz. Normal ortalama değer 1,3-1,6 olarak kabul edilir. Bu değer 1,7'yi aşması sürüde üreme gücünün düşük olduğunu gösterir.

**Buzağılama oranı (doğan buzağı oranı):** Sürü düzeyinde toplam inek sayısına göre yılda doğan buzağı oranını tanımlar. İyi yönetilen işletmelerde buzağılama oranı % 90' in üzerindedir. % 80-90 oranı orta, % 80'nin altındaki sürülerde sorun olarak kabul edilir.

Çizelge 2. Sürü üreme etkinliği ölçütleri.

Ölçütler	Birim	Optimal Değer
İlk damızlıkta kullanılma yaşı	ay	14-16
İlk buzağılama yaşı	ay	23-26
İlk kızgınlık görülene kadar geçen süre	gün	<45
İlk aşım için geçen süre	gün	<70
Servis periyodu	gün	<110
Buzağılama aralığı	ay	12,5-13
Gebelik başına aşım sayısı	sayı	<1,7
İlk aşım da gebelik oranı	%	60
İkinci aşım da gebelik oranı	%	80
Üçüncü aşım da gebelik oranı	%	90
Düşükler	%	<5
Sonun atılmaması	%	<8
Metrit (uterus enfeksiyonu)	%	<10
Yumurtalık kistleri	%	<10

**Üreme etkinliği:** Bir ineğin gebe kalıp canlı bir buzağı doğurabilme yeteneği üreme etkinliği olarak tanımlanabilir. Sığırların her yıl buzağı vermesi



ilkesine göre düzenlenmiş bir ölçüttür. Sürüde inek başına yılda ortalama bir canlı buzağı elde ediliyorsa üreme etkinliği % 100' dür. Üreme etkinliği için % 75-85 değeri uygun sayılır.

Ancak bu değerlerin çok optimum olması hayvancılığın çok karlı olacağı anlamına da gelmemektedir. Karlılığı artırmak için zooteknistlerin çok daha fazla bilgiye ve gündemi takip edip mevzuatlara hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir (Karakök Gönçü, 2003).

Ayrıca, dış kaynaklarda işletmeye yatırım sağlamak için proje hazırlama konusunda da yeterli tecrübeye sahip olmaları gerekir.

### İyi Bir Zooteknistin Donanımları

Türkiye'de hayvancılık sektöründe çok büyük bir potansiyel söz konusudur. Bu potansiyel enerjiyi, 21. yüzyılda toplumsal kalkınmada dinamik konuma getirmek eğitilmiş insan gücü ile olacaktır. Sadece mezuniyet amacı güden bir düşünce tarzı yerine serbest rekabet ortamında karlılığı hedef alan üretim sistemlerinde kendine yer tanımlayıp buna göre kurgulanmış şekilde kendisinde bilgi birikimi sağlamayı hedeflemiş ve bu konuda faaliyet gösterecek zooteknistlerin bazı donanımlara gerekleri vardır (Çizelge 3).

Çizelge 3. İyi Bir Zooteknistin Donanımları

İYİ BİR ZOOTEKNİSTİN DONANIMLARI	
GEREKLER	TANIMLAR
Tanımı	Tarım işletmelerinin hayvancılıktan sağlamış oldukları faydaları arttırma
Amacı	Ülke hayvancılığını kalkındırmak
Görevleri	Tarım işletmelerindeki hayvansal üretim seviyelerini ekonomik şartların müsaade ettiği ölçüde yükseltmek
Hayvansal üretimin ıslahı	Çevre faktörünü iyileştirici uygulamalar, Genotipik değeri yükseltici uygulamalar
Araçları	Hayvan yetiştirme bilgisi
Donanımları	Hayvan yetiştirme sistemlerini iyileştirme (manipüle) yollarını kullanması
İdareciliği	Organizasyon bilgisi, yöneticilik vasfı, işletmecilik konularında bilgi, iş tanımı yapabilme, analiz yapma, senteze ulaşma
Günlük işler	Bir işletmede bir günde meydana gelebilecek tüm işleri önceden planlamak, işlerin gerekli düzende yürüyüp yürümediğini kontrol etmek
Hitap ettiği kitle	İşletme sahipleri, işletme çalışanları, tüketiciler
Ürettiği ürünler	Süt, et, yumurta, bal, yapağı, döl
Pazarı	Süt fabrikaları, kendi satış noktaları, mandıralar, örgütler
Karlılık için	Destek, teşvik, primlerin işletmeye sağlanması için izlenmesi gereken yolları bilme. Dış kaynaklardan işletmeye kaynak elde edebilmek için proje hazırlama, fizibilite etüt çalışmaları hazırlama.
Çalışma alanları	Yem fabrikaları, yem katkı satış, ilaç firmalarının satış elemanı, işletmelerde yönetici mühendis, akademisyen, devlet dairelerinde ziraat mühendisi, ilaç satış bayisinde, gıda kontrol sorumlusu, girişimci olarak, çeşitli birimlerde yönetici olarak veya üretim sorumlusu.
Olmazsa olmazları	Ehliyet, bilgisayar kullanımı, yabancı dil



Zooteknist tüm bunlara ek olarak işletmede idareci konusunda da görevli kişi konumunda olup işletmede iş bölümü, iş tanımı kontrolör ve ekip anlayışını geliştirmeye yönelik uygulamalarda yer vermesi bu konuda kendisini geliştirmesi gerekmektedir. İşletmelerde verim her zaman zooteknik bilgileri içerisinde yer alan konularda olmayıp farklı konuların içerisinde şekillenebilmektedir. Bazı işletmelerde rastlanabilecek problem kaynakları aşağıda sıralanmıştır.

1. Hayvanı tanımamak
2. Mekanizasyon ve otomasyona yeterli düzeyde yer vermemek
3. Hayvancılık çalışanlarına iş ortamında rahatlık sağlamayı dikkate almama
4. Çalışan motivasyonunda yaşanan problemler

Tüm bu hayvanlar zooteknik alanı dışında olmakla beraber sonuçta iş üretimi ve verimliliği olumsuz etkilemektedir. Bu konuda problem tespiti yapılmış ise bu konuda araştırmalar yapmak ve danışmanlık almak faydalı sonuç verecektir.

Bu donanımlara mezuniyet öncesi hedeflerine koymak ve bu konuda arayış içinde olmak mezuniyet sonrası iş hayatında çok büyük avantajlar sağlayacaktır.

### SONUÇ

Hayvancılık sektörü oldukça zorlu bir sektör durumunda olup, yeni mezun zooteknistler için oldukça zor günleri çağrıştırmaktadır. Ancak mezun olmadan önce bu günlere hazırlanmak için yapılacaklara dikkat edildiği takdirde mezuniyet sonrası düşüncesi stres olmaktan çıkacak ve umut vaat eder duruma gelecektir. Hayvancılık son günlerde gerek destekler gerekse yatırımcıların ilgisi açısından en çok konuşulan alan olmuştur. Ancak, bu alanda çalışacak eleman açığı konusu gündeme gelmiş olup yabancı danışmanlar bu konuda oldukça büyük avantaj yakalamış ve yurt dışında edindikleri tecrübeleri belirli ölçülerde buralarda değerlendirme fırsatı bulmuşlardır. Ancak bu yabancı yatırımcıların Türkiye koşullarında uzun soluklu çözüm bulacak ve Türkiye için çok büyük çalışmalar yapmaktan uzak oldukları zaman içinde sayıların tekrar azalması ile ortaya çıkmaktadır. Ancak Türkiye'nin bu konuda kendini yetiştirmiş elemana

olan talebi her geçen gün artmaktadır. Özellikle belirli konularda kendini yetiştirmiş ve uzmanlaşmış teknik elemanlar bu konuda gelecekte Türkiye'nin ihtiyacı la teknik donanımla yerlerini alacaklardır. Buradaki teknik elemanın bilgi ihtiyacı ise Üniversite sıralarında sağlanacaktır.

### KAYNAKLAR

- Aras A, İzmirli R, 1976. İzmir Şehir Yöresinde Ahır Sütçülüğü Yapan İhtisaslaşmış Süt İşletmelerinden Seçilen Bir Grubun Ekonomik Yönden İncelenmesi ve Üretim Maliyeti , Ege Üni. Ziraat Fakültesi Yayın No 279, Ege Üni. Matbaası, İzmir.
- Aksoyak Ş, 1995. Konya İlinde Kültür+Melez Süt sığırcılığı İşletmeleri İle Yerli Irk Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya
- Bozo, S.; Dunay, A. and Rada, K. 1980. Milk production and breeding results in Holstein Friesian stock. Reports of the Research Center for Animal Husbandry and Nutrition. Gödölle, Hungary,.
- Deniz D, 1983. Kastamonu İlinde Projeye Dayalı Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Maliyet Analizleri ve Verimlilik Üzerine Bir Araştırma, Uzmanlık Tezi, Basılmamış, Ankara.
- Ensminger, M. E. Dairy cattle science. The Interstate Printers and Publishers, INC. Panville, Illinois, USA, 1980.
- Esen AS, Akın U. 1978. Süt sığırcılık işletmelerinde verimlilik ve ekonomik analizler, MPM. Yayın no. 222. Ankara.
- Gill, G.S. Breeding and selection methods for optimizing a profit Function İn Dairy Cattle. Anim. Breed. Abstr. 1973; 43:1578
- Günlü, A., İmik, H., Tekerli, M.,2001. Afyon İli Süt Sığırcılık İşletmelerinin Genel Özellikleri İle Karlılık ve Verimlilik Analizleri. Lalahan Hay. Arşt. Derg. 2001, 41 (1) 1 – 12
- İçöz Y. 1999. Bursa İli Süt Sığırcılık İşletmelerinin Karlılık Ve Verimlilik Analizi, A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvancılık İşletme Ekonomisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Karakök Göncü, S, 2003 Türkiye Hayvancılığında Zooteknik Mesleği. Çiftlik Dergisi, Haziran 2003
- Kahya C, 1985. Entansif süt üretimi ürojelerinin



- İzmir, Manisa ve Aydın illerindeki uygulamasının ekonomik yönden değerlendirilmesi üzerine bir araştırma, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. Cilt 22 (3): 53-64.
- Karakaş E. 1996. Bursa- Yenişehir İlçesi Sığır Yetiştiriciliğinin genel Yapısı ve Pazar İçin Üretim Yapan Değişik Kapasiteli Süt ve Besi İşletmelerinde Teknik Üretim Parametreleri ve Ekonomik Verimlilik, Doktora Tezi, Bursa.
- Lucy, M.C., 2001. reproductive losses in high producing dairy cattle, where will it end. J. Dairy Sci. 84:1277-1293.
- Griffiths, A. K. Younger calving of dairy heifers. Outlook, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Kenton Bar, Newcastle upon Tyne, UK, 1981.
- Kliwer, H. R. Selection for economic efficiency in U.S. Holstein. Holstein Science Report. 1 South Main Street, Brettleboro VT 05301, USA, 1981.
- Wieczore, S.; Hagelschuer, P. and Adam, W. Economic evaluation of the length of the calving interval. Anim. Breed. Abstr. 1978; 46:2133



## SIĞIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SÜRÜ YÖNETİM UYGULAMALARI İLE BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ ARASI İLİŞKİLER

Bilal Habeş DOĞAN, Ömer ÇİMEN, Serap GÖNCÜ KARAKÖK  
Ç.Ü.Z.F Zootehni Bölümü, Balcalı-Adana  
sgoncu@cu.edu.tr

**Özet :** Bu çalışma ile hayvancılık işletmelerinde görev alacak ziraat mühendislerine sığırcılık işletmelerinde sürü sağlık korumada çok önemli yeri olan sığırda bağışıklık sistemi ve geliştirilmesi konusunda bilgi verilmesi amaçlanmıştır

**Anahtar kelimeler:** Süt sığırcılığı, bağışıklık, sürü idaresi

**Abstract :** In this study it has been aimed that to provide detail information about immunity system and improvement way using management to agricultural engineer who work on intensive dairy unit.

**Keywords:** Dairy, immunity, Management

### GİRİŞ

Enfeksiyon hastalıklarının çoğu birden fazla hayvana bulaştığından ahırda veya işletmedeki sığırları önemli derecede etkilemektedir. Tuberküloz, Brusella, BVD ve IBR gibi hastalıklar çeşitli şekillerde sığır yetiştiricilerini etkilemeye devam etmektedirler. Sığır yetiştiriciliğinde sürü sağlık koruma uygulamaları her yaş grubu için kayıpların önlenmesinde büyük önem arz etmektedir. Sürü sağlık korumada aşılama çok önemli olmakla beraber tek yol olmayıp aşılama ve genel idari uygulamaları olarak iki başlık altında toplanabilir. Hastalık kayıplarını minimum tutabilmek için üç önemli nokta söz konusudur (Whittier ve Currin, 2000).

**1. Hastalık girişinin önlenmesi,** Sürüye yeni hayvan seçiminde ve karantina uygulamalarına gereken dikkatin gösterilmesi gerekir. Hastalık etmenlerinin yayılmasında etkili grup büyüklüğüne dikkat edilmesi ve işlemlerin büyük gruplar halinde değil daha küçük gruplar halinde muamele yerine alınması gibi uygulamalarda önem arz etmektedir. Büyük gruplarla çalışılması gerektiğinde daha geniş çaplı koruma uygulamalarına yer verilmesi gerekir.

**2. Direncin artırılması,** Sürü besleme ve barınak planlama sürü sağlık kriterlerini en yüksek düzeyde tutacak şekilde planlanmalıdır. Stresi en aza indirecek uygulamalar dayanıklılığı arttıracak uygulamaların başında gelmektedir. Bunlara ek olarak bağışıklığı arttıracak aşılamalarda burada göz ardı edilemez uygulamalardır.

**3. Hastalığın yayılmasının önlenmesi** Hasta hayvanların hemen ayrı bir yere alınarak yapılması gereken müdahalenin gecikmeden yapılması için acil eylem planı uygulanmalıdır.

Salgın hastalıkların çoğunun aşısı bulunmasına rağmen, bazılarının tedavilerinin olmaması ya da ölüme neden olmalarından dolayı önemleri daha da artmaktadır. Gelişmiş ülkelerin sığırcılığında asgari düzeyde olan bu grup hastalıklar, ülkemiz için önemini sürdürmektedir. Bu nedenle bu hastalıklara karşı sürü idari uygulamaları ve sağlık koruma programı uygulamasında gereken özenin gösterilmesi hastalıklardan meydana gelen kayıpların önlenmesinde büyük öneme sahiptir.

Bu çalışma ile hayvancılık işletmelerinde görev alacak ziraat mühendislerine sığırcılık işletmelerinde sürü sağlık korumada çok önemli yeri olan sığırda bağışıklık sistemi ve geliştirilmesi konusunda bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

### Hastalık Etmenleri

Doğal olarak her yerde bulunabilen tek hücreli, karmaşık enzim yapısına sahip mini canlılara mikroorganizma denilmekte olup her zaman hastalık yapmazlar hatta bazen yaşamsal öneme sahiptirler. Canlının vücudunda bulunan ve yer değiştirmedikçe hastalık yapmayan birçok mikroorganizma bulunmakta olup bunlara normal flora adı verilmektedir. Ancak canlıda istenmeyen etki oluşturan (hastalık yapan) mikroorganizmalar da bulunmakta olup bunlara patojen mikroorganizmalar (virüs, mantar, bakteri, parazit) denilmektedir.



### Enfeksiyon

Canlı vücuduna giren mikroorganizmaların üreyip, çoğalarak vücutta istenmeyen etki ve belirtiler (hastalık) oluşturmasıdır. Ancak mikroorganizmanın enfeksiyon oluşturabilmesi için belirli koşulların bir araya gelmesi gerekmektedir.

**1- Enfeksiyon etkeni (ajanı):** Bakteri, virüs, mantar, parazit olabilir. Enfeksiyon etkenin hastalık oluşturma potansiyeli aşağıdaki koşullara bağlıdır:

- Mikroorganizmanın sayısı,
- Mikroorganizmanın vurulansı (hastalık yapma kabiliyetine),
- Bireyin vücut direnci

### 2-Enfeksiyonun kaynağı (rezervuar)

Mikroorganizmaların doğal olarak yaşayıp üredikleri ortamdır. İnsan, hayvan, cansız nesnelere (su, toprak) olabilir.

**3- Çıkış kapısı:** Solunum sistemi, boşaltım sistemi, sindirim sistemi ve deri bütünlüğünün bozulduğu yerlerdir. Örneğin: mikroorganizma salya, dışkı, idrar, kan vs ile vücut dışına çıkar.

**4- Kaynaktan çıkış (yayıma yolları):** Çeşitli araçlarla mikroorganizmalar bir yerden başka yere taşınırlar bunlar bulaşmış (kontamine) yemler, su veya cansız nesnelere. Yayımda, vektör ve portör önemli rol oynamaktadır.

**Vektör:** Sinek, bit, kene, fare gibi bazı hayvanlar taşıyıcıdır. Bunlara vektör denilir.

**Portör:** Bir insan ya da hayvan bir mikroorganizmayı vücudunda taşıdığı ve başkalarına bulaştırdığı halde kendisinde hastalık belirtileri görülmez, bunlara portör denilir. Portörler işletmeler için daha büyük rizik taşımaktadırlar.

**5- Giriş kapısı:** Mikroorganizmaların vücuda girdiği yerlerdir, genellikle giriş ve çıkış yolları aynıdır: Ağız, burun, deri, vajen, göz, kulak, damarlar, gibi.

**6- Konakçı:** Mikroorganizmayı vücudunun üzerinde veya içinde barındıran canlılardır. Özellikle vücut direnci azalmış, kronik hastalığı olan, dengesiz beslenen, stres altındaki ve küflenmiş ve toksin içeren yemler tüketen hayvanlar uygun konakçıdır.

Sığır yetiştiriciliğinde çok fazla sayıda bulaşıcı hastalık olmasına rağmen genel sürü sağlık koruma programı belirlenip uygulanması ile bu hastalıkların çoğunun önüne geçilebilmektedir. Burada temel iki

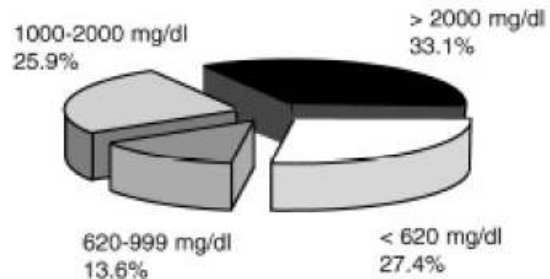
mekanizma söz konusudur. Birincisi çevresel düzenlemeler ikincisi ise hayvanın yapısının güçlendirilmesidir.

### Savunma Mekanizması

Belirli bir mikroorganizmaya karşı vücudun direnci bağışıklık olarak adlandırılmaktadır. Aktif ve pasif olmak üzere iki tip bağışıklık (immünite) vardır. Aktif immünite, hastalığın, çok hafif de olsa, bizzat geçirilmesiyle oluşur. Hastalığa neden olan organizmalar, vücutta antikor oluşumunu uyarmakta ve buda hayat boyu devam edebilmektedir. Pasif immünite ise, antikor oluşumunu uyarmaya yeterli ancak hastalık yapmayacak kadar da zayıflatılmış mikroorganizmaların verilmesi (aşılama) ile gelişir. Bağışıklık sistemi humoral (latince. umor, sıvı, nem) ve selüler (hücreli) olmak üzere ikiye ayrılır. Bunlar spesifik olan ve olmayan olmak üzere tekrar ayrılırlar.

### Doğal Bağışıklık

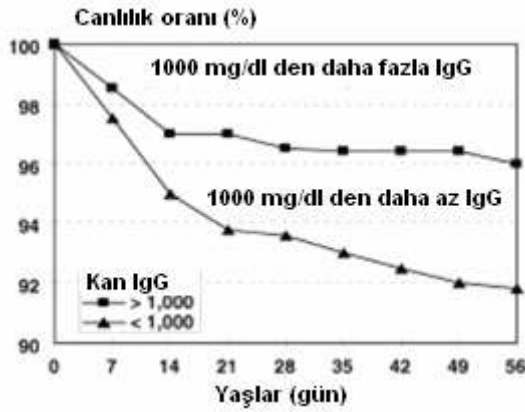
Anne sütünden gelen bazı maddelerle ve geçirilen hastalıklarla kazanılan, canlıyı dış etkenlerden koruyan savunma sistemidir. Zamanında yeter miktarda ve kaliteli ağız sütü tüketimi buzağıda doğal (pasif) bağışıklığın gelişmesinde temel role sahiptir. Kolostrum buzağılarda aktif bağışıklık yanıtının gelişmesini ertelemesine rağmen, neonatal dönemde hastalıklardan korumada büyük öneme sahiptir (Blecha 1988; Blood ve Radostits, 1989). Ancak yapılan çalışmalarda buzağı immunoglobulin düzeyinde farklar olduğu ve buzağuların %41'nin 1000 mg/dl altında yer aldığı bildirilmektedir (Sellers, 2001). Buzağının en kısa sürede 100 g immunoglobulin alması gerekmektedir. Siyahalaca sığırların ağız sütü yaklaşık %5-6 immunoglobulin içermektedir. Bu nedenle buzağı en kısa sürede 1.5-2 L ağız sütü alması gerekmektedir.



Şekil 1. Buzağuların Ig düzeylerindeki değişim



Kolostrumun antikor içeriği pek çok faktör etkisinde şekillenmektedir. Annenin yaşı, kuru dönemdeki beslenme durumu, kuru dönemde aşılama ve stres gibi faktörler kolostrumun antikor içeriğinin istenilen düzeyde olmasını engeller (Logan, 1996; Flesh, 1982). Bu durum sonuçta buzağuların immunoglobulin içeriğinde değişikliklerle sonuçlanır. Şekil 2 incelendiğinde Buzağı Ig düzeyi ve yaşama gücü arası ilişkilere bakıldığında 1000mg/dl immunoglobulin içeren buzağuların yaşama gücünün daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Sellers, 2001)



Şekil 2. Buzağı Ig düzeyi ve yaşama gücü arası ilişkiler

Buzağuların hastalıklara karşı direncini artırmada 2 temel yol vardır. Birincisi enfeksiyöz hastalıklara karşı anaların doğum öncesi aşılama ile buzağuların doğum sonrası ilk 6 saat içinde kolostrumu alması için gereken önlemin alınması. İkincisi ise buzağuların salgın hastalıklara karşı aşılama programları çerçevesinde bağışıklıklarının güçlendirilmesidir. Birinci yol ile sağlanan bağışıklık sayesinde buzağı yaşamının ilk 6-8 haftalık kısmında hastalıklara dayanımı sağlarken daha sonraki aşılama hayatın diğer zamanlarında bağışıklığı garanti altına almayı amaçlamaktadır. Bu nedenlerle sürü sağlık korumada kolostrumun kullanım şekli, miktarı verilme saati gibi uygulamalar ve elde edilen kolostrumun sürü içinde kullanım şekli sürü sağlığında çok büyük farklar oluşturabilmektedir.

Doğumdan sonra ilk 4-5 gün içerisinde elde

edilen süte ağız sütü veya kolostrum denir. Bileşim ve özellikleri açısından normal süttten farklıdır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Süt ve kolostrum kompozisyonları

Bileşimi	Sağım sayısı					
	1	2	3	4	5	11
	Kolost rum	Geçiş sütü				Nor. süt
Toplam KM, %	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	12.5
Yağ, %	6.7	5.4	3.9	3.7	3.5	3.2
Protein*, %	14.0	8.4	5.1	4.2	4.1	3.2
Antibody, %	6.0	4.2	2.4	0.2	0.1	0.09
Laktöz, %	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	4.9
Mineraller, %	1.11	0.95	0.87	0.82	0.81	0.74
Vitamin A, ug/dl	295.0	-	113.0	-	74.0	34.0

(Wattiaux, 2007)

Ağız sütü doğumdan sonraki ilk 24 saat içerisinde %25-30 civarında kuru madde, dört veya altı misli fazla protein ve fazla miktarda katyonları içerir. Vitamin A ve vitamin E kaynağıdır. Özellikle magnezyum tuzlarının oranı yüksektir. Antikorları taşıyan globulin miktarı ve dolayısıyla antikor miktarı bir hayli yüksektir. Başta katalaz, lipaz, peroksidaz ve amilaz olmak üzere enzimler açısından da daha zengindir. Buna karşın laktöz miktarı normalden düşük, yağ miktarı ise bazen az bazen daha fazla olur. Ağız sütünün rengi sarı veya kahverengimsi, hatta kırmızımsı olup, kokusu tuhaf ve tadı da tuzlu bir tattır. Özgül ağırlığı, asitlik derecesi, viskozitesi yüksek ve ısıtma işlemine karşı son derece hassas olup hemen kesilir. Kesilen ağız sütü mikroskop altında incelendiğinde, bol miktarda epitel hücrelerine, kolostrum cisimciklerine ve bazı parçalara rastlanır.

Ağız sütünün özgül ağırlığı 1,033-1,094 arasında değişir. Doğumdan sonra sütün bileşimi hızla değişir ve 4 gün sonra normal süt bileşimi sınırları içerisine girer. Ancak teknolojik açıdan doğumu izleyen 6 gün boyunca sağılan sütün kullanılmaması, yaşamını sağlıklı sürdürebilmesi için mutlaka buzağıya verilmesi gerekir. Ayrıca ağız sütünün sindirimi





kolaydır ve ağız sütü normal süttten %40 daha besleyicidir (Kumlu, 1999).

Ağız sütü özellikle protein fraksiyonları açısından zengindir. Bu fraksiyonlar arasında immunglobulinler önemli fonksiyonlara sahiptir. İmmunglobulinler bağışıklık kazandırma özelliğine sahip oldukları için yavrunun dış etkilere ve hastalıklara karşı direnç kazanmasına yardımcı olurlar. Kolay sindirilebilen enerji vücuttaki metabolik işlevler ve vücut ısısının sürekliliği için gereklidir. Ayrıca bağırsaklarda bir protein fraksiyonu olan immunglobulinlerin sindirimden korunmasına yardım eden tripsin inhibitörü içerir. İneklerde immunglobulin GL esas olarak kolostral immunglobulinlerdir. İneklerde immunglobulinler doğumdan yaklaşık 5 hafta önce yoğunlaşır ve muhtemelen gebe hayvanlarda östrojen konsantrasyonunun artmasıyla ilişkilidir. Meme epitel hücrelerinde serum immunglobulin G1'i bağlayan seçici reseptörler vardır. Bunlar meme bezleri boşluğuna, hücre içerisinde transcapiller olarak taşınır. Ayrıca kolostrumda IgU ve IgA kan serumunda bulunandan daha yüksek konsantrasyondadır. Kolostrumdaki total immunglobulin miktarlarını etkileyen birçok faktör vardır (Sellers, 2001).

- İneğin ırkı
- Yaşı
- Daha önce geçirmiş olduğu hastalıklar
- Laktasyon dönemi
- Üretilen kolostrum miktarı
- Mevsim
- İneğin kuru dönemde beslenme durumu
- Gebelik döneminde hayvana uygulanan kortikosteroidlerdir.

Sütçü ırklar etçi ırklara oranla daha fazla immunglobulin içerirler. Ayrıca yetersiz enerjili diyetler üretilen kolostrum miktarını önemli ölçüde azaltır. Özellikle jersey ırkı ineklerde IgU ve IgA'nın düşük konsantrasyonları bu ırktaki yüksek buzağı ölümlerinin nedeni olabileceği bildirilmiştir.

Araştırmalar Holştaynlarda IgG nin bir alt grubu olan IgG1'in ortalama konsantrasyonunu 48 g/L larak ve 20 ile >100 g/L arasında değiştiğini göstermektedir. Jerseylerde bu 66 g/L ve sınırların ise 28 ile 115 g/L arasında olduğu bildirilmektedir. Kolostrum IgG içeriğindeki bu varyasyonun 20 ile

100 g/L arasında olması kolostrum eksikliği ve yetersizliği konusunu gündeme getirmektedir. İneklerin yaşı kolostrum kalitesini (immunglobulin konsantrasyonunu ) etkileyen önemli bir faktördür. Yaşlı ineklerin kolostrumu ilk doğumunu yapan düvelere oranla daha kalitelidir. Ancak hayvan yaşlı olmasına rağmen maruz kaldığı hastalıkta çok önemli bir faktör olup ne karda çok patojene maruz kalmış ise kolostrumda o kadar patojene karşı koruma gelişmiş demektir. Kolostrumdaki antikor tipi ineğin maruz kaldığı hastalıklara veya yapılan aşılamalara bağlı olarak gelişmektedir. Ayrıca, sığır yetiştiği çevredeki organizmalara özgü antikor üretebilirler. Doğum öncesi memelerden süt sızması veya sağılması kolostrum antikor düzeyini önemli ölçüde azaltacaktır. İnekten kolostrum alma zamanı bir diğer deyişle doğumu takiben alınan ilk kolostrum daha sonra alınanlara oranla 2 kat daha fazla immunglobulin içerir. Genel olarak fazla miktar üretilen kolostrum az miktar üretilen kolostruma göre daha az Ig konsantrasyonuna sahiptir (Sellers, 2001). İlk sağımalarında 8 kg dan fazla kolostrum veren ineklerin genellikle daha düşük Ig konsantrasyonu söz konusudur. Bu genel bir kabul olup Ig konsantrasyonu ile süt verimi arasında sabit ilişki var demek değildir. Doğumdan 20 gün önceye kadar alınan uzun süreli kortikosteroidler kolostrumdaki immunglobulin konsantrasyonunu deprese eder (azaltır). Bu nedenle doğuma az bir süre kalan hayvanlarda kortikosteroid uygulaması gerekli ise kısa süre etkili kortikosteroidler tercih edilmelidir

#### **İmmunoglobulin tipleri**

5 çeşit immunglobulin bulunmaktadır. IgM büyük bir moleküldür, antikor ilk olarak üretendir. IgM büyük bir moleküldür, görevi mikroplara cevap vermek için antikor üretmek olup esas immunglobulin olarak bilinir. Özel bağışıklık sisteminde çok hızlı harekete geçer. Kan serumundaki IgM nin belirli seviyesi enfeksiyon tanımlamada faktör olup patojenlerin uyarılmasına yardımcı olur. IgM, ile IgG klasik olarak tanımlanmasında birlikte harekete geçer. IgG kan dolaşımındaki en yaygın antikordur. IgG yeni doğanda uterusda kan dolaşımı ile geçerek bağışıklık verir. Virüs yada bakteriyel enfeksiyonların esnasında yangı ve otoimmün durumunda üretilir ve



üretimi çok yavaştır. IgG kan dolaşımında ikinci derecede immunoglobulin anlamındadır. IgG and IgM fagositozda anahtar role sahiptir. IgA ana sütünde, kolostrumda, terde, gözyaşında salyada ve bademciklerde bulunmuştur. IgA mukus membranlar tarafından salgılanan ana immunoglobulin olup saldırgan yada toksinleri durdurak için lenfler dahil vücut sıvılarına geçer. IgA ve IgG herikisinin cevapları IgM ninki gibi hızlı değildir, fakat onlar çok uzun süreli ve güçlü etkiye sahiptir. IgE özellikle alerjik durumlarda etkili olan antikordur. Vücudun IgE lerin çoğu hücelere ve bazofillere bağlıdır. IgE aynı zamanda antiparazitik cevapta da temel role sahiptir. IgD hakkında en az şey bilenen immunoglobulindir. IgD serumda çok az miktarda yer alırken en fazla miktarda IgG yer almaktadır. IgG ve IgM sistemik enfeksiyonlarda antijen veya mikroorganizmaları yok eder. IgA, üçüncü tip antikor olup enfeksiyona karşı pek çok organın özellikle barsakların iç mukozasındaki zarların bütünlüğünü korur ve antijenlerin kan dolaşımına geçmesini engeller.

Kolostrum kalitesini ölçmek için gelişmiş laboratuvar teknikleri gerekmele beraber kolostrometre adı verilen ve yoğunluk esasına bağlı çalışan ölçü aletlerinden uygulamada faydalanmak mümkünüdür.

#### **Vücudun doğal savuna mekanizması**

Vücuda ağız, burun ve deriden giren mikroorganizma ilk olarak vücudun doğal savunma mekanizmaları ile karşı karşıya gelirler. Eğer bu aşamada organizma yeter derecede mücadele edebilirse enfeksiyon gelişemez. Bir mikroorganizmanın canlıda hastalık yapabilmesi için öncelikle organizmada yerleşmesi ve yerleştikten sonra çeşitli engelleri aşarak enfeksiyon oluşturacak yoğunluğa ulaşması gerekir.

Bu engellerin başında giriş kapısı engelleri olarak da nitelenen deri ve mukoza engelleri gelir. Deri, vücut savunma mekanizmasının önemli kısmını oluşturur. Derinin dışında burun, gözler ve ağız mikroorganizma için diğer giriş kapılarıdır. Gözyaşı ve mukusun içerdiği enzimler birçok bakterinin hücre duvarını parçalama özelliğine sahiptir. Tükürük de antibakteriyel özelliğe sahiptir. Tükürük içeriğinde pityalin ve musin gibi sindirim enzimleri, potasyum, bikarbonat, sodyum vb.

iyonlarla lizozim, immunoglobülin, transferin ve laktoferrin gibi antimikrobiyal ajanlar da bulunmaktadır. Tükürük canlıda pek çok göreve sahiptir. Ancak, Tükürük yapısında bulunan antimikrobiyal ajanlar IgA, peroksidaz, lizosim, laktoferin ve histatin ile ağız ortamında sağlıklı bir flora oluşumunu sağlar

#### **Kazanılmış Bağışıklık**

Kazanılmış bağışıklık sistemi dışarıdan alınan maddelerle (aşı, serum ve bazı besin destekleri) sonradan geliştirilmiş olan savunma sistemidir.

#### **Bağışıklık sistemi**

Bağışıklık sisteminde yer alan organ, yapı ve hücreler kesin bir bağlantı içindedir. Bu sistemin temel bileşenleri olan timus bezi, kemik iliği, dalak, lenf sistemi ve akyuvarlar (monosit-makrofaj sistemi) hormonlar ve bazı proteinler hepsi birlikte birbirlerini tamamlayıcı bir işbölümü içinde çalışırlar.

#### **Timus**

Göğüs boşluğu içinde yer alan iki parçadan oluşan bir organdır. Lenfosit, T lenfosit veya sadece "T hücreleri" timus'ta büyür, eğitilir ve olgunlaşır ve bağışıklık sisteminde üstlendikleri görevleri yerine getirmek üzere yeniden kana karışırlar. Küçük çocuklarda akciğer filmlerinde rahatlıkla fark edilecek kadar büyük olan bu organ 20 yaşından sonra giderek küçülür.

#### **Kemik iliği**

Kemiklerin ortasında bulunan yağlı ve gözeli bir dokudur. Bağışıklık sisteminde çok önemli işlevleri olan akyuvarlar da dahil olmak üzere bütün kan hücrelerinin yapım yeridir.

#### **Dalak**

Karnın sol üst yanında, mide ile diyafram arasında yer alan, süngerimsi yapıda, damarsal lenfoid organdır. Ömrünü doldurmuş kırmızı kan hücrelerini ortadan kaldırarak, içlerindeki demiri yeniden kullanıma verir. Kırmızı kan hücreleri ve immun sistemin beyaz kan hücreleri için depo olarak görev yapar, aynı zamanda kandaki yabancı maddelerin büyük bir kısmını süzer.

Kırmızı kan hücreleri yapımı: Anne karnındaki ceninde (embriyoda) alyuvarların yapıldığı yer



dalaktır. Normalde doğumdan sonra kemik iliği bu görevi dalaktan devralır. Kemik iliğinin çalışmadığı veya başka dokularla (kanser dokusu) istila edildiği durumlarda dalakta yeniden alyuvar yapım görevi başlayabilir.

Kan temizleyicisi olarak dalak: Vücudun savunma sisteminin işine paralel olarak dalak da vücudun mikroplara karşı koymasında rol oynayan hücreler yapar. Ayrıca mikroorganizmalara karşı koyacak özel maddelerin, yani antikorların yapımında da dalağın vazifeleri vardır.

Akyuvar yapımı Dalak, akyuvarların bir çeşidi olan lenfositleri yapar.

Kırmızı hücrelerin yıkımı: Yaşlanan alyuvarlar ve şekilleri normalin dışında olanlar, büyük dalak hücreleri tarafından alınır ve parçalanır.

Kan deposu olarak dalak: Kırmızı kan hücrelerini depolar. Büyük enerji gerektiren durumlarda, büyük kanamalarda dalak kasılarak dolaşım sistemine bol miktarda kan verir.

### Lenf sistemi

Vücudun bir çok bölgesinde gruplar halinde bulunur. Boyun, koltuk altı, kasıklarda olduğu gibi yüzeyde bulunan lenf düğümleri kolaylıkla farkedilebilir. Ancak göğüs ve karın boşluğunda da çok sayıda lenf düğümü mevcuttur. Bunların başlıca görevi vücuda giren yabancı maddelere karşı bir süzgeç oluşturarak, mikropların vücuda yayılmalarını engellemek ya da geciktirmektir. Düğümler içinde bağışıklık sistemine ait sayısız hücre bulunmakta, bu hücreler insana zarar verebilecek maddelerin geçişine engel olmaya çalışmaktadırlar.

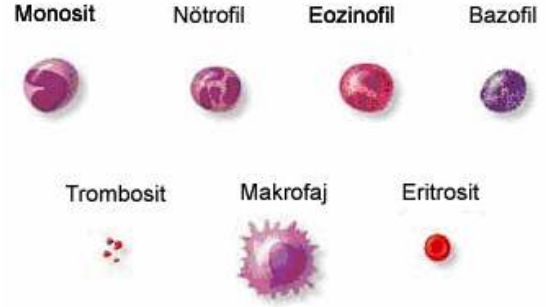
Bu mücadele sırasında lenf bezeleri şişerek elle ya da gözle farkedilebilecek boyutlara ulaşabilmektedir. Bademciklerimiz de birer lenf düğümüdür. Bakteriler ya da virüslerle yoğun bir biçimde savaştığında, bademciklerimiz şişer ve iltihaplanır.

### Bağışıklık sisteminin en önemli hücreleri

Bağışıklık sisteminin en önemli hücreleri B-Lenfositler, T-Lenfositler, Granulositler ve Makrofajlardır. Hepsisi kemik iliğinde oluşmaktadır. T- Lenfositler ve B-Lenfositler lenf bezlerinde (düğüm) ayrılırlar. Interlökinler bu hücreler arası iletişimi sağlarken antikorlar ve kompleman sistemi de immün sisteminin bir parçasıdır.

### Akyuvarlar

Akyuvarlar (lökosit) bağışıklık sistemimizin en önemli savaşçıları ve immünolojik savunmanın temel faktörleridir. Akyuvarlar dış etkenleri ilk karşılayan hücrelerdir. Eğer bu sistem geçilirse hastalık dediğimiz durum ortaya çıkar. Akyuvarların % 50-60'ı granulositlerdir.



Şekil 3. Akyuvarlar

Lökositler damar içinde dolanırken, tehlike sinyallerini aldıkları bölgelerde damardan ayrılıp bakteri ve ölü doku gibi yabancı cisimlerin etrafını sarabilirler. Lökositler plazma kaynaklı kan proteinleri birlikte organizmanın bütünlüğünü sağlamakta askeri güç gibi görev yaparlar. Bu savaşçıların da bakteri ve virüslerin yok edilmesinde çalışan farklı çeşitleri vardır. Eğer bu sistem geçilirse hastalık dediğimiz durum ortaya çıkar.

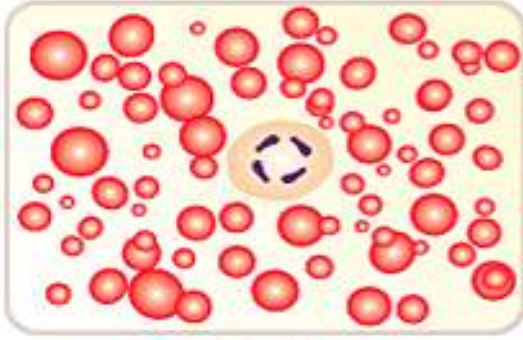
Akyuvarların % 50-60'ı granulositlerdir. Bunlar da, nötrofiller, eozinofiller ve bazofiller olarak üç sınıfa ayrılırlar:

#### Granulositler

#### Lenfositler

#### Monosit ve Makrofajlar

Nötrofil, *nötrofil granulosit* olarak da adlandırılan lökosit (akyuvar) hücresi Granulosittir. Lökositlerin sık bulunan tipidir. Polimorfonükler hücrelerin 99% oluştururken, Polimorfonükler hücreler de toplam lökosit sayısının 70% civarında bir kısmını oluştururlar. Sahip olduğu granüller, boyalara özel bir afinite (bağlanma eğilimi) göstermediği için "nötrofil" olarak adlandırılmıştır. Nötrofillerin dışındaki granulositler, Eozinofil ve Bazofillerdir



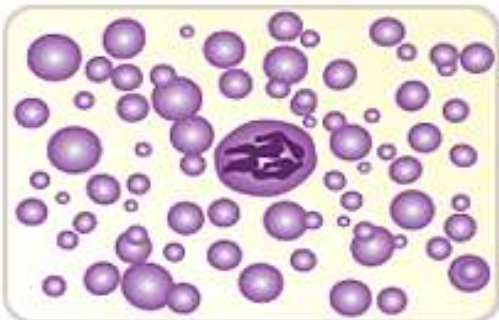
Nötrofiller

Şekil 4. Nötrofiller

Kemik iliğimiz hergün trilyonlarca nötröfil üretir kan dolaşımına bırakır ama yaşam süreleri kısadır ki bu genelde birgünden azdır. Nötrofiller kan dolaşımına girdikten sonra hızla dokuların kapiller duvarlarına doğru hareket ederler. Elimize kıymık battığında ya da elimiz kesildiğinde nötrofiller hızla bu bölgeye göç ederler ve salgıladıkları enzimler, deterjan ve çamaşır suyu etkilerine benzer hidrojen peroksit veya diğer kimyasal maddelerle, karşılaştıkları bakterileri veya yabancı molekülleri öldürürler.

Nötrofil sayısının azalmasına nötropeni denir. Konjenital (kalıtsal bozukluk) olabileceği gibi çeşitli sebeplerden de ortaya çıkabilir. Kemoterapi gibi tedavilerin yan etkisi olarak da oluşabilir.

*Eozinofiller:* Deride ve akciğerde bulunan parazitlere odaklanır.



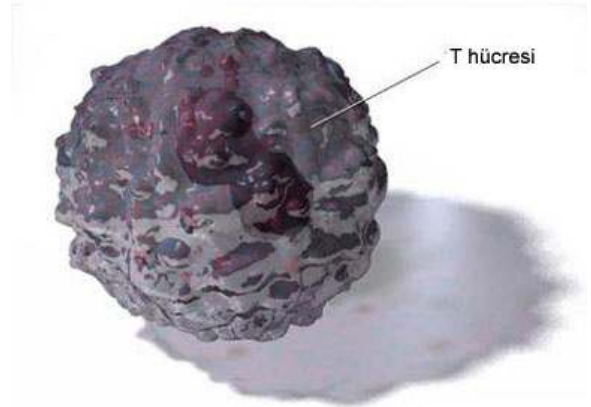
Eozinofiller

Şekil 5. Eozinofiller

*Bazofiller:* Histamin denilen özel proteinler taşıdıklarından enflamasyona (iltihap) sebep olmalarından ötürü önemlidirler. Bu hücreler allerjik hastalıkların gelişmesinden sorumludurlar.

*Lenfositler:* Akyuvarların % 30-40'ı lenfositlerdir. Tüm lenfositler kemik iliğindeki ana hücrelerden (stem cell) kaynaklanır. Karşılaştığımız çoğu bakteri ve virüsü yok edebilen lenfositlerin iki çeşidi vardır:

*T-Lenfositleri:* Kemik iliğindeki kök hücrelerinden salındıktan sonra T hücresi oluşturmak üzere yönlendirilmiş olan hücreler timus'a göç ederler ve orada olgunlaşırlar. T-lenfosit adı da buradan gelir. T-lenfositler daha sonra timusdan ayrılarak kanda ve lenf sisteminde dolaşmaya başlarlar. T lenfositlerinin de farklı işlevlerini yerine getiren farklı çeşitleri vardır. Bunlardan öldürücü T lenfositler diye adlandırılanlar, virüs taşıyan hücreleri saptayıp bu hücreleri öldürürler. Diğer T lenfosit çeşitleri de öldürücü lenfositleri destekleyen işlevleri yerine getirirler.



Şekil 6. T-lenfositleri

Yardımcı T hücreleri olmazsa kazanılmış bağışıklık sistemi çöker. T lenfositleri makrofajlar tarafından uyarıldıkları zaman, T lenfositlerinin bir çeşidi olan yardımcı T hücreleri lenfokin denilen maddeyi salgırlar. Lenfokinler; hem bir diğer T lenfosit türü olan sitotoksik (mikropları öldüren) T hücrelerini, hem de B lenfositlerini uyararak çoğalmalarını sağlarlar.

*B-Lenfositleri:* Lenfositler de kemik iliğinde üretilirler. Bu hücreler doğrudan doğruya mikroplar tarafından uyarılırlar. Ancak tam uyarılıp harekete geçebilmeleri için, yardımcı T hücrelerinden salgılanan lenfokinlere ihtiyaç vardır. Lenfokinler, B lenfositlerinin çoğalmasını ve plâzma hücrelerine

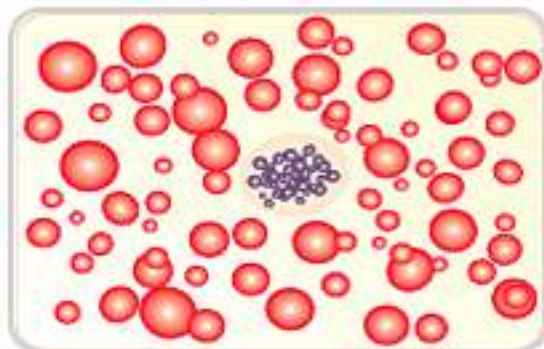


(plazmositlere) dönüşmesine sebep olacak özelliktedirler. Plâzmositler de kana antikor salgırlar. Antikor sentezi yapan lenfositler doğrudan doğruya kemik iliğinde üretilir. B lenfositler, her **antijene** (vücuda yabancı olan ve antikor üretimine neden olan maddeler ya da canlılar) özgü **antikor** üretirler. Vücuda herhangi bir antijen girdiğinde, B lenfositler çoğalır

B-lenfosit olarak yönlendirilen hücreler, kuşlarda sindirim sisteminde bulunan ve Burca Fabricii adı verilen bir keseye göç ederler ve orada antikor üreten hücreler olarak gelişirler. B-lenfosit adı da burada gelir. B. Fabricii'den sonra da lenf düğümlerine ve diğer lenfoid dokulara göç ederler. Memelilerde ise Burca fabricii yoktur, bunun yerine, antikor sentezi yapan lenfositler doğrudan doğruya kemik iliğinde üretilir. Ancak, B-lenfosit adı yerleşmiştir. B lenfositler, her antijene (vücuda yabancı olan ve antikor üretimine neden olan maddeler ya da canlılar) özgü antikor üretirler. Vücuda herhangi bir antijen girdiğinde, B lenfositler çoğalır ve milyonlarca antikor üretirler. 6 aylık yaştan itibaren vücut antikor üretmeye başlar. O zamana kadar anneden bebeğe geçen antikorlar iş görür.

#### *Monosit ve Makrofajlar*

Akyuvarların %7 kadarını Monositler oluşturur.. Monosit ve makrofaj gibi büyük lokositler bağışıklık sistemimizin en önemli hücreleridir. Kemik iliğinde yapılıp kan dolaşımına geçen monositler 12 saat içinde dokulara girerler ve makrofajlara dönüşürler.



Monositler

Şekil 7. Monositler

Her dokunun kendine özgü makrofajları vardır. Örneğin; akciğerlerdeki makrofajlar duman ve

toz gibi yabancı parçacıkları, bakterileri ve virüsleri temizlerler. Makrofajlar, büyük botutlu hücrelerdir. En önemli becerisi sindirme ve hazmetme yani fagositoz yapabilesidir. Fagositoz, bağışıklığın en önemli öğelerinden biridir. Çünkü enfeksiyona karşı çabuk ve çoğunlukla da kesin bir koruma sağlar. Makrofajların önemli bir görevi de; ölmüş nötrofilleri temizlemektir.

#### *Doğal Öldürücü Hücreler*

İnsan ve fare lenfoid hücreleri arasında yabancı hücrelere karşı sitotoksik etkinlik gösteren, onları eritip öldüren ve özellikleri sitotoksik T lenfositlerinden farklı olan bir üçüncü hücre topluluğu bulunmuştur. Bunlar NK (Doğal Öldürücü) hücrelerdir.

Doğal Öldürücü Hücreler de kemik iliğinde yapılmaktadır Bu hücreler kan kemik iliği ve dalakta bulunurlar. Lenfositlerin ayrı bir dalından kaynaklandıkları kabul edilmektedir. Bunlar büyük görümlü lenfositlerdir En önemli görevleri, tumor hücrelerini ve virus taşıyan hücreleri öldürmektir. Virüs taşıyan hücreleri öldürdükleri halde normal hücrelere zarar vermezler

#### **Antikorlar,**

"İmmüoglobülinler" de denilen antikorların Ig G, Ig A, Ig M, Ig D, Ig E olmak üzere beş çeşidi vardır. Ayrıca karaciğerde yapılarak kana geçen bazı özel proteinlerin de, antikorların işlevlerini tamamlayıcı farklı rolleri vardır. Antijen niteliği taşıyan bakteri virüs ya da zehirli maddelere tepki veren Y biçiminde protein molekülleridir. Y biçimindeki antikorların kısa kollarının uç kısmında antijenlere bağlanabilmelerini sağlayan özel bölgeler bulunur. Herhangi bir antijene bağlanmış olan antikorlar, ya onların hareketine engel olur ya da bağışıklık sisteminde rol alan başka proteinlerin, hormonların ve makrofajların devreye girmesi için işaret verirler. Bu antikorlar kişiyi ikinci kez aynı mikrop ile hasta olmaktan korurlar.

B lenfositlerinin antikor oluşturmak dışında iki önemli görevi daha vardır. Bunlardan birisi T lenfositlerine antijen sunma görevi; diğeri de saldıkları kimyasal maddelerle (sitokinler, lenfokinler) başka immunolojik hücreleri etkilemektir.



İmmunoglobulinler (antikorlar) antijenik uyarımlar sonucu vücutta plazma hücreleri tarafından sentezlenen ve homolog antijenle birleşerek spesifik bir reaksiyon verebilen glikoprotein karakterindeki moleküllerdir. Protein olmaları nedeniyle immunoglobulinler çok iyi antijenik özelliklere sahiptirler. Kendilerine karşı antikör sentezini uyarırlar ve bunlarla da reaksiyon verirler. Antikörler çeşitli maddelerle (FITC, izotop,enzim) konjuge edilerek serolojik reaksiyonlarda (FAT;RIA ELISA) başarı ile kullanılmaktadır.

Bugün memelilerde IgG, IgM, IgA, IgD, IgE olmak üzere 5 farklı sınıf olduğu bilinmektedir. Teleost balıklarda sadece bir sınıf IgM antikörlerinin yanı sıra hiperimmunize edilen havuz japon balıklarında (*Carassius auratus*) IgG benzeri immunoglobulin moleküllerinin varlığı bildirilmiştir.

Memelilerde antikörler yüksek konsantrasyonda serumda, doku sıvılarında, mukus segrasyonunda, göz yaşında ve sütte bulunur. IgM, IgG serumda ve doku aralıklarında bulunurken, IgA mukus ve süt segrasyonlarında bulunmuştur. Balıklarda antikör ise serumda, doku sıvılarında ve sindirim kanalında, deriden ve solungaçlardan salgılanan mukus içinde bulunmuştur.

Antikörler, antijenlerle uyarılan B lenfositlerinin başkalaşımı ile ortaya çıkan plazma hücreleri (plazmosit) tarafından oluşturulurlar. Kimyasal, fiziksel ve immunojik incelemelerle, suda tuzlarda ve bazı eriticilerde eriyebilme dereceleri, elektroforez hızları, molekül ağırlıkları, ultrasantrifüjlemedeki çökme hızları, taşıdıkları H polipeptid zincirindeki yapı değişiklikleri ve buna benzer diğer özellikleri yönünden immunoglobulinler arasında önemli ayrımlar bulunduğu saptanmıştır. Buna göre birbirinden az çok ayrımlı immunoglobulin sınıfı ayrılmıştır. Ig G, Ig M, Ig A, Ig D ve Ig E olarak sınıflandırılmıştır.

#### *Antijen (İmmunojenler)*

İmmunojenler vücuda verildiklerinde veya girdiklerinde spesifik bir immün yanıt oluşturabilen substanslara verilen genel bir isimdir. Diğer bir tanımla antijen bağışıklık yanıt verebilecek düzeyde gelişmiş organizmalara verildiklerinde kendilerine karşı bir bağışıklık yanıtın oluşmasına yol açan ve bu

yanıt sonucunda ortaya çıkan ürünler (antikör ve duyarlı hücre algaçları ) ile özgül olarak birleşme özelliğindeki maddelerdir. Antijenlerin üç özelliği vardır.

1. Girdikleri organizmaların yapısına yabancı olmamalarıdır.

2. Organizmaya girdiklerinde kendilerine karşı bir bağışıklık yanıtın oluşmasına yol açarlar ve buna antijenlerin immunojik özelliği denir.

3. Bağışıklık yanıtın sonucu da ortaya çıkan ürünler ile özgül olarak birleşme özelliğidir. Bu özelliğe de antijenlik özelliği denir.

Humoral (sıvısal) bağışıklık yanıt sonucunda ortaya çıkan ürünler antikörlerdir. Hücresel bağışıklık yanıtta ise ortaya, söz konusu antijene karşı özgül algaçlar taşıyan duyarlı T lenfositleri oluşur. İşte antijenler kendilerine karşı oluşmuş özgül antikörler ve duyarlı lenfositlerle birleşme özelliğindedir.

Vücutta immunojik bir uyarım yapabilmeye yeteneğini belirlemede immunojenik ve antijenik terimleri, bu kabiliyetin şiddetini ve derecesini ifade eden immunojenite ve antijenite terimleri kullanılmaktadır.

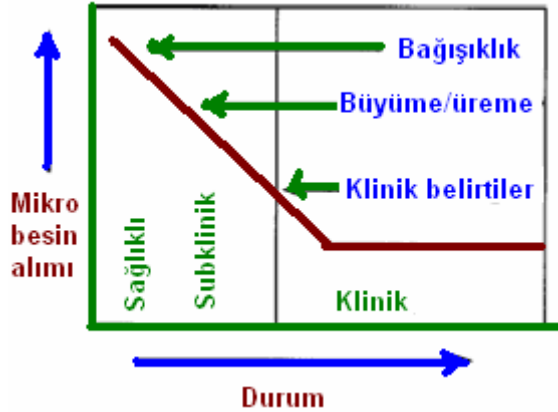
En son çalışmalar memelilerde antijenik moleküllerin B hücreleri, T yardımcı hücreleri (Th) ve T suppresör hücreleri (Ts)'ni taşıyıcı bölgeleri (epitoplari) içerdiğini göstermiştir. Bu özel bölgeler tüm moleküle oranla çok küçüktür ve sayıları da molekülün büyüklüğü ile orantılıdır.

#### **Bağışıklığın geliştirilmesi**

Bağışıklık sistemi canlıyı yaşamı boyunca desteklemektedir. Ancak vücudun normal yapısını ve çalışmasını bozan etkenler vücudun direncini de azaltmakta dolayısıyla bağışıklık sistemi için de risk oluşturmaktadır. Sığır yetiştiriciliğinde bağışıklık sistemi üzerinde olumsuz etki yaratabilecek ve önlem alınarak önüne geçilebilecek 2 ana başlık söz konusudur. Bunlardan birincisi besleme ikincisi ise stresdir. Çeşitli stres etmenleri söz konusu olup hormon dengesinde değişiklikler, yem alımında azalma, besin metabolizmasında değişme ve bağışıklık sisteminde aksamalara neden olabilmektedirler. Stresin bu zıt etkileri eklemeli etkiler grubunda yer almakta olup sığır yetiştiriciliğinde strese karşı gerekli önlemlerin mutlaka alınması gerekir. Çeşitli sürü idari uygulamaları hayvanlar üzerinde stres oluşturmaları



nedeniyle uygun şekilde ve tekniğine uygun metotlar kullanılarak yapılırsa bu konuda gerekenler yapılmış olacaktır. Besleme ile hastalıklara dayanıklılık arasında ilişki söz konusu olup son zamanlarda çalışmalar bu konulara yoğunluk vermektedir.



Şekil 8. Vitamin ve iz elementlerin fonksiyonları

Vitamin E, selenyum, bakır ve çinko gibi mineraller düzenli şekilde desteklendiğinde sığır bağışıklık sistemini mastitis gibi hastalılara karşı, güçlendirdiği ve hastalandığında hafif geçirilmesine destek verdiği bildirilmektedir (Scaletti ve ark. 2007). İneğin vitamin ve mineral gereksinimleri yaş, gebelik dönemi, laktasyon dönemi gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Sığırlar büyüme ve üreme performansı için yeterli vitamin desteğine sahiptirler ancak bağışıklık için aynı şeyi söylemek pek mümkün değildir. Ancak sadece besleme olmayıp diğer sürü idari faktörlerinin de dikkate alan bir idare programı uygulanması gerekir. Araştırma sonuçlarına göre iz mineraller özellikle Zn, Cu, Se, Cr ve Co; ile vitamin E ve A; bağışıklık konusunda çok önemlidirler. Mikro besinlerin çoğu antioksidan etkiye sahip olup hayvan sağlığı üzerinde olumlu etkiye sahiptirler. Çinko hastalıklara dayanıklılıkta çok önemli rol oynar. Laboratuvar hayvanlarında Zn eksikliği timus bezi doğal öldürücü hücre ve nötrofil fonksiyonları ile sitokine üretimini bozmaktadır. Ruminantlarda henüz yapılan çalışmalarda çok değişken sonuçlar elde edilmektedir. Ancak şiddetli Zn eksikliğinde lenfosit fonksiyonu ve yaraları iyileşmesinde gecikmeler olduğu bildirilmektedir (Kegley, 2007).

Süt sığırlarında yüksek düzeyde Zn desteği verilmesi, muhtemelen Zn'nun epitel bariyerlerin

bütünlüğünü korumadaki rolü nedeniyle somatik hücre sayısının azalmasına neden olmaktadır. Bakır ve Selenyum da bağışıklık sistemini değişik açılardan etkilemektedir. Laboratuvar ortamında Cu veya Se fakir olan ruminantlardan izole edilen nötrofillerin sindirim sistemine giren bakterileri öldürme yeteneklerinin azaldığı bildirilmektedir. Ruminantlarla yapılan çalışmalar spesifik bağışıklık fonksiyonu üzerinde az etkili olduğunu göstermektedir. Buna karşın Se desteğinin ruminant antikor oluşturma tepkisini iyileştirdiği bildirilmektedir. Se eksikliğinin süt sığırlarında klinik mastitis ve metritis vakalarında azalmaya vitamin E desteğinin ise buzağılarda stresi azaltmaya yardımcı olduğu bildirilmektedir (Kegley, 2007). Optimum vitamin ve mineral destek miktarları üzerine çalışmalar halen devam etmektedir.

Hastalıklara karşı antikor taşıyan sığırlar, kolostrum ve süt ile yavrularına aktardıkları antikorlar ile yeni doğanın enfeksiyondan korunmasında önemli rol oynarlar. Şahna ve Dağalp (2002), BHV-1 ile doğal enfekte annelerden doğan yavrulara kolostrum/süt ile aktarılan antikorlar ile yaşamın ilk gününden itibaren pasif bağışıklığın oluştuğunu; bununla birlikte buzağılarda oluşan pasif bağışıklığın enfeksiyondan korunmada her zaman yeterli olamayacağını bildirmektedirler. Doğal enfekte annelerden doğan buzağılara aktarılan antikor titresi annenin enfeksiyon zamanı, antijenik uyarımın düzeyi, vb. faktörlere göre değişiklik gösterir. Ayrıca doğal enfekte erişkin sığırlarda genellikle serum antikor düzeyinin çok yüksek olmadığı ve dolayısıyla süt ve kolostrum ile yeni doğan buzağıya aktarılan antikorların yeni doğanın enfeksiyondan korunmasında çoğunlukla yetersiz kaldığı bilinmektedir (Snodgrass ve ark. 1980; Wieda ve ark. 1987; Kim ve ark. 2002). Bu nedenlerle söz konusu enfeksiyonlardan yeni doğanların korunmasında etkene maruz kalmanın önlenmesinin yanı sıra, erişkin sığırların gebeliğin geç dönemlerinde aşılması yoluyla annelerde yüksek antikor titresinin elde edilmesi ve maternal antikorlar ile yeni doğanlarda etkin korunmanın sağlanabilmesi ya da yeni doğanın aşılmasına yönelik ticari aşılardan kullanımı gündeme gelmiştir.

1. Yeterli ve dengeli besleme
2. Stressiz ortam temini
3. Kolostrum alımının garantilenmesi



4. Kolostrum kalitesine gereken önemin verilmesi

5. Genç annelerin buzağılarına daha yaşlı ve kaliteli kolostrum veren anneleirñ kolostrumların kullanılması

6. Sürü sağlık koruma programı geliştirme ve uygulanması

**Aşılama (Aktif İmmünizasyon):** Hayvanları enfeksiyöz hastalıklardan yapay yolla korumak için, kontrollü koşullarda belli patojenlere karşı immun yanıtın uyarılmasına aşılama veya immunizasyon denir. Aktif İmmünizasyon: Aşı olarak verilen maddeler antijenik yapıdadır. Organizmada hümorale ve hücrele immun cevap oluşturarak hastalığı geçirmeden, fakat enfeksiyöz hastalığı geçirmişçesine koruma sağlar. Aşılama veya aktif immunizasyon ile hayvanın immun sistemi bizzat çalışarak bir immun yanıt oluşturulduğundan kazanılan bağışıklığa yapay aktif bağışıklık denir. Dört çeşit aşı vardır.

- Cansız (ölü) mikrop aşıları
- Canlı (atenüe) mikrop aşıları
- Mikrop ürünlerinden hazırlanan aşılar
- Bioteknolojik aşılar

#### **Aşılama nasıl çalışır**

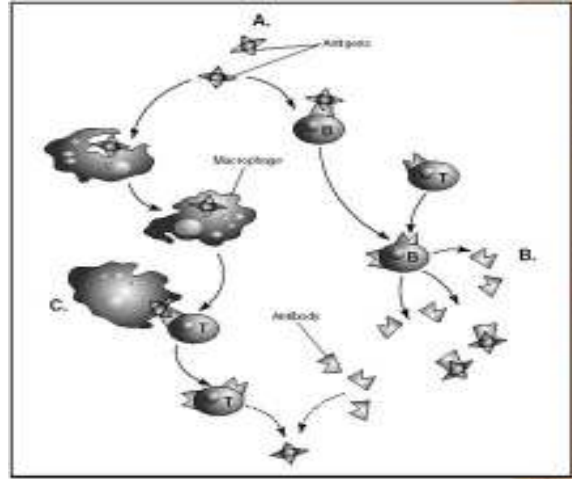
A. Antijen içeren aşı vücuda verilir, B hücrelerini oluşturarak bağışıklık sistemini uyarır, T hücrelerinin yardım ile antikorları üretir.

B. Aşı ile gelen ölü veya zayıflatılmış virüslere karşı savaşmak için Antikorlar üretilir. Bağışıklık sistemi gelecekte gerçek ve güçlü virüsleri yok etmek için hazırlanır.

C. yeni antijenler vücuda girdiğinde, makrofaj adı verilen beyaz kan hücreleri, onları sarar, antijeni içeren bilgi işlenir ve bu T hücrelerine gönderilerek bağışıklık sistemi tepki verir ve hareket geçer (Şekil 9).

#### *Pasif Koruma*

Başka hayvanlarda oluşturulmuş bağışıklık elamanları duyarlı hayvanlara nakledilerek kısa süreli koruma sağlanabilir. Bu işleme pasif koruma denir. Hayvanın immun sistemi çalışmadan sadece nakledilen antikorlarla sağlanan böyle bağışıklığa yapay pasif bağışıklık denir.



Şekil 9. Aşılama ve bağışıklık sisteminin tepkisi

**Antiserum (Bağışık serum):** Bağışıklanmış hayvanlara ait , yüksek titrede antikor içeren serumlar.

**Primovaksinasyon:** Belirli bir aşı ile daha önce hiç aşılanmamış bir organizmaya ilk defa aşı uygulamasına denir.

**Rapel (Booster):** Primovaksinasyonla sağlanan bağışıklığın, etkin bir düzeyde devam etmesini sağlamak ve bağışıklığı pekiştirmek için belirli zaman aralıklarıyla yapılan aşı tekrarına denir.

**Monovalan aşı:** İçinde tek bir çeşit mikroorganizma veya tek bir çeşit antijen bulunan aşılardır

**Polivalan (karma) aşı:** Ölü bakteri aşılarından veya toksoid aşılarından birkaç tanesi karıştırılarak elde edilen aşılardır. Karma aşıların hem uygulaması daha kolay, pratik ve zaman kazandırıcıdır, hemde tek tek uygulamalara göre daha güçlü bağışıklık kazandırır.

#### **Aşının Koruyuculuk Değeri**

Aşılarından beklenen sonuç, canlıyı enfeksiyona karşı en iyi derecede korumasıdır. Bir aşının koruyuculuk değeri; aşılanı canlıların, aşılanı olmayanlara göre o enfeksiyona karşı gösterdikleri direnç oranı ile ifade edilir. Böyle bir direnç oranı elde edebilmek için de geniş kitle uygulamalarına ve zaman içinde bunların deneysel olarak sonuçlarının hesaplanmasına gerek vardır. Bu da oldukça güç ve zaman alıcıdır. Ancak aşının koruyuculuk değerinin anlaşılmasında, oluşturduğu hümorale ve hücrele bağışık yanıtın ölçülmesi yararlı olabilir. Örneğin, ölü ve toksoid aşılarında antikor düzeyi bir fikir





verebilir. Bazı canlı aşılar da, oluşan hücresele bağışık yanıtın ortaya çıkarılmasında deri testleri yararlı olmaktadır.

### **Aşının Koruyuculuk Süresi**

Aşıların koruyuculuk etkilerinin ne kadar zaman devam ettiğini anlatan bir terimdir. Koruma süresi uzun olan aşılar iyi aşılar. Canlı (atenüe) mikrop aşıları, koruyuculuk süresi en uzun olanlardır. Bir aşının beklenen sonucu verebilmesi için yeterli dozda, yeterli sayıda ve uygun zaman aralıkları ile ve usulüne uygun teknikle yapılması gerekir.

### **Aşıların Kalite Özellikleri**

Uygulanacak aşının kalite özelliklerinin bozulmamış olması gerekmektedir. Bu amaçla şu noktalara dikkat edilmelidir.

- Aşının içindeki antijenik madde bozulmamış olmalı veya canlı aşı ise içindeki mikrop ölmemiş olmalı veya bunların miktarında azalma olmamalıdır.
- Dışardan başka mikroplarla kontamine olmamalıdır. Homojen bir bulanıklığı olmalı, çöküntü, partikül bulunmamalıdır.
- Aşılar stabil olmalıdır. Aşılar da stabiliteyi sağlamak için de aşılar çok iyi korunmalıdır. Aşıların prospektüsünde bildirilen şekilde korumaya özen gösterilmelidir.
- Aşıların bozulmaması için içine koruyucu maddeler ve antibiyotikler konulabilmektedir.
- Liyofilize aşılar (soğukta, vakum altında suyunun buharlaştırılarak kuru toz haline getirme) en sağlıklı korunabilen ve uzun süre stabilitesi bozulmayan aşılar.
- Ancak yine de her aşı ürününün bir kullanım ömrü ve son kullanma tarihi olmalıdır. Bayat veya stabilitesi bozulmuş aşılar kesinlikle kullanılmamalıdır.

### **Aşıların Etkinliğini Artıran Maddeler**

inaktif mikroorganizmaların vücutta çok hızlı şekilde katabolize olmaları, immun yanıtı yeterince uzun süre uyaramamalarına neden olur. Bu nedenle inaktif aşıların etkinliğini arttırmak için, vücutta daha uzun süre kalmalarını sağlayacak ve immunolojik belleği uyuracak şekilde verilmeleri gerekir. Bu amaçla kullanılan maddelere **adjuvant** (aşıların etkinliğini artıran) maddeler denir. Adjuvantlar genelde, antijenlerin injekte edildikleri

yerde uzun süre kalmalarını, immun sistem hücreleri ile daha iyi temas etmelerini ve hücredeki ek uyarıcı moleküllerin artışı sağlarlar.

### **Adjuvantların Görevleri:**

- Antijenlerin depolanmalarını sağlar ve emilimlerini güçleştirir. böylece uzun süreli bir antijenik uyarıma neden olurlar.
- Antijenlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirirler.
- Lenfoid hücrelerin uyarımı ve işleyişini sağlarlar.
- Humoral yanıtın yanı sıra hücresele bağışıklığı da uyarırlar.

3285 Sayılı Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Kanununun 4 üncü Maddesine Göre Tespit Edilen İhbarı Mecburi Hastalıklar Hakkında Tebliğin (Tebliğ No: 2004/14) birinci maddesi 8/5/1986 tarihli ve 3285 sayılı Kanununun 4 üncü maddesine göre tespit edilen ihbarı mecburi hastalıklar toplam 33 adet olup bunlardan 6 tanesi (Sığır vebası, Şap, Sığır tüberkülozu, Sığır Brusellozu, Sığırların süngerimsi beyin hastalığı (BSE) ve Anthrax (Şarbon)) sığırlarla ilgilidir. Ayrıca, Şap, Şarbon ve Brucella aşılamaları Bakanlıkça belirlenmiş esaslar dahilinde deteklenmektedir (<http://www.kkgm.gov.tr/>). Sığırlarda dört aylıktan itibaren aşı uygulamasına başlanmakta olup genel olarak Anthrax (Şarbon), Şap, Sığır vebası ve Sığır Brusellozu ile bazı işletmelerde Enterotoksemi ve Septicemia Neonatorum da aşıları yapılmaktadır. Oysa bunların dışında da aşılar mevcut olup veteriner hekim önerileri doğrultusunda bir aşılama programı uygulamak gerekir. Ülkemizde mevcut aşılar aşağıda sıralanmıştır.

### **Şarbon (Anthraks) Aşısı**

Antraks sporlu bir bakteri olan Bacillus anthracis'in neden olduğu akut infeksiyöz bir hastalıktır. Antraks sıklıkla vahşi ve evcil alt omurgalı hayvanlar (sığır, koyun, keçi, deve, antiloplar ve diğer otçul hayvanlar) görülmekle beraber insanlarda da infekte hayvanlar veya infekte hayvan dokuları ile temas sonrasında gelişebilir. Hastalığın sık görüldüğü bölgelerde ilkbahar aylarında uygulanmalıdır. Eğer hastalık ortaya çıkmış ise hastaliksız hayvanlara hemen yapılmalıdır.



Aşılardan sonra bağışıklık 1-2 hafta içinde başlar ve 1 yıl kadar devam eder. Aşı dozu sığırlarda boyun derisi altına 1cc, danalarda 0.5cc dir. Ancak 2 aylıktan küçüklere aşı uygulanmamalıdır.

#### **Sığır Vebası Aşısı**

Aşı her yaştaki buzağı, sığır ve gebe hayvanlara uygulanabilir. Aşılı annelerden doğan buzağular 3 aylıktan önce aşılanmamalıdır. Aşı boynun yan tarafından deri altı olarak 1cc uygulanır.

#### **Brucella Aşısı**

Aşı 4-8 aylık dişi danalara yapılır. Boynun sol tarafından deri altı 5cc uygulanır. Aşı canlı aşı olduğundan aşılardan sonra (anafilaktik) şok görülebilir. Ayrıca aşı uygulanırken el, yüz ve özellikle gözlere bulaştırılmamalıdır.

#### **Şap Aşısı**

Şap virusundan hazırlanmış monovalan, bivalan, polivalan aşılar mevcuttur. İnaktive edilmiş konsantre bir aşıdır. Hasta olanlar ,hastalıktan şüphe duyulan, ileri derecede gebe olanlar ve 4 aylıktan küçük buzağular aşılanmamalıdır. Aşılardan 10 gün sonra başlayan bağışıklık 6 ay devam eder. Aşı gardana deri altı olarak 5cc uygulanır.

#### **Enterotoksemi Aşısı**

Sığırlarda enterotoksemi, yanıkara, enfeksiyöz nekrotik hepatit ve tetanozda kullanılan aşılar mevcuttur. Sığırlara 5cc deri altı veya kas içi yolla uygulanır. Aşısız annelerden doğan yavrular 2 haftalık yaşta aşılanmalıdır. Aşılı annelerden doğan yavrular 10-12 haftalık yaşta aşılanmalıdır. İkinci aşılamaya 4-6 hafta sonra yapılır.

#### **Pastörella Aşısı**

Hastalığın görüldüğü yerlerde mevsiminden önce aşı mutlaka yapılmalıdır. 2cc dozunda kas içi yapılır. Gebelerde rahatlıkla kullanılabilir.

#### **Leptospiroz Aşısı**

Aşının dozu 2cc dir ve kas içi yolla uygulanmalıdır. Vibrio-lepto5 isimli aşı hem leptospiroza hem de Campylobacter fetus'a karşı etkilidir. Bu aşı çiftleşme dönemine 2-6 hafta kala 5cc dozunda kas içi veya deri altı uygulanmalıdır. Yılda bir tekrarlanır. Kesimine 21 gün kalan hayvanlara uygulanmamalıdır.

#### **Septicemia Neonatorum Aşısı**

Ülkemizde buzağı ishallerine bağlı ölümler çok görüldüğü için mutlaka yapılmalıdır. Özellikle kültür ırkı yetiştiricilik yapan ve hijyenik önlemler alınmayan işletmelerde mutlaka uygulanmalıdır. Gebe inekler doğumlarına 3 ay kala 1 hafta arayla 3 kez aşılanmalıdır. Koruyucu olarak buzağulara doğar doğmaz 20cc deri altı yapılmalıdır.

#### **Yanıkara Aşısı**

Sağlıklı sığırlara omuz gerisi derisi altına 2cc uygulanır. Gebelerde de kullanılabilir. 8 ay süren bağışıklık sağlar.

#### **Paratüberküloz Aşısı**

Canlı aşıdır ve %76 oranında bağışıklık verir. Aşılı hayvanlar ömür boyu uygulanan tüberkülin (tüberküloz testi) testine pozitif cevap verebilir. Sağlam anneden doğmuş buzağulara doğumdan sonra 10-30. günler arasında deri altı 1.5cc uygulanır.

#### **Botulismus Aşısı**

Bağışıklık süresi 6 aydır. Sığırlara 14 gün arayla 2 kez 10cc dozunda deri altı uygulanır.

#### **Theileria Annulata Aşısı**

Her yaştaki sığıra uygulanabilir. Bağışıklık 45 gün sonra başlar ve en az 1 yıl sürer. Aşı hastalık mevsiminden en az 2 ay önce uygulanmalıdır.

#### **IBR Aşısı**

IBR , Bovin viral diyare, PI-3, Bovine respiratory syncytial virus ve Haemophilus somnustan ileri gelen hastalıklara karşı bağışıklık kazandırmak amacıyla karma aşı şeklinde mevcuttur. Her yaş ve ağırlıktaki hayvana deri altı yolla 5cc uygulanır. İlk yıl 2-4 hafta arayla tekrar edilmelidir. 6 aylık ve üzeri yaştaki danalara 2 doz önerilir. Bovin viral diyare için çiftleşme öncesi canlı aşılarla aşılamaya hastalığın önüne geçer.

#### **Mastitis Aşısı**

Enfeksiyondan arı sığırlarda bölgede önceden belirlenen mikroplara karşı uygun bir aşılamaya programı hazırlanarak sütçü sığır işletmelerinde meme sağlığı, süt verimi ve kalitesi de yükseltilebilir.



### Ephemeral Fever (Üçgün hastalığı) aşısı

Üçgün hastalığı; Rhabdovirus'lar tarafından meydana getirilen, yüksek ateş, kaslarda sertlik, topallık, kas titremeleri ve lenf yumrularının şişmesiyle karakterize bir hastalıktır. Hastalığın yayılışında kan emici sineklerin büyük rol oynadığı bildirilmektedir. Üçgün hastalığı dünyanın bir çok ülkesinde yaygın ve oldukça önemli bir viral hastalık olarak rapor edilmektedir. Hastalık son yıllarda ülkemizde özellikle de Güney Doğu Anadolu bölgesinde oldukça yaygın olarak görülmekte birlikte Çukurova Bölgesinde de daha önce salgınlar yaşanmıştır. Hastalıkta 40-41.5 °C 'ye varan yüksek bir ateş, topallık, tutuk yürüyüş, yüzeysel lenf yumrularında şişme, hasta hayvanların bazılarında yerde yatma, iştahsızlık, rumende atoni, süt veriminde % 80'e varan ani düşüşler, şiddetli solunum güçlüğü, deri altında ödem ve amfizemlerin olduğu bildirilmektedir (Elzein ve ark., 1999; Prasad ve ark. 1997; Hill ve Schultz, 1977). Bu hastalığında aşısı mevcut olup tercihen sonbaharda 6 aylık yaşlarda ilk doz , 24 hafta kadar sonra ikinci doz ve salgın riski başlamadan öncede yıllık olarak bir doz uygulanması önerilmektedir.

### SONUÇLAR

Sığır yetiştiricileri için aşılama programları çok büyük faydaya sahip olmakla beraber ekonomik boyutunda uygulamada dikkate alınması gerekmektedir. Bu nedenle kullanılacak aşılar ve gereklilikleri düşünülerek bir plan yapılması zorunluluğu söz konusu olup bölge ve işletme için risk içermeyen hastalıklar için gereksiz maliyet de çıkarılmamalıdır. Örneğin üçgün hastalığı için bir maliyet hesabı yapıldığında her dozun 1.70 US dolar olduğu hesabından 100 inek 3 boğa 40 buzağı (buzağılar 2 doz gerektirir) için yıllık toplam 208 doz aşı kullanımı demektir. Bunun ekonomik karşılığı ise 1.70 USDx208 doz=355 USD/yıl demektir (Turner ve Stephens, 2006). Bir salgın durumunda meydana gelen kayıplar dikkate alındığında koruma için ödenen ücretin çok düşük düzeyde kaldığı anlaşılmaktadır.

Başka bölgelerde risk içermese de çalışılan bölgeye özel bir salgın riski söz konusu ise o hastalık için aşılama programı üzerinde önemle durulmalı ve gerekliliği ekip olarak iyi tartışılmalıdır. Sığırcılık işletmesinde çalışacak ziraat mühendisleri öncelikle hastalıklar açısından aşağıdaki başlıkları dikkate

olarak veteriner hekimle işbirliği içinde bir program hazırlamalıdır.

- İşletmenin bulunduğu bölgedeki riskleri
- İşletmedeki riskleri
- Aşı uygulama zamanları ve
- Aşı kullanım talimatlarını

Bu aşılama programı yeterli olmayıp mutlaka sürü sağlık koruma programında anahtar role sahip olan işletmenin giriş kapılarındaki koruma önlemlerine de gereken önemin ayrıca verilmesi gerekir.

### KAYNAKLAR

- Andrews,J., 2000. Mammillations Macrophage Activity Identified from Analysis of the Iris. *Advanced Iridology Research Journal Volume 1*, March 2000.
- Blecha F., 1988. Immunomodulation: a means of disease prevention in stressed livestock. *J Anim Sci*, 66 (8): 2084-90, 1988.
- Blood D.C., Radostits O.M.,1989 *Diseases of the newborn*, Veterinary Medicine, 7 th Ed., Bailliere Tindall, London, 95-121, 1989.
- Elzein E.M.E.A., Gameel A.A., Al Afaleq A.I; Al-Gundi O, Al-Bashier A.M, Zeedan A, Al-Mageed H.A., Khadra H.A.,1999. Observations on the recent epizootic of bovine ephemeral fever in Saudi Arabia. *Revue-Scientifique-et-Technique - Office-International-des-Epizooties*. 18, (3): 672-680
- Flesh J., Harel W., Nelken D., 1982. Immunopotentiating effect of levamisole in the prevention of bovine mastitis, fetal death and endometritis. *Vet. Rec.*,17;111(3), 56 -57, 1982.
- Hill MW, Schultz K.,1977. Ataxia and paralysis associated with bovine ephemeral fever infection. *Aust Vet J*. 53, (5): 217-221.
- Kegley, E. B. 2007. Role of trace minerals and vitamins in optimizing immune function of cattle. *University of Arkansas, Fayetteville*. <http://www.fass.org/phoenix03/abstracts/079.pdf>
- Kim A., Nielsen P.R., Hodgins D., Chang K.O., Saif L.J., 2002. Lactogenic antibody responses in cows vaccinated with recombinant bovine rotavirus-like particles(VLPs) of two serotypes or inactivated bovine rotavirus vaccines. *Vaccine*, 20, 1248-1258.
- Kumlu, S, 1999: *Damizlik ve Kasaplik Sığır Yetistirme*. Ak. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni



- Bölümü, Antalya
- Logan E.F., 1996 Neonatal immunity with particular reference to colostrum. *Cattle Practice*, 4, 273-84.
- Prasad B, Simmi M, Kishtwaria RS, Rao VN, Singh RJ, Manuja S (1997): Clinical report on ephemeral fever in cattle. *Indian Vet. J.* 74, (8): 685-686
- Sellers, P., 2001. A guide to colostrum and colostrum management from dairy cows. <http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/dairy/bamn/BAMNColostrum.pdf>
- Scaletti, R. W., Amaral-Phillips D.M., Harmon, R.J., Using Nutrition to Improve Immunity against Disease in Dairy Cattle: Copper, Zinc, Selenium, and Vitamin E. <http://www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/extension/pubpdfs/asc154.pdf>
- Snodgrass DR, Fahey KJ, Wells PW, Campbell I, Whitelaw A., 1980. Passive immunity in calf rotavirus infections: Maternal vaccination increases and prolongs immunoglobulin G1 antibody secretion in milk. *Infection and Immunity*, 28, 344-349.
- Şahna Can, K., Dağalp Bilge, S., 2002. BHV-1 ile Doğal Enfekte Sığırlardan Doğan Buzağlarda Maternal Antikor Düzeyi. [www.mikrobiyoloji.org/pdf/703020202.pdf](http://www.mikrobiyoloji.org/pdf/703020202.pdf).
- Turner, L., Stephens, J., 2006. Bovine ephemeral fever (BEF or Three day sickness) in dairy cattle. Economic benefits and animal welfare considerations of vaccination programs. <http://www2.dpi.qld.gov.au/dairy/13225.html>
- Wattiaux, M.A., 2007. WHAT IS COLOSTRUM. [http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de\\_html/c\\_h28.en.html](http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/c_h28.en.html)
- Whittier, W.D., Currin, J. 2000. Beef Cow/Calf Herd Health Program and Calendar. <http://www.ext.vt.edu/pubs/beef/400-007/400-007.html>
- Wieda H, Bengelsdorff HJ, Bernhardt D, Hungere K.-H., 1987. Antibody levels in milk of vaccinated and unvaccinated cows against organisms of neonatal diarrhoea. *J Vet Med B* 34, 495-503.

# KARAYAKA IRKI KOYUNLARINDA KAS LİFİ TİPLERİNİN VE SAYISININ BELİRLENMESİ<sup>1</sup>

Emre Şirin, Yüksel Aksoy, Uğur Şen, Kürşad Kılınç, 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 Semimembrinosus (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-oksitatif-glikolitik) ve tip I'den (yavaş-oksitatif) 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 Semimembrinosus (SM) in sheep. Experimental animals were 3 to 5 years old Karayaka ewes raised at the Sheep Farm of Gaziosmanpaşa University, Faculty of 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

<sup>1</sup> "Bu makale daha önce, V. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi'nde kabul edilmiş bulunan aynı isimli makalenin her iki dergi editöründen izin alınarak basılmış kısa özetidir"

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından (COST, TBAG-U/148) desteklenmiştir.



## SIĞIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BOĞA KATALOGLARI KULLANIMI

Yeliz IRMAK, Serap GÖNCÜ KARAKÖK

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, ADANA

**Özet:** Bu çalışma çiftliklerde çalışacak öğrencilere boğa katalogları kullanarak sürü ıslahı için boğa seçimi konusunda bilgilerini iyileştirmek amacıyla hazırlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Islah, Boğa, Katalog

### Using Bull Catalogues in Breeding Cattle

**Abstract:** This study is prepare for students who will work on farm conditions to improve their knowledge about catalog evaluation and bull selection for improvement of the herd.

**Key words:** Breeding, Sire, Catalogues

#### GİRİŞ

Günümüzde işletmelerde kullanılacak boğanın seçimi konusunda bilinçli yol izlenmesi zorunluluk haline gelmiştir. Sürüdeki bir özelliğin yükseltilmesi yönünde seçim yapılırken genetik yapının da geri planda bırakılmaması gerekmektedir. İncelenmesi gereken katalog sayısı ve katalogdaki bilgiler oldukça fazla olmakla beraber işletmeye getirileri dikkate alındığında özenle üzerinde durulması gereken bir konuyu oluşturmaktadır.

İyi bir katalog güzel bir tanıtım kısmı ile başlar ve satış hakkında detaylar ile iletişim bilgilerini içerir. Bu bilgiler kısmen tüm kataloglarda yer almaktadır. Daha sonra katalog tanıtım ve kullanım bilgilerinin kullanıcının rahat anlayabilmesi amacıyla açıklama kısmının olması gerekmektedir. Kataloglarda kullanılan kısaltmalar çok değişkenlik göstermekte olup katalogda sayısal kısaltma kullanımı da yaygın uygulamalar arasındadır. Esasında bu sayısal kısaltmalar da daha çok yer kazanmak ve daha çok şeyi daha az yerde kodlayarak anlaşılabilirliğini artırmak amacıyla geliştirilmiş olmasına rağmen kullanıcının yorumlaması için bunların belirtilmesi çok büyük önem arz etmektedir. Burada bildirilen sayısal kodlar çok önemli bilgiler içermekte boğa seçiminde özellikle kullanılması gereken notları açıklamaktadır. Ayrıca her bir organizasyon kullandığı hesaplamada belirli bir yılı esas alarak kendi boğa sonuçlarını sunmakta olup baz alınan yıla göre değerler çok yüksek veya düşük olabilmektedir. Ön kısmın sağ tarafında genel olarak ırk değerlendirmelerinde değişik özellikler

için satılan boğa ve kızlarına ait ortalama EPD değerleri verilmektedir. Bunlara ek olarak, boğanın üstünlüğüne bağlı olarak ırkın en iyi %25'inde i veya %1 inde yer alan özellikler gibi ek bilgilerde verilebilmektedir. Bu nedenle kataloglarda yer alan bilgileri yorumlayabilen yetiştirici için boğa seçimi artık mevcutlar içinden istenen özellik bakımından en yüksek ortalama sahip olan boğanın tespitine kalmaktadır.

#### İşletmenin boğa seçim amacının tespiti

Boğa seçimi konusunda işletmelerin kendi koşulları için bir tercih yapmaları ve boğa seçim amaçlarının ekip çalışması yapılarak net olarak tespit edilmesi gerekir.

1. Seçilecek boğanın işletmeye ne yönde katkı sağlayacağını belirlenmesi
2. Boğanın düvelerde mi yoksa ergin ineklerde mi yoksa her iki grupta da mı kullanılacağı
3. Sürüde elde edilen dişiler sürü yenilemede mi kullanılacağı
4. Elde edilecek buzağuların ne amaçla değerlendirileceği
5. İşgücü olanakları
6. Yem kaynakları, çevre şartlarının durumu
7. Seçilen boğanın sürü ıslahına ne gibi katkılarının olacağı gibi basit temel sorulara cevap verilmesi ile seçimde üzerinde durulacak temel kriterler belirlenmiş olacaktır (Scott, 2005).

#### İşletmede istenen özellik tespiti

İşletmenin boğa seçimi yapabilmesi için öncelikle kendi yapısını çok iyi değerlendirmiş ve analiz etmiş olması gerekmektedir. İşletme



performansının iyileştirilmesi ve sürü sağlığında problem olan özelliklerin iyileştirilmesi gibi konular dikkate alınarak süt miktarı yağ, protein içeriği gibi konular ile seçilecek boğanın bu özellikler bakımından durumu yanı sıra tip özellikleri bakımından değerlendirme sonuçları da büyük önem arz etmektedir. Ayrıca, boğanın düveler için kullanılması durumunda doğum kolaylığı ve doğum ağırlığı özellikleri ön plana çıkarken inek için kullanılacak boğalarda bu özellik çok büyük öneme sahip olmamaktadır. Üzerinde durulan özellikler bakımından sürünün üstün olduğu özellikler ile zayıf olduğu özelliklerin tespiti uygun metotlar kullanılarak yapılmalıdır. Seçimde kullanılacak özellik sayısı arttıkça bu talebi karşılama özelliğine sahip boğa bulma sayısı da azalmaktadır. Aynı durum çok yüksek seviyelerde talep oluşturulduğu durumda da söz konusu olacaktır. Bu konuların tespiti üzerinde önemle durulması gereken incelikte çalışılması gereken temel noktaları oluşturmaktadır.

İşletmenin sürü ıslahında hedeflerini tespiti edebilmesi için uzun soluklu bir ıslah programı geliştirmesi gerekir. Bu amaçla elindeki en iyi kaynak ise sürünün geçmişe dönük kayıtları olup bunların uygun metotlar kullanılarak değerlendirilip işletenin mevcut durumu ve gelecekteki beklentilerinin açık bir şekilde ortaya koyulması gerekir. İşletmenin en önemli kaynağı ise çalıştığı ırk ve materyali kendi ırk özelliklerinden istenen vasıflara ne kadar sahip olduğu sorularını cevaplanması gerekir. Bu amaçla, sürünün dış yapı özellikleri bakımından sınıflandırılmasının yapılması söz konusudur.

Bu özellikler belirlendikten sonra hangi boğanın arzu edilen özellikler bakımından istenen düzeyde olduğunu tespit edilmesi aşaması gelmektedir. Bu aşamada boğa kataloglarında yer alan bilgilerin yorumlanması önem kazanmaktadır. İstenen özelliğe sahip boğanın bulunması bazen pek çok katalog veya aynı katalogta yer alan pek çok boğanın pek çok özellikler bakımından tek tek incelenmesini gerektirmektedir. Bu aşamada istenen özelliklere sahip iken bir diğer özellik olumsuz yönde etki edebilecek düzeyde olabilmektedir. Bu arada seçilen boğa ya ait spermilerin pazarda mevcut ve makul fiyata ulaşılabilecek şekilde ulaşılabiliyor olması da önem arz etmektedir. İstenen boğa

seçildikten sonra fiyatının çok yüksek olması veya spermanın elde olmama ihtimalide söz konusu olup alternatifli seçim listesi hazırlamak gerekebilmektedir.

İslah organizasyonları tarafından boğalar, organizasyonun amacına göre değişmekle birlikte yaklaşık 40 özellik bakımından değerlendirmeye tabii tutarlar. Bu özelliklerin başlıcaları aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Süt verimi
- 2- Yağ
- 3- Protein
- 4- Somatik hücre puanı
- 5- Kolay doğum özelliği
- 6- Sağım hızı
- 7- Performansı
- 8- Kas yapısı
- 9- Gebelik oranı
- 10- Canlı doğum oranı
- 11- Yüksek yaşama gücü
- 12- Adaptasyon yeteneği
- 13- Genetik özelliklerini yavrularına aktarım yeteneği
- 14- Mastitise dayanıklılık
- 15- Çeşitli dış yapı özellikleri

Boğa kataloglarında yer alan bilgilerin değerlendirilmesi ve istenen özelliklere sahip olanların ayrılmasında sonra tüm istekleri karşılamadığı ve bazı tercihlerde tasarruflarda bulunmak gereği ortaya çıkabilmekte ve o zaman üzerinde durulan özelliklerin sayısının azaltılması gerekebilmektedir. Bu bilgileri mevcut kataloglar incelenip sonradan teknik şartname yazarak istenen özelliğe sahip boğaları spermilerin talep edilmesi ve stoklu çalışmak uygun bir çözüm yolu olabilmektedir.

Yapılan ıslah çalışmasının amacına bağlı olarak ele alınan tüm bu özelliklerden gerekli olanlar seçilerek belirli istatistik modeller vasıtasıyla değerlendirmelere tabii tutulurlar. Ancak hayvancılığı gelişmiş ülkeler bu konuda standart değerlendirme yönüne gitmiş olup tüm ıslah programlarında boğaların seçiminde bu noktaları da dikkate almaktadır. İslah organizasyonları yaptıkları bu değerlendirme sonuçlarını da boğaların özellikleri ve değerlendirme sonuçlarını bir katalog olarak hazırlayıp ilgililerin bilgisine sunmaktadır.



Bir diğer deyişle değerlendirmeler sonucu her bir boğanın en iyi olduğu konular ve ele alınan diğer kriterlere göre tüm boğalara göre sıralamadaki yeri belirlenmiş olur. Ancak bir boğa katalogunda yer alan bilgilerin neler olduğu ve ne ifade ettiği konusunun ilgili tarafından önceden bilinmesi daha bilinçli ve doğru seçim yapmaya olanak sağlar.

### Boğa katalogları

Boğa katalogları, çok genel olarak tanımlanacak olursa boğanın tanıtma kartları olup, işletmelerde tutulan boğa tanıtma kartlarından farklı olarak ıslah programı sonucunda yapılan değerlendirme sonuçlarını da içermektedir. Boğa katalogları et ırkı boğalara ait kataloglar ve süt ırkı boğalara ait kataloglar olmak üzere ikiye ayrılarak değerlendirilmelidir.

### Et ırkı boğalara ait kataloglar

Henüz Türkiye’de yaygın uygulama alanı bulamayan et ırkı sığırların tanıtıldığı boğa kataloglarıdır ki bunlar Avrupa ve ABD de geniş çaplı kullanılmaktadır (Resim 1 ve 2).



Resim 1. Et ırkı boğa tanıtım katalogu



	BW	WW	MILK	YW	ADG	IMF	REA	BF	ADJ	ACT
EPD	-.4	+38	+19	-86		-.09	-.68	-.034	FS	SC
TRAIT (Ratio)	78	648 (103)		1317 (111)	4.18 (120)	4.04 (103)	16.1 (118)	.52 (149)	5.9	37

This stout, moderate framed standout has tremendous rib along with great carcass data. Dam has weaned 3 @ 97 and has an udder score of 2. Suitable for heifers.

Resim 2. Et ırkı boğa tanıtım katalogu bilgileri

Et ırkı boğa tanıtım katalogları süt ırkı boğa tanıtım kataloglarından daha farklı bilgi içeriğine sahiptir.

### Ultrason sonuçları

IMF: Kas içi yağ yüzdesi & oranı

REA: Göz kası alanı sq. in. & oranı

BF: 13 cü kaburgalardaki sırt yağı kalınlığı in. & oranı

### Performans Özellikleri

FS: 365 güne göre düzeltilmiş beden puanı

ADG: Ortalama canlı ağırlık kazancı, (sütten kesim- 12 ay arası dönem) & oranı

WW: 205 gün düzeltilmiş sütten sütten kesim ağırlığı & oranı

YW: 365 gün düzeltilmiş sütten sütten kesim ağırlığı & oranı

SC: verilen tarihte yapılan ölçümdeki gerçek testis torbası çevre ölçüsü

### EPD özellikleri

BW: Doğum ağırlığı

WW: Sütten kesim ağırlığı

YW: 1 yaş ağırlığı

MILK: Anneye ait süt

IMF: Kas içi yağ

REA: Göz kası alanı

BF: sırt yağı

Renk özellikleri bakımından DNA test sonucu:

**Homozigot Siyah-** Bu boğa kırmızı veya siyah dişilerle çiftleştirildiğinde %100 siyah döl verecek demektir .

**Heterozigot siyah-** Bu boğa resesif kırmızı renk geni taşımakta olup sadece siyah dişilerle çiftleştirildiğinde %100 siyah renkli döl verir. Eğer heterozigot siyah dişilerle çiftleştirilirse %75 siyah %25 kırmızı buzağılar olacak demektir. Eğer kırmızı dişiler ile çiftleştirilirse %50 kırmızı ve %50 siyah buzağılar verecektir.

**Oranlar** çağdaşlarının ortalamasına göre bireysel performans değerini ifade eder.

**Meme puanlaması:** Bütün dişiler buzağılamada meme başı ve meme özellikleri bakımından en iyi 1 ile en kötü 5 puan arasında puanlanmaktadır. 1 ve 2 puanı almış ineklerin küçük ve iyi şekilli 3 puan alan orta derecede iyi ve 4 ve 5 puan alanlar ise büyük meme başlarına sahiptir anlamı taşımaktadır.





**Beklenen Döl Farklılığı (EPD):** Belirli bir özellik bakımından gerçek değerlerle ifade edilen genetik değeri ölçüsüdür.

### Süt ırkı boğalara ait kataloglar

Süt ırkı boğa seçiminde önde gelen konular süt verimi, süt kompozisyonu ve dış yapı özellikleri bilgileridir. Bu bilgiler her katalogda farklı şekillerde de olsa benzer şekilde sunulmaktadır. Çizelge 1’de boğa kataloglarında bulunan genel kısımların açıklamaları verilmiştir.

Tablo 1. Boğa kataloglarında bulunan kısımlar ve içerdiği bilgiler

Tanımlayıcı bilgiler	Boğanın adı, numarası, doğum tarihi, doğum yeri, en belirgin özellikleri Sütçü, kolay doğum, uzun ömürlülük ve tırnakların sağlamlığı gibi
Soy kütüğü bilgileri	Boğanın ana ve baba adı ile numaraları verilmektedir. Boğanın ana süt verimleri ile süt yağ verimine ait veriler yine bu kısımda verilmektedir.
Damızlık değeri	Boğanın kaç adet kızının olduğu ve kaç işletmede değerlendirildiği, bilgilerin güvenilirlik derecesi verilir. Bu kısımda ayrıca kızlarının süt verimlerinin (süt miktarı, yağ ve protein verimi) ortalamadan üstünlükleri verilmektedir. Damızlık indeksi, bu terim süt verimi damızlık değerinin standartlaştırılmış yani karşılaştırılabilir halidir(100 puan ortalamadır).
Kızlarının dış görünüş özellikleri puanları	Genel yapıya göre puanlama ve doğrusal değerlendirme metoduna göre sınıflandırma sonuçlarını vermektedir. Dış yapı özellikleri 100 ortalama değer olarak kabul edilip kızların ortalamaya göre durumunu belirtmektedir.

Bir boğa seçimi süt verimi bakımından yapılacaksa boğanın döllerine veya kız kardeşleri ile ebeveynlerine ait süt verimlerinin bilinmesi

gerekir. Bu nedenle bir boğa katalogunda bu verim özelliklerine de yer verilir. Bir boğa katalogu örneği değişik şekillerde düzenlenmesi mümkün olmakla birlikte içerdiği bilgiler birbirine benzer olması için geniş çaplı kullanımı sağlamak için gerekliliktir. Her ülke veya örgüt, hedef kitlesine göre boğa kataloglarını farklı biçimde tasarlayabilmekte ve içerikler de birbirinden farklı olabilmektedir. Farklı örgüt veya ülkelerin boğalarından yararlanmak isteyen yetiştiriciler açısından bu uygulama önemli güçlükler yaratabilmektedir. Her şeyden önce, karşılaştırma yapmak daha güç olabilmektedir. Görüldüğü üzere her ülke kendine özgü tanımlama parametreleri üzerinde durmakta ve farklı puanlama yapmaktadır.

Bu nedenle bu farklı ifadelerin ortak anlamda yorumlanması gerekmektedir. Bu nedenle sperma ithal edilen ülkelerin tanımlama özelliği ve puanlarının belirlenmesi gerekir. Bu nedenle katalog bilgilerinin bilgilendirme amacı dışında, satış amacı da güttüğü göz ardı edilmeden yorumlanması büyük önem taşımaktadır. Bu kataloglarda kullanılan özellikler aynı olmasına rağmen puanlamalar farklılık göstermektedir (Tablo 2, Resim 3 ve 4). İtalya boğa katalog sisteminde Dorado isimli boğa için puanlar 0 ile 5 arasında yer alırken Almanya boğa katalog sisteminde de yer alan aynı boğa için aynı değerler 50 ile 130 arasında değişmektedir. İtalya’daki yapılan puanlama sisteminde her birim 2 puana karşılık gelmektedir.

Bir diğer deyişle puanlamada kullanılan sayılar -2, -1, 0, +1, +2 bu sayıların Türkiye’deki puan karşılığı ise şöyle yapılmaktadır:1, 3, 5, 7, 9 (İtalyanlar 0=5 olarak kabul etmişlerdir). Almanya’daki uygulanan puanlama sisteminde ise her 12 birimde 1 puan artış olmaktadır. Yani Almanların kullandığı sistemde 100 puan=5 puan olarak kabul edilmektedir. Esasında burada özellikler veya boğanın yer aldığı sınıf değişmemekle beraber aynı boğanın yer aldığı sıralamanın ifade tarzı puanlama sisteminden dolayı farklı olmaktadır. Boğa kataloglarında yer alan kısımları ayrı ayrı tanımlamak gerekirse her kısımda yer alan bilgilerin çok iyi bir şekilde yorumlanması gerekmektedir



Tablo 3. Amerika boğa katalog örneği

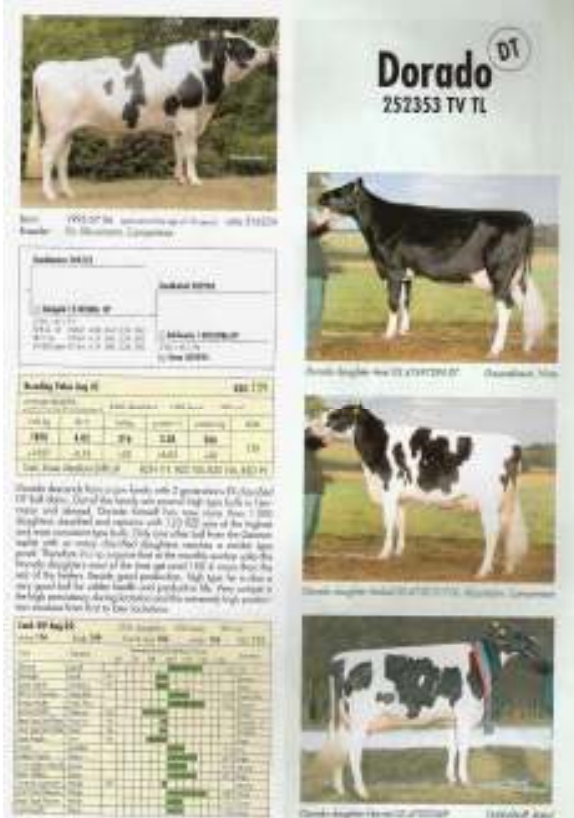


CONFORMATION		EBV (07*February)	Herds: 110	Daughters: 134	Reliability: 89%				
SCORECARD	Proof	%RK	-15	-10	-5	0	5	10	15
Conformation	+19	99%	[Red bar from 0 to 15]						
Mammary System	+16	99%	[Red bar from 0 to 15]						
Feet & Legs	+13	99%	[Red bar from 0 to 15]						
Dairy Strength	+11	97%	[Red bar from 0 to 15]						
Rump	+7	91%	[Red bar from 0 to 15]						
DESCRIPTIVE		GP or better %: 73							
Udder Depth	9S	Deep	[Red bar from 0 to 15]						
Udder Texture	+15	Fleshy	[Red bar from 0 to 15]						
Median Suspensory	+13	Weak	[Red bar from 0 to 15]						
Fore Attachment	+11	Weak	[Red bar from 0 to 15]						
Fore Teat Placement	2C	Wide	[Red bar from 0 to 15]						
Rear Attachment Height	+11	Low	[Red bar from 0 to 15]						
Rear Attachment Width	+15	Narrow	[Red bar from 0 to 15]						
Rear Teat Placement	0	Wide	[Red bar from 0 to 15]						
Teat Length	1L	Short	[Red bar from 0 to 15]						
Foot Angle	+7	Low	[Red bar from 0 to 15]						
Heel Depth	+7	Shallow	[Red bar from 0 to 15]						
Bone Quality	+11	Coarse	[Red bar from 0 to 15]						
Rear Leg Side View	2S	Straight	[Red bar from 0 to 15]						
Set of Rear Legs	+7	Undesirable	[Red bar from 0 to 15]						
Rear Leg Rear View	+7	Hocked-in	[Red bar from 0 to 15]						
Stature	+13	Short	[Red bar from 0 to 15]						
Height at front end	+1	Low	[Red bar from 0 to 15]						
Chest Width	+1	Narrow	[Red bar from 0 to 15]						
Body Depth	-2	Shallow	[Red bar from 0 to 15]						
Angularity	+10	Non-Angular	[Red bar from 0 to 15]						
Loin Strength	+7	Weak	[Red bar from 0 to 15]						
Rump Angle	2L	High	[Red bar from 0 to 15]						
Pin Setting	+10	Undesirable	[Red bar from 0 to 15]						
Pin Width	0	Narrow	[Red bar from 0 to 15]						



## FUNCTIONAL

Herd Life	3.19	Milking Speed	89%
Somatic Cell Score	2.58	Milking Temperament	87%
Lactation Persistency	68%	Calving Ease	89%
Daughter Fertility	61%	Maternal Calving Ease	87%



Resim 3. Almanya'da Süt ırkı boğa katalogu



Resim 4. İtalya'da Süt ırkı boğa katalogu

### Pedigri Bilgileri

Bir işletmedeki hayvanların birbirleriyle karıştırılmayacak şekilde bireysel numaraları ile ebeveynlerine ait bilgilerin olduğu kayıtlara pedigrî kaydı adı verilir (Yarkın, 1961).

İslahat veya ineklerin seçiminde ise ineğin bireysel verim kayıtlarının ve ebeveynlerine ait bilgilerinin işlendiği kayıtlar inek tanıma kartları olarak adlandırılır (Tablo 5). Bir düve doğum yaptıktan sonra inek tanıma kartı açılır ve bu ineğin tüm bilgileri bu kartlara işlenir. Bu işlemler bugün için bilgisayarda yapılmaktadır.



Tablo 3. İtalya boğa katalogunda dış yapı özelliklerine ait puanlama sonuçları

Tip	+2.26			ideal	
Meme	+0.85			ideal	
Ayak ve Bacak	+3.98			ideal	
		-1	0	+1	+2
Boy	+2.68			uzun ✓	
Göğüs Genişliği	+3.55			geniş ✓	
Beden Derinliği	+3.63			derin ✓	
Süt Karakteri	+2.14			narın	
Sağrı Eğimi	-1.36			düşük	
Sağrı Genişliği	+3.25			geniş	
Arka Bacak (yandan)	-1.11			köşeli	
Arka Bacak (arkadan)	+3.15			paralel	
Tırnak ve Topuk Yüksekliği	+4.00			yüksek	
Bacak İşleyişi	+4.70			ideal	
Meme Ön Bağlantısı	+1.21			güçlü	
Meme Arka Bağlantısı Yük.	+1.60			yüksek	
Meme Arka Bağlantısı Gen.	+2.82			geniş	
Meme Merkez Bağı	+1.55			güçlü	
Meme Tabanı	-0.26			yüksek	
Meme Başı Yerleşimi	+0.54			içe	
Meme Başı Uzunluğu	+1.55			uzun	

Tablo 4. Alman katalogunda dış yapı özelliklerine ait puanlama sonuçları

Conf.-BV Aug 05:		2741 daughters		838 herds		99% rel.			
dairy 116	body 109	feet & legs 103		udder 126		RZE 123			
Standardized Breeding Values									
Trait	Extreme	64	76	88	100	112	124	136	Extreme
Stature	Small							124	Tall
Strength	Frail	91							Strong
Body Depth	Shallow	91							Deep
Dairy Character	Tight Rib							115	Open Rib
Rump Angle	High Pins							126	Sloped
Rump Width	Narrow	82							Wide
Rear Leg, Set/Rear	Hook-in	95							Parallel
Rear Leg Set/Side	Posty	94							Sickled
Foot Angle	Low	85							High
Hocks	Swollen							112	Dry
Udder Depth	Deep							121	High
Fore Udder Attach	Loose							114	Strong
Rear Udder	Deep							121	High
Central Ligament	Weak	96							Strong
Front Teat Placem.	Wide							128	Close
Rear Teat Placem.	Wide							111	Close
Teat Length	Short							112	Long



Tablo 5. Pedigri de yer alan bilgiler

Düveyi tanımlayıcı bilgiler	Kulak numarası, doğum tarihi ve ırkı
Tohumlatma bilgileri	Tohumlama tarihi ve Spermanın ait olduğu boğa ve soy kütüğü numarası
Ebeveyn bilgileri	büyükbabası, babaannesine, dedesine ve anne annesine ait bilgiler
Dış görünüşe göre puanı	İneğin farklı dönem ve yaşlarında yapılan dış yapı değerlendirme puanlama sonuçları bu kısımda yer alır
Laktasyon kontrol sonuçları	Bu kısımda ineğin laktasyon kontrolünde tespit edilmiş süt verimleri ve laktasyon süt verimi ile protein yağ ve somatik hücre puan değerleri yer alır
Sağlık bilgileri	İneğe yapılan aşılama ve tedavi gibi çeşitli uygulamalar bu kısımda yer alır

Bu belgelerin ıslahta bir değer taşıması ve ülke düzeyinde kabul görmesi için ıslah organizasyonu tarafından onaylanması gerekir. Bu durumda bu belgenin adı soy kütüğü belgesi haline gelmesi gerekmektedir. Soy kütüğü belgeleri de içerdikleri bilgi miktarına göre ikiye ayrılarak değerlendirilmektedir.

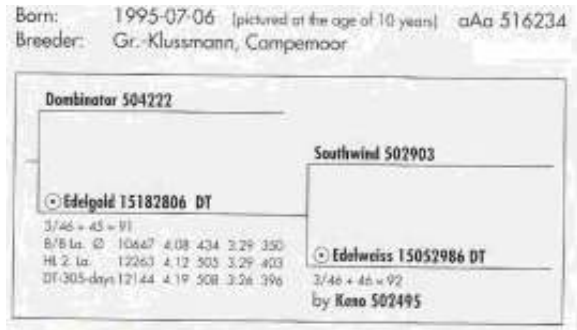
**Saf ırk sertifikası:** Sadece ineğin tanımlayıcı bilgilerini (soy kütüğü numarası, doğum tarihi, cinsiyeti ve tipi ırkı baba ve ana numarası) içeren belgedir.

**Damızlık belgesi (pedigri):** Saf ırk sertifikasında verilen bilgilerle birlikte süt verim özellikleri ve damızlık değerine sahip olan sığırın sahip olduğu belgedir (Resim5). Damızlık belgesi yukarıdaki şekliyle kısaca tanımlanmış olup içermesi gerekli bilgiler aşağıdaki şekilde verilebilir (TKB, 2000).

- Sığırın soy kütüğü numarası
- Doğum tarihi
- Cinsiyeti
- İrki
- Baba soy kütüğü numarası ve doğum tarihi
- Ana soy kütüğü numarası ve doğum tarihi

- Anası ve anneannesinin süt verimleri
- Hayvanın doğduğu ve son bulunduğu işletme sahibinin adı ve adresi
- Belgeyi düzenleyen ve onaylayan kurumların mührü ve onaylayan şahsın adı ve imzası

Eğer sürü oluşturmak amacıyla gebe düve alınacaksa tüm veriler dikkatle incelenmeli istenilen verim özelliklerine sahip düveler ayrılmalıdır. Tıpkı boğa seçiminde olduğu gibi burada da sürünün devamlılığı ve yaşama gücü bakımından diğer özelliklerde incelenerek en az problemlili olanlar seçilmesine dikkat edilmelidir.



Resim 5. Boğa katalogunda pedigri kısmı

Boğa katalogunda pedigri kısma ait detaylar incelendiğinde burada boğanın ebeveynlerine ait bilgilerin yer aldığı anlaşılmaktadır. Boğanın doğum tarihinin 1995 07 06 olduğu, yetiştiricisinin Gr-Klussmann, Campemoor olduğu ve resmin 10 yaşındaki halini gösterdiği ve Kulak numarası ile Boğanın sahip olduğu belli özelliklerine göre, kızlarında öncelikle hangi özellikleri geliştirebileceğini gösteren aAa işareti yer almaktadır.

Yukarıda yapılan açıklamalara göre dorado boğasına ait kızlarının kayıtlı süt verimi bilgileri şu şekildedir;

Sekiz laktasyon verim kaydı bulunmaktadır laktasyon süresi 305 gündür, bu verimlerin içerisinde en yüksek verimini ikinci laktasyonunda (12263) gerçekleştirmiştir. Süt deki protein oranı %4,19 protein miktarı ise 508 kg dır. Sütteki yağ oranı %3,26 , yağ miktarı 396 kg. dır.

Bir boğa katalogu örneği değişik şekillerde düzenlenmesi mümkün olmakla birlikte içerdiği bilgiler birbirine benzer olması için çalışılmaktadır. Sonunda bir boğa katalogunda yer alan tüm bu



bilgiler amaca yönelik olarak incelenerek amaca hizmet eden özellikler bakımından en iyi boğalara ve boğanın spermaları tercih edilir.

Mesela sürümüzde süt verimini artırmak istiyorsa süt verimi yönünden yüksek puanı olan boğalar üzerinde durulacağı açıktır. Ama bu seçim yapılırken diğer faktörler bakımından da iyi bir boğa olmasında sakınca olmayacağı için diğer bilgiler konusunda da seçilen boğanın diğerlerine üstün olması bir zarar getirmez.

Ancak seçilen boğa yüksek süt verimli olsun diye ayak problemi olan veya Mastitise hassas olan boğanın seçilmesi sonunda sürüde istenmeyen problemlere sebep olacaktır.

Bir diğer örnekte eğer seçilen boğanın kızlarının gebe kalma oranları düşükse sürüde gebelik oranında problem olacağı ve kısırılık probleminin önemli bir sorun olarak sürüde kendini göstereceği açıktır.

Tüm bu nedenlerle böyle bir problem olmaması için tüm özellikler bakımından boğanın iyice incelenmesi gerekir. Boğa katalogunda pedigree kısma ait detaylar incelendiğinde burada boğanın ebeveynlerine ait bilgilerin yer aldığı anlaşılmaktadır.

Boğanın doğum tarihinin 1995 07 06 olduğu, yetiştiricisinin Gr-Klussmann, Campemoor olduğu ve resmin 10 yaşındaki halini gösterdiği ve Kulak numarası ile Boğanın sahip olduğu belli özelliklerine göre, kızlarında öncelikle hangi özellikleri geliştirebileceğini gösteren aAa işareti yer almaktadır.

Bir boğa katalogu örneği değişik şekillerde düzenlenmesi mümkün olmakla birlikte içerdiği bilgiler birbirine benzer olması için çalışılmaktadır. Sonunda bir boğa katalogunda yer alan tüm bu bilgiler amaca yönelik olarak incelenerek amaca hizmet eden özellikler bakımından en iyi boğalara ve boğanın spermaları tercih edilir.

### **Fonksiyonel özellikler**

Fonksiyonel tip özellikleri toplam masrafları azaltarak işletme karlılığını iyileştiren özellikler olarak tanımlanmaktadır (Kühn ve ark 2003). Son yıllarda entansif süt sığıcı yetiştiricileri uzun ömürlülük, meme sağlığı veya döl verim performansları gibi fonksiyonel tip özelliklerine ağırlık vermiş durumdadır. Sürü ömrü, somatik

hücre sayısı, laktasyon persistensi, buzağılama kolaylığı, sağım hızı, sağımdaki davranış özellikleri, kızarının döl verim özellikleri, annelerin döl verimi gibi özellikleri olup bazı kataloglarda yer almaktadır. Bu özelliklerin işletme ekonomisine direkt katkıları yanı sıra, fonksiyonel özelliklerle ilişkili olan inek gönencesi gibi konularda sağladığı etkilerde söz konusudur. Ancak pek çok fonksiyonel özelliğin kayıt altına alınmasında güçlükler söz konusudur. Mesela buzağılama kolaylığı özelliğinde sadece subjektif değerlendirme sonuçların dayanılarak puanlama yapılmaktadır. olup. Hastalıklarla ilgili özellikler açısından ise kayıt konusunda sıkıntılar halen devam etmektedir.

### **SONUÇ**

Boğa seçimi anlaşılacağı üzere üzerinde çalışılması ve uzmanlaşılması gereken bir konuyu oluşturmaktadır. Özellikle buzağılama kolaylığı düvelerde büyük öneme sahip karakterlerde seçi daha farklı bir yapı arz etmektedir (Greiner, 2000). Bu nedenle düveler için boğa seçilirken çok daha farklı konuları dikkate alınması gerekmektedir. Öncelikle düveler için kullanılacak boğaların seçiminde doğum ağırlığı EPD değerine dikkat edilmelidir. Buna ek olarak buzağılama kolaylığı da üzerinde durulması gereken diğer kriteri oluşturmaktadır. Buzağılama kolaylığı EPD değeri yardım gerektirmeyen doğumların yüzdeden sapmalar olarak ifade edilmektedir. Örneğin, A boğası buzağılama kolaylığı EPD değeri 100 ise ve B boğası için bu değer 105 olarak bildiriliyorsa B boğasının kullanılması durumunda müdahale gerektirmeyen doğumda %5 daha avantajlı olunacağı anlaşılmalıdır. Ancak yurtdışında ve Türkiye’de bazı firmalar bu güçlüğü çözmek amacıyla bir hizmet geliştirmiş olup sürünüz için uygun boğa seçimi programı adı altında hizmet sunmaktadırlar. Ancak burada işletme için bir maliyet söz konusu olup kullanımı halen sınırlı düzeydedir. Bu nedenle entansif sığıcı yetiştiriciliği işletmelerinde görev alacak kişilerin bu konuda temel bilgilerle donanmış olarak iş hayatına başlaması avantaj teşkil edecektir.



## KAYNAKLAR

- Anonim, 1995. Type. Veeopro Magazine, April 1995, Volume 22. [http://parallel.park.org/Netherlands/pavilions/typical\\_dutch/cows/cattle/classification/type.html](http://parallel.park.org/Netherlands/pavilions/typical_dutch/cows/cattle/classification/type.html) (26.12.2006)
- Anonim, 1998. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Boğa katalogu-1998.Şehit Adem Yabvuz Sokak 10/20 Kızılay, Ankara.
- Greiner, S., 2000. Bull Selection for Heifers. [http://www.ext.vt.edu/news/periodicals/livestock/aps-00\\_02/aps-0184.html](http://www.ext.vt.edu/news/periodicals/livestock/aps-00_02/aps-0184.html). 21.02.2007
- Hamoen, A.I.,1996. Final score. Veeopro Holland April, 1996, Nr:25 page:16-17.
- Huwe, J, Huwe, D., 2000. Getting the most for your investment. [www. Holsteinusa.com/html/ped-read.html](http://www.Holsteinusa.com/html/ped-read.html)
- Jong D.G.İ., 1994. The importance of legs and fett. Veeopro Holland April, 1994, Nr:21page:20-21.
- Kumlu, S., 1999. Damızlık ve kasaplık sığır yetiştirme. ISBN:975-96864-0-6. Setma matbaacılık, Karanfil sokak 18/18 Kızılay-Ankara.
- Kühn, Ch., Bennewitz, J., Reinsch, N., Xu, N., Thomsen, H., Looft, C., Brockmann, G. A. , Schwerin, M., Weimann, C., Hiendleder, S. , Erhardt, G., Medjugorac, I., Förster, M., Brenig, B., Reinhardt, F., Reents, R., Russ, I., Averdunk, G., Blümel, J., Kalm E., 2003. Quantitative Trait Loci Mapping of Functional Traits in the German Holstein Cattle Population. J. Dairy Sci. 86:360–368
- Özcan, K., 1996. Damızlık Sığır yetiştiriciliğinin anahtarı, Boğa katalogları ve kullanımı. Türk Holstein Friesian Yetiştiricileri Dergisi, Yıl:2,Sayfa:6-7,15 Eylül, 1996.
- Özcan, K., 1997. Damızlık inekleri dış görünüşlerine göre sınıflandırmada yenilikler. Türk Holstein Friesian Yetiştiricileri Dergisi, Yıl:3, Sayfa:6-7, 15 Aralık, 1997.
- Scott P. G. 2005. Bull Selection - Do Your Homework. [http://www.ext.vt.edu/news/periodicals/livestock/aps-05\\_12/aps-279.html](http://www.ext.vt.edu/news/periodicals/livestock/aps-05_12/aps-279.html) (12.06.2006)
- Şekerden, Ö., Özkütük,K., 1997. Büyükbaş hayvan yetiştirme. Ç.Ü.Z.F ders kitabı No:C-122, Adana.
- Tamer, Ö.S., İçöz, Y., 1996. İdeal gebe düve seçimi nasıl yapılmalıdır. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme genel Müdürlüğü Hayvansal Üretimi Geliştirme Dairesi Başkanlığı.,
- TKB, 2000. Damızlık süt sığırlarında soy kütüğü talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve geliştirme Genel Müdürlüğü yayınları.
- Yarkın, İ., 1961. Sığır yetiştirme. At.Ünv. yayınları No:18, ZX.F. Ders kitapları serisi No:3.

## KISALTMALAR

(Alman Pedigrilerinde yer alabilecek kısaltmalara ve anlamları, Tamer ve İçöz, 1996)

**BL:** (Bovine Leucocyte Adhesion Deficient) Sığırda bağışıklık sistemi zayıflığı;

**DP:** Dumps taşıyıcısı demektir Homozigot olduğunda embrioların 6 haftalık yaşta ölümü söz konusudur

**DLG:** Düvenin anasına ait bilgilerde ise o ineğin ülke çapında düzenlenen bir gösteride ödül aldığını gösterir

**HL7:** En yüksek süt verimine 7'nci laktasyonda ulaştığını gösterir

**MF:** Mulefoot=Syndactylism Tehlikeli boyutta ayak problemini işaret etmekte olup topallığa neden olur, nadiren görülür

**MT:** ML yerine MT kısaltması kullanılması laktasyonun gün olarak verildiğini ifade etmektedir

**N:** boğanın kızlarından dolayı ödül almış olduğunun ifadesidir

**L\*:** 75.000-99.999 kg arasında süt verdiği

**LA:** Pedigride 8/7 LA gibi görünür ve 7. laktasyonda 8 yavru alındığını veya 7. laktasyonu tamamladığını, 8. yavrusunun alındığını ve halen 8. laktasyonun da olduğunu, 8790 ise 7. laktasyon süt verim ortalamasını ifade eder.

**RC :** Siyah Alaca boğa ile döllense bile yavrunun kırmızı olabileceğini gösterir.

**RF:** Kırmızı renk faktörü, kırmızı gen taşıyıcısı

**RL:** %3.8 yağlı olmak üzere 50.000-74.999 kg arasında süt verdiği ifade eder

**RL\*\*:** 100.000 kg.dan fazla süt verdiği ifade eder.



**RZM:** Relatif süt damızlık diğeri demek olup RZM 115 gibi veya sonda yer alan 3 rakamı bu değeri ifade eder.

**TD:** boğanın Dumps tan ari olduğunu gösterir

**TL:** BLAD dan ari olduğunu gösterir

**VB:** bölgesel veya soy kütüğü müsabakalarında ödül aldığını gösterir.

**ZW:** Aktüel damızlık değer olup devamındaki rakamlar bu boğanın döllerine aktarabileceği verim özellikleridir

**ZKZ:** buzağılama aralığı

#### Resmi Holstein Pedigrileri kısaltmaları

**A-Value :** Her bir özelliği için popülasyondaki 0-9 arası puanı

**ACF:**İneğin toplam kayıt sayısı, veya kaç kez doğurduğu

**AVM:** Süt için popülasyondaki 0-9 arası puanı

**AVF:** Yağ için popülasyondaki 0-9 arası puanı

**AVP:** Protein için popülasyondaki 0-9 arası puanı

**AVT:**Tip için popülasyondaki 0-9 arası puanı

**BL:** Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency, Sığırdaki bağışıklık sistemi zayıflığı

**BD:** Bulldog

**B/R:** Hayvanın kırmızı renkli olma ihtimali

**C:** Dönüştürülmüş tip değerlendirme sonucu

**CTPI:** İnek için Süt tipi özelliği

**DCRM:** Süt için veri toplama ve sınıflama

**DCRC:** Komponentler için veri toplama ve sınıflama

**DF:** Cücelik

**DP:** Deficiency of uridine Monophosphate Synthase (DUMPS)

**FLC:** Ayak ve bacak yapısı

**HL:** Hairless

**I:** Laktasyon sırasında enjeksiyon kullanıldığını

**IS:** Imperfect Skin

**LC:**laktasyon sayısı

**LIFE:** Hayatında bir defa 100.000 poundan fazla süt verimi olduğunu ifade eder.

**LPI:** Yaşam boyu yararlılık oranı

**M:** MACE tip değerlendirme sonucu

**MF:** Tehlikeli boyutta ayak problemi, topallık

**MACE(Multiple Across Country Evaluations)** Ülke çapında çoklu değerlendirme sonucu

**NM:** Net Merit

**PG:** Gebelik süresi uzama problemi

**PT:** Pink tooth (Porphyria)

**RC:** Kırmızı renk taşıyıcısı

**RHA :** Kayıtlı Holstein ebeveyni

**RHA-NA:** Kayıtlı Holstein ebeveyni -Kuzey Amerika

**RHA-I:** Kayıtlı Holstein ebeveyni-Uluslararası

**PL:** Verimle devam ettiği yıllar

**PTA:** Genetik üstünlüğünü döllerine aktarma derecesi

**PTA\$:** Dolar olarak PTA Milk/Fat/Protein

**PTA%:** % olarak PTA Milk/Fat/Protein

**PTPI:** Gençler için ana ve babalarına ait TPI in toplanıp ikiye bölünmesi ile pedigriden hesaplanan değer

**#:** Ebeveyninden hesaplanmıştır verim

**R:** Güvenirlik

**SCS:** Somatik Hücre sayısı

**T:** Tipi

**TD:** Boğanın DUMPS dan ari olduğunu gösterir.

**TEV:**Toplam ekonomik değeri

**TL:**Boğanın Bladdan ari olduğunu gösterir.

**TM:** Boğanın mule-foot dan ari olduğunu gösterir

**TPI<sup>TM</sup>:** Süt tipi özelliği

**TR:** Boğanın kırmızı renkten ari olduğunu gösterir.

**UDC:** Meme yapısı

**V:**İnceleme testinin laktasyon sırasında yapıldığını gösterir

**CTPI:** İnek Toplam performans indeksi

**DHR:** Sütçü sürüleri geliştirme birliği verim kayıtları

**F:** Yağ verimi

**FAT:** Yağ

**FLC:** Ayak-bacak kompozit değeri

**M:** Süt verimi

**MILK:** Süt

**P:** Protein verimi

**PRT:** Protein

**PTPI:** Tahmin edilen Toplam performans indeksi

**PTA:** Tahmin edilen aktarma yeteneği

**PTAT:** Tahmin edilen sütçülük fiziksel özellikleri aktarma yeteneği

**PTA\$:** Dolar cinsinden PTA

**R :**Güvenirlik

**T:** Sütçülük fiziksel özellikleri

**TPI:** Toplam performans indeksi

**UDC:** Meme kompozit değeri

**X:**Sağım sayısı





**Kanada kataloglarında kullanılan kısaltmalar**

**CDN:** Kanada sütçülük organizasyonu

**EBV:** Tahmini damızlık değeri

**ETA:** Tahmini döllere aktarma yeteneği

**FLC:** ayak ve bacak yapısı

**HL:** Sürü ömrü

**LPI:** Yaşam boyu yararlılık oranı

**PTAT:** Tahmin edilen sütçülük fiziksel özellikleri aktarma yeteneği

**TEV:** Toplam ekonomik değeri

**TPI:** Verim tip özelliği

**TRAP:** Ergin yaşa göre düzeltilmiş ve makro çevre faktörlerine göre düzeltilmiş süt verimi

**UDC:** Meme yapısı

**USDA:** Birleşmiş Devletler, Ziraat Bölümü



## ENTANSİF SÜT SIĞIRI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ALTLIK MATERYALLERİN KULLANIMI, ÖNEMİ VE ÇEŞİTLERİ

Bedriye USLUCAN Kemal ÖZKÜTÜK  
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Adana

**Özet :** Süt ineklerinden maksimum verim ve refahlarının sağlanması için çevre koşullarının konforlu sayılabilecek özelliklere sahip olması gerekir. Maksimum üretime ulaşılabilmesi için önemli hususlardan bir tanesi de uygun altlık materyalinin kullanılmasıdır.

Süt siğiri yetiştiriciliğinde 3 önemli problem vardır. Bunlar meme (mastitis), ayak ve bacaklar (laminitis) ile üremeye (metritis) ilişkin olanlardır. Altlık amenajmanı hayvan refahına, meme sağlığına, süt kalitesine, düşük tırnak ve bacak problemlerine sonuç olarak da üretimi artırıcı katkıları vardır. Temiz, kuru ve yeterince altlık serilmiş duraklar ineklerin daha temiz kalmasını, mikrobiyel gelişimi engeller ve bu nedenle daha az problem ortaya çıkar. Yeterince konforlu yapılmış durak zeminleri daha uzun süre yatmayı teşvik eder, yaralanmayı en aza indirir ve ayrıca bir oranda da ısı kaybını veya izolasyonu oluşturur.

Altılık materyaller üç grup altında sınıflandırılır. Bunlar organik (sap-saman, ağaç ürünleri, hızar talaşı ve traşlanan ağaçlardan elde edilen kabuklar ihtiva eden, ay çiçeği kabukları, bazı kağıt ürünleri, seperatörlerden geçtikten sonra kurutulularak tekrar kullanılan katı gübre ve diğer benzer materyaller), inorganik (asıl olarak kum olmakla birlikte kireç taşı da bazen ve genellikle başka materyalle birlikte karıştırılarak kullanılır) ve sentetik (çoğunlukla paspas ve yataklar) olanlardır.

İdeal altlık serilen bölgeler, kuru, engelleyici (mikrobiyel büyümeye), verilen paraya değer, inek konforu ve temizliğine katkıda bulunan ve aynı zamanda kolaylıkla kullanılabilir şekilde olmalıdır.

Bu çalışmada, serbest duraklı barınaklarda çoğunlukla kullanılan altlık materyaller üzerine yapılmış araştırmaların sonuçları karşılaştırılmış ve özetlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** altlık materyal, inek refahı

### Usage, Types And Importance Of Bedding Material in Dairy Cattle Breeding

**Abstract :** Dairy cattle require a comfortable environment in order to enhance their welfare and to maximize production. One of the important aspect to reach maximum production is to provide appropriate bedding material.

There are three important problems in dairy cattle breeding. These are associated with udder (mastitis), legs and feet (laminates) and reproduction (metritis). Bedding management contribute to cow comfort, udder health, milk quality and minimize claw and leg problems, consequently improves productivity. A clean, dry, adequately bedded stall maintains cow cleanliness, inhibits microbial growth and therefore less problems come out. A comfortable stall bed encourages longer resting time, minimizes injuries and accommodates reasonable rates of heat loss or insulation.

Bedding materials are classified in three categories. These are organic (straw, wood products, including sawdust and shavings, sunflower hulls, certain paper products, recycled manure solids from separators and other similar materials). Inorganic (bedding is primarily sand although lime is used occasionally, usually in combination with other materials) and sentetic (mainly mats and mattress).

İdeal bedding area should be dry, inert (to microbial growth), cost effective, contribute to cow comfort and cleanliness and also easily managed.

In this study, results of researches are compared and summarized on bedding materials commonly used at free stall barns.

**Keywords:** bedding material, cow comfort



## GİRİŞ

İnekler günün önemli bir kısmını yatarak geçirirler. Yatma yerleri zemini vücutlarının her noktasında aynı basınç oluşturacak şekilde olması ve vücut kemik çıkıntılarının bulunduğu yerlerin sert bir zeminle temas etmemesi en doğru uygulamadır.

Yatma yeri altlık materyali, kolay temin edilen ucuz, iş gücünü en aza indiren, sağlıklarını olumsuz yönde etkilemeyen, soğuk bölgelerde izolasyonu sıcak bölgelerde bulunanlarda ise ısı atımını kolaylaştıran ve ayrıca ineklerin en fazla tercih ettikleri yapı ve özellikte olmalıdır.

Yatma zamanı, sıklığı ve yatma süresi inek refah (veya gönencesi-konforu) ölçüsü olarak kullanılmaktadır.

“İneğe soralım” metodu olarak da adlandırılabilir bu tercih testleri geniş çapta farklı altlık materyalinin veya zeminin inek konforu ve inek sağlığının geliştirilmesi amacı ile kullanılmakta ve en doğru sonucu elde etmede yararlı olmaktadır.

En uygun altlık materyali kullanıldığında inekler daha uzun süre yatma eğilimi gösterecek bunun sonucu olarak memeden daha fazla kan geçecek, daha uzun süre geniş getirecek, yemden yararlanma oranı olumlu yönde artacaktır. Yemden yararlanma düzeyinin olumlu yönde gelişmesi daha çok ve daha ekonomik süt üretimi demektir.

Yatma esnasında inekler yere 25–30 cm kala kendilerini zemin üzerine bırakırlar. İnek canlı ağırlığı göz önüne alındığında ve zeminin yumuşak olmaması durumunda dizlerde ve sağrı çıkıntıları üzerinde soyulmalar ve sıyrıklar oluşacaktır.

Yatma yerinin yetersizliği sonucu inekler uzun süre ayakta kalmayı tercih etmektedirler. Laminitis’in en önemli sebebi de ineklerin uzun süre ayakta kalmasıdır (Ondarza, 2000).

Yapılan birçok gözlem sonucu, uygun yatma yeri zemini olmadığı takdirde inek başına süt üretiminde her gün 1–5 lt kayıp olabileceği bildirilmektedir. Ayrıca sığırdaki ayak bacak anatomisi ve yürüme mekanıği ile tırnak yapıları zemin özelliğini öne çıkarmaktadır. Otlakta yürüdükleri gibi yumuşak zeminde güvenle yürüme ihtiyaçları dikkate alınarak ahır yapılmalıdır.

## Yatma Yeri Zemininin Ölçütü

Yatma yeri(durak) zemininin uygun olup olmadığını anlamak için ineklerin diz, kalça, bilek gibi yerlerine bakılır. Özellikle kemik çıkıntılarının olduğu bölgelerde apse, yaralanma, şişme, soyulma ve sıyrılma saptanırsa bu rahatsızlıkların inek yatıp kalkarken oluştuğunu ve yatma yeri zemininin uygun olmadığını gösterir.

## Altlık Kullanımının Yararları

Sağlıklı inekler merada iken her gün 18–20 saat yatma eğilimi gösterirken, kapalı bir ahırda bulunan inekler günde 8–10 saat yatmalıdırlar. Uygun altlık sağlandığında ineklerin 12 saatlerini yatarak geçirmeleri sağlanmış olacaktır (Şekil 1) (Anonim,2007).



Şekil 1. İneklerin gün içerisindeki davranış dağılımları

Yatma yeri altlık materyali, inekler için özellikle çok düşük sıcaklık değerlerinin oluşmadığı yörelerde ve yaz aylarında ısı kaybını artıracak özelliklere sahip olmalıdır.

## Altlık Materyallerinin Sınıflandırılması ve Çeşitleri

Altlık materyali üç grup altında toplanabilir.

1- **Organik:** Saman en çok kullanılan organik altlık materyali olup, hayvanlar tarafından en çok tercih edilen altlık materyali olarak bilinmektedir. Ancak, gübre temizliğinde problem yaratan bir materyaldir. Ülkemizde hayvan yemi olarak kullanılması ve Tablo 1 den anlaşılacağı üzere kullanılacak miktarın maliyeti nedeniyle tercih edilmemektedir.



Tablo 1. Süt Sığırlarında Altılık Gereksinmesi (Bickert ve ark.,2000)

Altılık materyali	Serbest duraklı ahırlarda 450 kg/baş/günde	450 kg/baş/365 gün
Kes Hububat sapı	1.224gr	447 kg
Tüm Hububat Sapı	NR*	
Talaş	1.406gr	513 kg
Kum	9.071-8.143	3311-2972 kg

\*NR=Tavsiye edilmeyen

Kaba ve ince talaş, kurutulmuş gübre diğer organik materyallerdir. 10 cm serildiğinde talaş için de sap saman için söylenenler geçerlidir. Saman çok kullanılmakla birlikte diğer organik materyallerde de olduğu gibi oransal nemin yüksek olduğu ve ıslandığı zaman, mikropların üremesine ve mastitis oluşumuna zemin hazırlar. Bu olumsuz durum nedeniyle organik altılık materyallerinin kullanılması her zaman tartışma konusudur.

**2- İnorganik:** Kum, Entansif süt sığırı işletmelerinde en yaygın olarak kullanılan altılık materyalidir.

İnek gönencesi, inek temizliği ve genel hayvan sağlığı konularında diğer altılık materyallerine göre avantaj sağlamaktadır. Ancak, altılık olarak kum kullanılan işletmelerde gübre amenajmanı ve atık idaresi sistemlerinde problemler oluşturmaktadır.

Kum altılık kullanıldığında bakteri üremesi en düşük seviyede olup diğer altılık materyallerine kıyasla daha temiz bir görünüm verdikleri, kemik çıkıntıları bulunun vücut kısımlarında olumsuz rahatsızlıklar bakımından en az problem oluşturan materyal olarak kabul edilmektedir. Ancak haftada iki defa elden geçirilerek takviye yapılması ve tablo 1 deki miktarlar göz önüne alındığında oldukça fazla iş gücü gerektiren ve masraflı sayılabilir.

**3- Sentetik:** Lastik paspas (rubber mat) ve yataklar (mattress) bu grupta yer almaktadır.

Özel olarak yapılan bu altılıklar çeşitli materyallerden firmalarca üretilip pazarlanmaktadır. Bu yataklara ilişkin daha detaylı bilgi için yatakların genel özelliklerini belirtmekte yarar vardır.

#### Yatakların Genel Özellikleri

• En az 2 cm kalınlığında (20–30 mm arasında) kalınlıkta sert kükürtle sertleştirilmiş kauçuk (solid vulkanize lastik) kısım içermeli

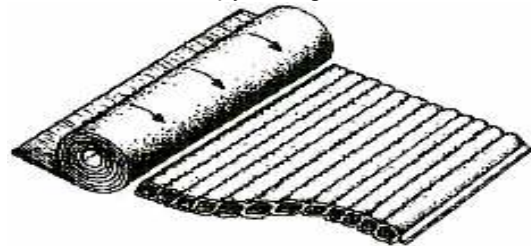
- Yüzeyi kaygan olmaması için önlem alınmış olmalı.
- Su ve gübre tutmamalı (hijyenik olmalı),
- Bakteri üremesine ortam sağlamamalı.
- Emici ve poroz olmamalı (mastitis için gereklidir).
- Soğuktan ve sıcaktan koruyucu mümkünse sıcak bölgelerde ısı kaybını arttıracak özelliklere sahip olmalı
- Dayanıklı olmalı,
- Şekil bozukluğu oluşmamalı, esneme göstermemeli.
- Ucuz olmalı
- Kolay serilip kaldırılabilir olmalı
- İşgücünü azaltmalı,

#### Paspas ve Yatak Tipleri

Yatakların yapımında yetiştiricilerin önerileri yanında “ineğe soralım” metodu kullanılmak suretiyle hem yetiştiriciler için ekonomik özelliklere sahip ve hem de inekler tarafından tercih edilen, aynı zamanda yukarıda belirtilen yatak özelliklerini taşıyan yataklar geliştirilmiştir.

Bunlardan bazıları ve özellikleri ticari adlarıyla verilmiştir.

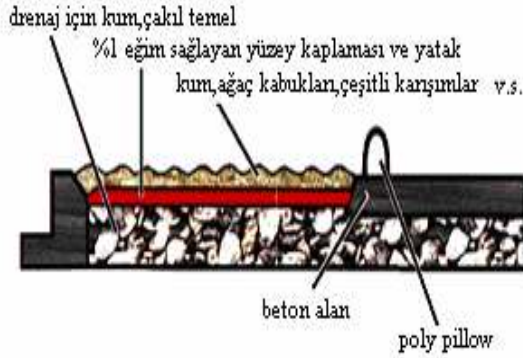
**1- Pasture mat:** Pasture mat ticari adı ile bilinen yatak, Şekil 2’de görüldüğü gibi polipropilen ve naylon materyalle kaplı, 5 cm çapında rulo halinde dikişli ve içleri lastik kırpıntıları ve öğütülmüş lastikle doldurulmuş yatak tipidir.



Şekil 2. Pasture mat



**2- Pack mat (sand mattress) :** Bu yatak tipi durak tabanına kum ve çakıl serilip üzerine PACK MAT konulması en üste ise organik altlık materyali serilmesi ile elde edilmiş darbe emme gücü yüksek, kum ve çakıldan dolayı drenaj özelliklerine sahip karma bir yatak tipidir (şekil 3).



Şekil 3. Pack mat (sand mattress)

**Poly Pillow:** Yumuşak plastik bir yay şeklinde yay olup göğüslük yerine ikame etmek için düzenlenmiştir. Yumuşak köşeler olması ineklerin kalkarken başlarını ileri uzatmasına ve yattıkları sırada ayaklarını doğal olarak uzatmasına olanak tanımaktadır. Bunun kullanılması ineklerin çok ileriye yatmasını önleyebildiği gibi doğal olarak yatma pozisyonuna olanak sağlamaktadır.

**3- Cush Mat:** Cush Mat lastik yastık olduğu ifade edilmektedir vulkanize lastik kullanılmıştır. Bu nedenle ekonomik, yumuşak ve dayanıklı olduğu ifade edilmektedir.

**4- Cow Comfort Mat:** Poliüretan köpükten yapılmıştır. Kalınlığı 20-30 mm. dir.

**5- Kraiburg:** Köpüklü lastikler yerleştirilmiş (25-30 mm.) geleneksel lastik mattir. Kalınlığı 18 mm dir.



Şekil 4. Cush Mat

**6- Mouflex:** Naylon materyalle kaplı, 16 cm çapında rulo halinde dikişli ve içleri lastik kırpıntılarla doldurulmuştur.

**7- Farmats:** Lastik yastık olduğu ifade edilen yapımında vulkanize lastik kullanılmıştır.

### Altlık Materyal Konusunda Yapılan Çalışmalar

Tucker ve ark. (2003), ineğin durak kullanımı ve durak tercihleri üzerine yaptıkları çalışmalarında, üç serbest duraklı, derin altlıklı hızar talaşı, derin altlıklı kum ve 2-3 cm. hızar talaşı içeren farklı zemin materyallerini karşılaştırmışlardır. Hızar talaşı ile kum serili duraklar yatma zamanı ve yatma sayısı ortalamaları bakımından karşılaştırıldığında kum serili duraklarda bu ortalamaların önemli derecede düşük ( $P \leq 0.05$ ) olduğu bildirilmektedir. Yine aynı dönemde hızar talaşı ile Mattress altlıklar ayakta durma zamanları bakımından karşılaştırıldığında bu oranın Mattress altlık döşeli bölmelerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir ( $P \leq 0.05$ ).

Chaplin ve ark. (2000), Etilen Vinil Asetat (EVA) Mat ve gevşek lastik kırpıntı üzeri Polipropilen kılıf kaplı Mattress'i altlık olarak kullandıkları çalışmalarında gruplar arasında, süt verimi, süt kompozisyonu, yem tüketimi, canlı ağırlık kaybı yada vücut kondisyon puanı, diz ve ayak yaralanmaları veya topallık konularında farkların istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ancak, altlık olarak Mattress kullanılan grubun, Mat kullanılan gruba göre toplam kirlilik puanının istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte kirliliğe doğru bir eğilim olduğu ve daha kirli memelere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, barındırma periyodunun büyük bir kısmında, Mattress'ler üzerindeki ineklerin yem yeme, geniş getirme ve yatma için uzun zaman harcadıkları ve yatma zamanlarının çok büyük bir kısmını geniş getirerek geçirdikleri de belirlenen diğer bir sonuç olarak verilmektedir. Mattress'ler üzerindeki inekler, Mat'ler üzerinde bulunanlara göre daha az zaman geçirdiklerini bildirmişlerdir.

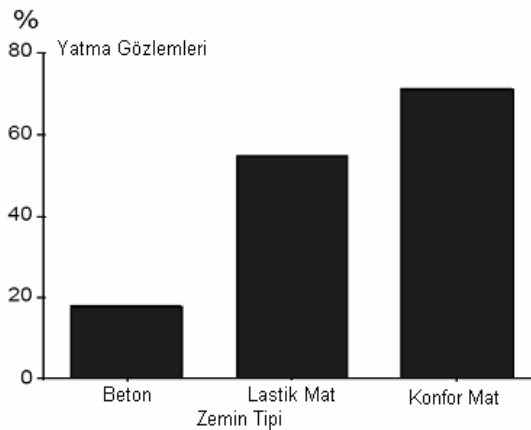
Natzke ve ark. (1982), lastik mat, halı ve katmanlı mat (Cow Cushion) kullanarak ineklerin tercihlerini inceledikleri çalışmalarında, lastik mat'e



göre halı ve katmanlı mat (Cow Cushion)'da daha uzun süre yattıkları bildirilmişlerdir.

Manninen ve ark. (2002), üç farklı altlık materyali kullandıkları çalışmalarında (1- üzeri çok miktarda saman serili beton zemin 2- üzeri ince samanla kaplı yumuşak lastik yatak 3-samansız 2-3 mm kum materyali) ineklerin, üzeri ince samanla kaplı yumuşak lastik yatakta yattıkları süre kadar, üzeri çok miktarda saman serili beton zemin yüzeylerde de yattıklarını bildirmişlerdir, fakat samansız 2-3 mm kum serili yüzeylerde daha kısa süre yattıklarını tespit ettiklerini ( $P<0.001$ ) ve ineklerin, yaz ve kış yumuşak lastik yatak ( $P<0.05$ ) ve samanı ( $P<0.01$ ) tercih ederken kum altlığı tercih etmedikleri bildirilmiştir. İnce kum (0,1-0,6 mm'lik) ve iri kum (2-3 mm'lik) için ineklerin tercihlerini incelediklerinde ise farkın önemli olmadığı ancak, sadece kum serili duraklar kullanıldığında çoğunlukla servis yolunda yatmayı tercih ettikleri bildirilmiştir.

Tucker ve Weary (2001) bildirdiğine göre, Herlin (1997), altlık materyal olarak beton zemin, 15 mm kalınlığında Lastik Mat, 21 mm kalınlığında Konfor Mat'i karşılaştırdıkları çalışmada, ineklerin daha yumuşak zemini değerlendirme frekansının diğerlerine göre daha yüksek olduğu Şekil 5' te görülmektedir.



Şekil 5. İneklerin durak zemin tiplerine göre yatma gözlem frekansları

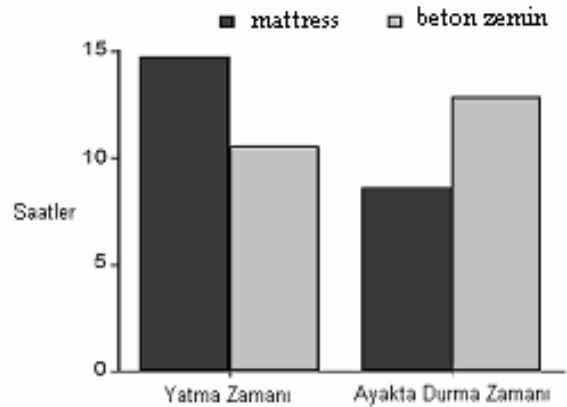
Tucker ve Weary (2001) bildirdiğine göre, Jensen ve ark. (1988), hem özel bir marka Mattress (EnkaMat-K) kaplı beton, hem de talaş serili betonu

karşılaştırdıklarında ineklerin, bu materyaller üzerine taze ve daha derin sap serildiğinde, talaş serili beton zeminde daha çok zaman geçirdiklerini, sap altlık en aza indirildiğinde EnkaMat-K'lı durakları ve kendi tercihlerine bırakıldıklarında daha yumuşak yerleri tercih ettiklerini bildirmektedirler.

Tucker ve Weary (2001) bildirdiğine göre, O'Connell ve Meaney (1997), dört çeşit altlık materyali (1- talaş serili beton zemin, 2- kâğıt serili beton zemin, 3- talaş serili Mattress (EnkaMat-K) ve 4- kâğıt serili Mattress (EnkaMat-K)) kullandıkları çalışmalarında ineklerin daha çok talaş serili Mattress üzerinde yatmayı tercih ettiklerini ve kâğıt serili beton zeminli durakların kullanımının en düşük düzeyde olduğunu bildirmektedirler.

Tucker ve Weary (2001) bildirdiğine göre, Gebremedhin ve ark.(1985), daha derin altlık serili durakların inekler tarafından tercih edildiğini ve durak zemini her ne olursa olsun (beton, Mat yada halı) daha fazla altlık bulunduğu duraklarda yatmaya daha çok eğilimli olduklarını bildirmektedirler.

Haley ve ark. (2000) 'nin, Mattress kullanılan geniş duraklı ahır (yüksek konfor) ile beton zeminli bağlı duraklı ahır (düşük konfor) karşılaştırdıkları çalışmalarında Mattress kaplı geniş duraklarda ayrı ayrı barındırılan ineklerin beton yüzeyli bağlı duraklı ahırlarda barındırılan ineklerden daha uzun süre yattıklarını bildirmektedirler (Şekil6).



Şekil 6. İneklerin altlık materyallere göre yatma ve ayakta durma süreleri



Tucker ve Weary (2001) bildirdiğine göre, Muller and Botha (1997), derin altlıklı kum, kumla kaplı lastik parçaları ve ağaç kabuklarını içeren altlıkların tercihi üzerine yaptıkları çalışmalarında, yatakların üçüne de biraz saman eklendiğini ve ineklerin, ağaç parçaları ile kaplı durakları kullanmaları zorunlu kılındığında daha az yattıklarını bildirmektedir.

Tucker ve Weary (2001) bildirdiğine göre, Pajor ve ark. (2000), iki farklı altlık materyal kullandıkları araştırmalarında (1-üzeri küçük saman parçaları serili beton 2-üzeri küçük saman parçaları serili Mattress), ineklerin Mattress serili zeminlerde daha fazla süre yattıklarını tanımlamışlardır.

Stefanowska ve ark. (2002), tırtıklı ve ızgara zeminli bölmelerdeki ineklerin tercihlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, ineklerin tırtıklı zemine göre ızgara zeminli bölmede her gün 120 dakika daha fazla süre geçirdikleri ve bu bölmede günlük bütün aktivitelerinde önemli ölçüde daha uzun performans gösterdiklerini bildirmektedirler. Izgara zemin üzerindeki ineklerin yemlikte daha uzun süre yem yediklerini ve daha sık olarak su içtiklerini, tırtıklı zemin üzerindeki ineklerin ise daha sık olarak suluk önünde ayakta, paralel durarak su içtiklerini bildirmektedirler.

Visser (1994), 5 çeşit altlık materyali (ince kum, beton zemin, işlenmemiş nehir kumu, üzeri yüksek kaliteli kanvasla kaplı işlenmemiş nehir kumu kombinasyonu, üzeri yüksek kaliteli kanvas kaplı mısır sapı) ile yapmış olduğu çalışmada ineklerin; % 60 kanvas ve nehir kumu, % 21 kanvas ve mısır sapı, % 10 nehir kumu, % 7 beton, % 2 iyi kum altlığı tercih ettiklerini bildirmektedir. Beton ve kum altlıklı durakları tercih eden ineklerin kanvas kaplı altlık materyallerin olduğu durakları seçen ineklere göre daha kirli olduğunu bildirmektedir.

Britten (1994), yapmış olduğu çalışmada altlık materyal seçimi, bakteri popülasyonu ve mastitis arasında bir ilişki olduğunu bildirmektedir. Organik altlık materyallerin örneğin; hızar talaşı yada katı gübreler modern sıvı gübre işleme tesislerinde iyi çalıştığını fakat genellikle daha yüksek bakteri popülasyonuna sahip olduklarını bildirmektedir. İnorganik alternatif altlık materyallerin örneğin kum

yada kalsiyum tozu daha az bakteri popülasyonu içerdiğini fakat katı gübre işleme tarzı özelliklerine elverişsiz olduğunu bildirmektedirler. Sentetik yüzey materyalleri örneğin; inek yastığı, sağlam, ekonomik yataklık sistemleri söz konusu olduğunda büyük umutlar verdiğini ve bütün bunların mastitis kontrolü, süt kalitesi, süt üretimi ve çalışma maliyetini önemli derecede etkilediğini bildirmektedir.

Tucker ve Weary (2004), sağmal ineklerin davranış ve tercihlerini etkileyen Mattress altlıklar üzerine ne kadar talaş serileceği konusunda yaptıkları çalışmalarında, ineklerin yatarak geçirdikleri zaman ve yatma sıklığı sayısının yataklık miktarı ile önemli derecede arttığını bildirmişler. Buna ilaveten, ineklerin, daha fazla talaş serildiği zaman duraklarda sadece ön ayakları ile daha az zaman geçirdiklerini bildirmişlerdir. Üç durağa da serbest olarak geçiş izni verildiğinde, ineklerin çoğunluğunun yatma ve ayakta durma zamanlarının büyük bir kısmını 7,5 kg talaş serili Mattress altlıklar olan durakta geçirdiklerini bildirmektedirler. Bu sonuçlara göre, daha fazla talaş serili Geotextile Mattress'li durakların inek gönencesini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Fregonesi ve ark. (2004), sağmal sığırların, 1,85 cm lastik zeminli yada tırtıklı zeminde serbest duraklı barınaklarda davranış tepkilerini ölçmek üzere yürüttükleri çalışmalarında, lastik zemin yem yeme süresini etkilemezken beton zemin üzerinde yem yemeksizin ayakta durma zamanında önemsiz fakat fark edilebilir artış olduğu bildirilmektedir. Hayvanlar ahırda yemlik önü dışındaki serbest durakların sadece beton zemine geçmeleri ile elde edilen %9,0 ile karşılaştırıldığında, lastik yataklı zemine geçebildiklerinde ayakta geçirecekleri zamanın %11'ini harcadıkları saptanmıştır. Buna ilaveten; hayvanlar yemliğin önündeki lastiğe geçişlerinde serbest duraklarda yatma zamanı önemsiz derecede kısa olmuştur. Yem yeme ve ahırda başka bir yerde ayakta durmak gibi davranışlar için harcanan zamanın değişken olduğunu bildirmişlerdir.

Rodenburg ve ark. (1994), Geotextile Fabric ile kaplı lastik parçaları serili ve 12 Lastik Mat serili



serbest durakları karşılaştırdıkları çalışmalarında, sınırlı miktarda yataklık kullanıldığında, kırpıntı lastiklerle doldurulmuş Geotextile Mattress geleneksel Lastik Mat'lerin kullanımına göre birkaç ineğin geçit yolunda yattığını, daha temiz inekler ve daha az diz yaralanmaları ile sonuçlandığını bildirmektedirler.

McKnight ve ark. (2002), araştırmasında dizlerde şişme, kıl kaybı, durak tipi kullanma özelliği, inek temizliği, durak temizliği ve yataklık kullanımını değerlendirdikleri çalışmalarında, yataklık olarak saman kullanılmış ve Animal Comfort Mat kullanıldığı bildirilmektedir. Bu çalışmanın sonucuna göre, yataklarda 6 ay süre içerisinde durak kullanımı tipi etkili olmadığı ve Animal Comfort Mat'larda diz şişmeleri ve kıl kayıpları %13 daha az gözlenmiştir.

### SONUÇ

Bir süt sığırtı işletmesinde bulunan ineklerin genetik potansiyellerinin maksimize edilebilmesi, çevre koşullarının bu verim seviyesine uygun ve yeterli hale getirilmesiyle elde edilebilir. Bu amaçla çevre olarak tanımlanan bir çok faktör katkıda bulunur. Bunlardan önemli bir tanesi de yatma yeri altlığı olarak kullanılan materyal olup, bir yandan hayvanın verimini maksimize edecek özelliklere sahip olurken diğer taraftan kabul edilebilir bir maliyet getirmelidir. Öne çıkan ve yararlı sayılan altlık materyali olarak en çok kullanılanlardan birkaç tanesini vermek gerekirse bunlar talaş, sap saman, kum ve son zamanlarda geliştirilen paspas ve yataklar sayılabilir (mats ve mattresses).

Her birisinin olumlu ve olumsuz etkileri vardır yapılan araştırmalar sonucunda ineklerin sap ve samanın serili (derin olmak koşulu ile) durakları tercih ettikleri, kum kullanıldığında bir çok yönden çok tercih edilmesine karşın gübre amenajmanında problem oluşturması kullanımını sınırlamaktadır.

Son yıllarda geliştirilen paspas ve yatak tipi altlıklar ilk tesis masrafı yüksek olmakla birlikte inek refahı bakımından yeterli sonuçlar ortaya koymaktadır.

"İneğe soralım" metodu kullanılarak düzenlenen çalışmalarda en çok tercih edilen altlık olarak sap-saman, kum, mattress ve matler ile bunlara benzer

materyal yaklaşık olarak aynı seviyede tercih edildiği, hangisinin kullanılacağı konusu işletmenin durumuna ve ekonomisine göre kararlaştırılır.

Ülkemizde giderek popülerite kazanan mat ve mattresses bugün için özellikle mattresses yurt dışından getirilmekte olup, her iki tipteki altlıkta işletme ekonomisine ve üretim maliyetine önemli yük getirecek seviyededir. Ancak Çukurova Üniversitesi hayvancılık bölümünde yapılan çeşitli tipteki yataklar yurt dışından getirilenlerle rekabet edebilecek özelliklerde olup, ayrıca yeterli ilgi gösterildiğinde çok daha ucuza mal edilebileceğini göstermiştir (Demirci, 2005).

Bugün artık sığırtı yetiştiriciliğinde sadece yattıkları zemin değil dolaştıkları ve ayakta durdukları zeminlerde de yumuşaklık üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Ancak serbest rekabet ortamında kârlılık esas olup en uygun ve en ucuz materyal kullanımı konusu ön plana çıkmaktadır.

### KAYNAKLAR

- Anonim,2007. Cow Mats. <http://www.weldyenterprises.com/pasmt.html>
- Bickert,W.G., Holmes, B., Janni, K., Kammel, D., Stowell, R., Zulovich, J., 2000. Dairy Freestall Housing and Equipment. MWPS-7 Seventh Edition,2000,p:93.
- Britten A.M., 1994. Dairy Free Stall Bedding Systems And Udder Health. Dairy Systems For The 21st Century Proceedings Of The Third International Dairy Housing Conference 2-5 February 1994 Orlando, Florida. P:165-172.
- Demirci, B., 2005. Serbest Duraklı Ahırlarda Sağmal İnekler İçin Kullanılan Çeşitli Yatma Yeri Materyalinin Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Chaplin S. J., Tierney G., Stockwell C., Logue D. N., Kelly M., 2000. An Evaluation Of Mattresses And Mats In Two Dairy Units. Applied Animal Behaviour Science 66:263-272.
- Fregonesi, J.A., Tucker, C.B., Weary, D.M., Flower F.C., And Vittie T., 2004. Effect Of Rubber Flooring In Front Of The Feed Bunk On The Time Budgets Of Dairy Cattle. © American





- Dairy Science Association, J. Dairy Sci. 87:1203-1207.
- Haley, D.B., Rushen, J., And De Passillé, A. M., 2000. Behavioural Indicators Of Cow Comfort: Activity And Resting Behaviour Of Dairy Cows In Two Types Of Housing. Can. J. Anim.Sci. 80: 257-263.
- Manninen, E., De Passillé A.M., Rushen J., Norring M., Saloniemi H., 2002. Preferences Of Dairy Cows Kept In Unheated Buildings For Different Kind Of Cubicle Flooring. Applied Animal Behaviour Science 75: 281-292.
- Mcknight, D., Morgan, J., And Sharpe, P., 2002. Animal Comfort Mats For Tie-Stall Dairy Barns. [Http://www.kemptvillec.uoguelph.ca/research/2/kcpubs/commat.htm](http://www.kemptvillec.uoguelph.ca/research/2/kcpubs/commat.htm)
- Natzke, R.P., Bray, D.R., And Everett R.W., 1982. Cow Preference For Free Stall Surface Material. J. Dairy Sci 65:146-153.
- Ondarza, M. B. 2000, Cow comfort. [http://www.milkproduction.com/Library/Articles/Cow\\_Comfort.htm](http://www.milkproduction.com/Library/Articles/Cow_Comfort.htm) Published: Aralık 20, 2000. (26 Nisan 2007 Perşembe)
- Rodenburg, J., House, H.K., Anderson, N.G., 1994. Free Stall Base And Bedding Materials: Effect On Cow Comfort. Dairy Systems For The 21st Century Proceedings Of The Third International Dairy Housing Conference 2-5 February 1994 Orlando, Florida. P: 159-164
- Stefanowska, J., Swierstra, J., Van Den Berg, V., And Metz, J.H.M., 2002. Do Cows Prefer A Barn Compartment With A Grooved Or Slotted Floor? © American Dairy Science Association, J. Dairy Sci. 85:79-88.
- Tucker, C.B., And Weary, D.M., 2001. Stall Design: Enhancing Cow Comfort. Pages 155-168 In J. Kennelly Advances In Dairy Technology, Volume 13: Proceedings Of The 2001 Western Canadian Dairy Seminar, University Of Alberta, Edmonton. [Http://www.landfood.ubc.ca/animalwelfare/Publications/Documents/Stall\\_Design\\_Tucker.Pdf](http://www.landfood.ubc.ca/animalwelfare/Publications/Documents/Stall_Design_Tucker.Pdf)
- Tucker, C.B., Weary, D.M., And Fraser D., 2003. Effects Of Three Types Of Free-Stall Surfaces On Preferences And Stall Usage By Dairy Cows. J. Dairy Sci.86:521-529.
- Tucker, C.B., And Weary, D.M., 2004. Bedding On Geotextile Mattresses: How Much Is Needed To Improve Cow Comfort? © American Dairy Science Association, J. Dairy Sci. 87:2889-2895.
- Visser, R.Q., 1994. A Comparison Of Bedding Material For Dairy Cows. Dairy Systems For The 21st Century Proceedings Of The Third International Dairy Housing Conference 2-5 February 1994 Orlando, Florida. P:186-191.



## SÜT SIĞIRCILIĞINDA KULLANILAN BARINAKLARIN KARŞILAŞTIRILMASI ve SERA TİPİ BARINAKLARIN KULLANILABİLİRLİĞİ

Mehmet EKEN

Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, VAN

**Özet:** Sığırlardan genetik kapasitesi düzeyinde verim alınabilmesi için, çevre şartlarının optimum düzeyde tutulması zorunludur. Barınak ise bu çevre şartları içinde önemli bir unsurdur. Ülkemizde süt sığırcılığında küçük aile işletmelerinde bağlı duraklı ahırlar kullanılırken, büyük modern işletmelerde ise serbest duraklı ahırlar kullanılması hızla yaygınlaşmaktadır. Sera tipi barınaklar ülkemizde yeni bir olgudur. Tanıtımı ve yaygınlaştırılması zaman alacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, süt sığırcılığında kullanılan barınaklar karşılaştırılarak incelenmiş ve sera tipi barınakların ülkemizdeki durumu, uygulanabilirliği incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Barınak, sığır, Sera tipi barınak,

### The Contrast Of Barns Where is Used in Dairy cattle and The Usefulness Of Greenhouse Barns

**Abstract :** The comperation of types of barns with the use of greenhouse barns in dairy cattle. In order to obtain maximum economical benefits from dairy cattle at the genetic level, environmental conditions must be kept at optimum levels moreover barns are one of the most important parts of environmental conditions. In dairy cattle of turkey, tie stall types of barns are being commonly in small family dairy farms whereas the use of free stall has rapidly been increased. The greenhouse types of barns are a new concept in our country. It has been thought that introducing and commonly use of these types of barns would take time in terkey.in this study, the types of barns used for dairy cattle were compared end the use of application conditions of greenhouse barns in our country were searched and discussed.

**Key words:** Barn, cattle, Greenhouse barn,

### GİRİŞ

Hayvansal üretim yapan işletmelerde ilk (sabit) yatırımın önemli bir bölümü, barınak yapımına ayrılmaktadır. Bu nedenle, barınaklar için ayrılan kaynakların bilinçli ve amaca uygun biçimde kullanılmalrı büyük önem taşır (Yüksel ve ark., 2004).

Ülkemizde hayvancılıkla uğraşan işletmelerin en önemli sorunlarından biri barınak yapımıdır. İşletme sahipleri, hayvan satın almada, beslemede ve hastalıklarla mücadelede gösterdikleri özeni, barınak yapımı için göstermemektedirler. Barınak yapımındaki ilkel ve yanlış uygulamalar, hayvansal üretimde karşılaşılan en önemli sorunların temelini oluşturmaktadır. Nitekim, hatalı barınakların sonradan düzeltilmesi çok zor ya da olanaksızdır (Arıcı ve ark, 2005).

Ülkemizde iklim koşullarının kesin ayrılık gösterdiği bölgelerde dahi çoğunlukla aynı tip barınakların tasarlanması ve özellikle hayvan-çevre ilişkilerine gereken önem verilmemesi gibi

nedenlerden dolayı, hayvancılıkta hedeflenen amaçlar gerçekleştirilememektedir. Barınaklardan beklenen yararın ekonomik olarak sağlanabilmesi için optimum çevre koşullarının sağlanması, yapı boyutlarının değişik amaçlar için uygun olması, birim hayvan başına maliyetin düşürülmesi, hayvan denetiminin kolaylaştırılması, işgücü kullanımının en aza indirgenmesi ve iç ayrıntıların amaca uygun olarak tasarlanması gerekmektedir (Yüksel ve ark, 2004).

Ülkemizde geleneksel tipteki barınaklar, konstrüksiyon özellikleri bakımından ya karkas yada yığma tipte inşa edilmektedir. Karkas tipte inşa edilen barınaklarda, taşıyıcı sistem betonarme, çelik ya da ahşap malzemeden yapılmaktadır. Yığma tipteki barınaklarda ise, taşıyıcı kâgir duvarlar taş, tuğla ya da briket malzemeden örülmektedir. Çatı sistemlerinde ise, kiremidin yanı sıra eternit ya da ondülin türü oluklu örtü malzemesi kullanılmaktadır (Alkan, 1973; Balaban ve Şen, 1988; TSE, 1985, 1988, 1990 ve 1991). Kırsal alanlarımızda, özellikle kurak iklim koşullarına sahip yörelerdeki küçük aile tipi işletmelerde, çatısı topraktan



ve duvarları kerpiçten örülmüş yığma yapı tipindeki barınaklara halen rastlanmaktadır.

Hayvancılıkta yeni bir yapı konstrüksiyonu olarak uygulanan sera tipi barınaklar, galvanizli hafif çelik borulardan oluşturulan konstrüksiyonun plastik örtü ile kaplanmasıyla tesis edilmektedir. Sera tipi barınaklar, her ne kadar ABD'de 1988'den bu yana süt sığırcılığında kullanılıyor olsa da, bu tip barınaklar ilk önce Avrupa'da kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle son yıllarda, bu tip barınakların süt sığırcılığında kullanımı kayda değer bir artış göstermiştir (Kammel ve ark., 1997).

Ülkemizde büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde verimliliği artırmak amacıyla, hayvan barınaklarının geliştirilmesine yönelik son yıllarda yapılmış birçok bilimsel çalışma, genellikle ahır ve kümes gibi barınakların mevcut geleneksel yapı konstrüksiyonlarının yöre koşullarına uygun biçimde yeniden düzenlenmesine yöneliktir (Akyüz, 1998; Öztürk, 1998; Uçak, 1998; Yılmaz, 2001).

#### Ahır yerinin seçimi

1. İş gücünün en iyi şekilde kullanılması gerekir.
2. İşletmecinin ekonomik imkânlarına dikkat edilmelidir.
3. Su taban seviyesi ve bağıl nem miktarına dikkat edilmelidir.
4. Yangın ihtimaline göre binalar arasında gerekli mesafe bırakılmalıdır.
5. Yapı büyütülebilecek şekilde inşa edilmelidir.
6. Ahırın yapılacağı bölgenin iklimi önemlidir (Yüksel ve ark., 2004).

#### Sıcaklık

Kapalı ahırlarda optimum sıcaklık 13 °C'dir. Sıcaklık 15 °C'den sonra verim düşmeye başlar. 35 °C'den sonra hayvanlar strese girebilir. Sıcaklıkta ani değişimler olmadığı sürece -12 °C'ye kadar verimde herhangi bir düşme yaşanmaz. Optimum sıcaklıklar ırka, yaşa, cinsiyete göre değişiklik gösterebilir.

#### Bağıl nem

Optimum bağıl nem %65- 70'dir. % 80'e kadar yükselir. %40'ın altına düştüğünde solunum enfeksiyonlarına neden olabilir. Bağıl nemin çok yüksek olması durumunda ahırın yapı elemanları ahşapsa çürür, demirse paslanır.

Sığırlar için en uygun barınak içi iklim değerleri

- ✓ Sıcaklık sınırları : 13 - 18 °C
  - ✓ Nisbi nem : % 60 - 70
  - ✓ Rüzgar hızı : 5 km/saat
  - ✓ Havadaki CO<sub>2</sub> : 3500 ppm,
  - ✓ Amonyak miktarı : 30 ppm,
  - ✓ Hidrojen sülfür : 10 ppm,
- (Özkütük, 1988; Mutaf ve Sönmez, 1984).

#### Işıklandırma

Işıklandırma iyi olursa verimde %10- 15 oranında artışa neden olabilir.

Pencere alanı ahırın taban alanına göre hesaplanır;

- a- Sıcak bölgelerde: %10
- b- Ilık bölgelerde: %5
- c- Soğuk bölgelerde: %3.5 yapay ışıklandırma yapılacaksa 40-50 m<sup>2</sup> ye 100 watt yeterlidir.

#### Ahır havasının temizliği

Hayvanların aldıkları yemleri yakmak için O ne ihtiyacı vardır. O miktarının en az %11 olması istenir diğer gazların CO %0.35 NH<sub>3</sub> %0.035 H<sub>2</sub>S %0.01 üzerine çıkmamalıdır.

#### Havalandırma

İki unsuru vardır;

Hava giriş açıklığı; ahır alanının %10 kadar olmalı. 5x75 cm, 10x35 cm, 15x25 cm olabilir. Hava çıkış aralığı; giriş açıklığının %25'i kadar olmalıdır. En az 40x40 en fazla 100x100 cm olabilir. Optimum hava hızı 0,3- 0,5m/s' dir. Baca ile pencere arası yükseklik en az 4m olmalıdır.

#### Ahırların planlanması

Hangi tip barınak kullanılacağına belirlenmesi.. Hangi hayvan ırkıyla çalışılacağını tespiti Ahır için ayrılan sermaye. Sürünün büyüklüğü. Otlatılacak mera büyüklüğü. İşletmede üretilen yem miktarı. İşletmede kalacak işçi miktarı. Verim ve üretimin ne üzerine yapılacağı bilinmelidir.



### Bağlı duraklı süt sığırı ahırlar

Hayvanların bir durağa bağlı olarak bütün hayatsal faaliyetlerini gerçekleştirdiği ahır sistemidir, 10- 12 hayvan için genelde tek sıralıdır ve 20 hayvana kadar ekonomiktir. İşlerin %60-65 i hayvanların arkasında, %20-25 i önünde %10-15 i diğer bölümlerde geçer. Bu nedenle iki sıralı ahırlarda hayvanlar duvara bakarsa işçilik azalır.

### Ahır tabanının düzenlenmesi

Genel olarak; yemli, yemlik yolu, durak yeri, idrar kanalı ve servis yolundan oluşmaktadır.

Üç çeşit durak tipi vardır; Uzun; 180-215cm, Orta; 150-170cm ve kısa; 135- 150cm olmak üzere üç tiptir.

Taban idrar kanalına doğru %2- 4 oranında eğimli olmalıdır. Servis yolunun eğimi ise %1 yeterlidir.

Çizelge 1. Ahır uzunluğu

	Uzunluk cm	Genişlik cm	Yükseklik cm
Buzağı	300	150	120
Gene inek	400	350	125- 150
Boğa	400	400	160- 175
Düve ve Dana	300	250	110- 120

Ayrıca boğa bölümünde birde gezinti avlusu mevcuttur bu da 730x500cm boyundadır.

Ahır duvarı: Taş yada kerpiçten olursa 60- 70 cm tuğladan yapılırsa 1.5m olması istenir.

Ahır çatısı: Tek sıralı ahırlarda tek eğimli, iki sıralı ahırlarda ise beşik tipi çatı istenir.

Ahır penceresi: Tabandan yüksekliği 120-150cm olmalıdır.

Ahır kapıları: Tekli kapılar 100-120cm, çiftli kapılar 180cm olmalı, yüksekliği ise 200cm olmalıdır.

Çatı yüksekliği: Servis yolu ile çatı alt makası arasında kalan kısmın yüksekliğidir.

Buzağı barındırma yeri: Boyutları 180x120cm veya 180x180cm olmalıdır.

Altlık: Günde ortalama 3 kg altlık veya soğuk bölgelerde aylık 600 kg, ılık bölgelerde ise 400 kg altlık kullanılır.

Gübrelik: Bir sığır ayda ortalama 0.75-100m gübre vermektedir, buna bağlı olarak 3 yada 6

ayda bir boşaltıldığı hesaplanarak gübrelik yapılır.

500 kg ağırlığa sahip bir hayvan için 3m taban uzunluğuna 2.5m yüksekliğinde bir gübrelik yeterlidir.

Slaj deposu: Büyüklüğü işletmeye göre değişir. Genelde yüksekliği 7m genişliği 2.5m olması uygundur.

Bağlı duraklı ahırların planlanmasında dikkat edilecek hususlar.

1.İki sıralı ahırlarda servis yolunun ortada oluşu iş gücünü azaltır.

2.Yemliklerin yemlik yolundan aşağıda olması yemlemeyi kolaylaştırır.

3.Ahırın büyütebilirliğine dikkat edilmeli.

4.Süt odası ahırdan ayrı bir yerde olması istenir.

5.İki sıralı ahırlarda iç genişliği 8.20 den aşağı olması istenmez.

6.Geçit yolları yapılmalıdır.

7.En uygun durak tipi seçilmelidir.

8.Teknolojik aletlerin kullanımında ekonomik durum göz önüne alınmalıdır.

9.Özel bölmeler yapılmalıdır.

### Serbest (açık) ahırlar

Bağlı duraklardan farkı; hayvanlar serbest olarak dolaşabilmektedir. Üç tarafı kapalı 1 tarafı açık olabilir. Açık olan taraf doğuya ya da güneye bakmalıdır. Maliyeti düşüktür. Güneş ve temiz havadan faydalanan hayvanlar daha sağlıklı olur. Sert iklimin hakim olduğu bölgelerde ön kısma 1.20m perde duvar yapılabilir. Gübre ve yataklık soğuk bölgelerde 60-80cm, ılık bölgelerde 30-50cm'ye kadar yükselebilir. Hasta hayvanların bağlı durakta olduğu gibi özel bölmeleri vardır. Dinlenme yeri genişliği 8- 12 m 'dir. Yağışlı bölgelerde dinlenme yeri gezinti avlusundan 20-30cm yüksek olmalıdır. Soğuk bölgelerde dinlenme yerinin altına drenaj yapılmalıdır.

### Yemleme ve yem saklama kısmı

Yemlik tabanı yerden 20-30cm yukarıda, yemlik üst kısmı da yerden 60-70cm yukarıda olması uygundur. Yemlik tek taraflı kullanılacaksa 60-70cm çift taraflı kullanılacaksa 100-120cm genişliğinde olmalıdır. Su kapları dinlenme yerinin dışına konur. Kesif yem depoları sağım haneye yakın olmalıdır.



Çizelge 2. Hayvan başına gerekli alan

	İnek	Düve	Dana	Buzağı
Soğuk bölge	6.5	4.5	2.5- 3	1.5- 2
Ilık bölge	5.5	3.5	2.5- 3	1.5- 2
Sıcak bölge	5.5	3.5	2.5-3	1.5- 2

Çizelge 3. Hayvan başına günlük yataklık malzeme miktarı;

Soğuk bölge	4- 6 kg
Ilık bölge	2- 2.5kg
Sıcak bölge	2.2.5 kg

#### Sağım hane yeri ve süt odası

Sağım elle yapılıyorsa; inek ve sağımçı ayanı yükseklikte, makineyle yapılıyorsa inek sağımçıdan 80-90cm yukarıda olması istenir. Tabanı ve tavanı yıkanabilir olmalıdır. Sağım tek sıralı yapılıyorsa 60cm çift sıralı yapılıyorsa 200cm yeterlidir. İnekler sağılırken 30 derecelik açıyla sıralanırsa sağım daha da kolaylaşır. 200 litre süt alınan bir işletmede süt odası 3.5m4.5m olmalıdır.

#### Gezinti avlusu

İnek başına 5.5m- 6.5m olmalı. Parke, taş, 10-15cm kum da olabilir. Eğim 2.5cm olmalıdır.

#### Ahır yüksekliği

Ahır tabanı ile çatı makası alt kirişi arasındaki kısımdır. En az 1.80m olmalıdır. Soğuk bölgelerde 1.80cm, ılık bölgelerde 2m, sıcak bölgelerde 3m ye kadar çıkabilir. Çatı genişliği 7m den az olan bölgelerde sundurma tipi çatı kullanılabilir.

#### Bağlı duraklı ahırlar ile serbest ahırların karşılaştırılması

Verim açısından farkları yoktur. Ilık ve kıyı bölgelerde açık ahırlar daha uygundur. Açık ahırlarda kapalıya nazaran daha fazla altlık kullanılır. İşçilik yönünden farkları yoktur. Açık ahırlarda hayvanlar daha sağlıklı olurlar. 20 sığırın altında bağlı, üstünde ise açık ahırlar daha ekonomiktir.

#### Serbest ahırların yararları

Sağım zamanında ineklerin bakımları beraber yapılır. İnekler mera psikolojisiyle hareket ederler. Sağım yerinin yükseltilmesi işi kolaylaştırır. İyi kaliteli ve daha fazla gübre elde edilir. Gübre daha rahat taşınır. Mekanik yaralar azalır. İnşası daha ucuz ve bakımı az masraflıdır. Yangına karşı sürünün güvenliği daha kolaydır.

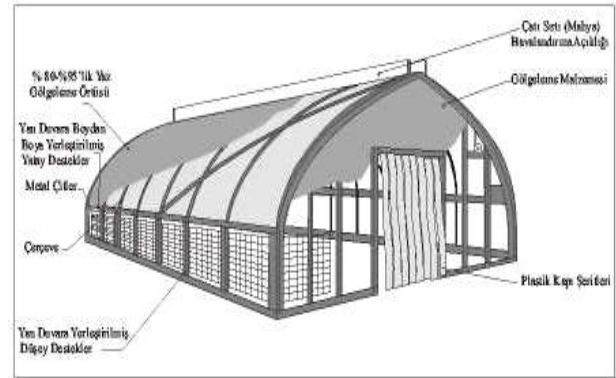
#### Kapalı ahır sisteminin faydaları

Her ineğin bakımı kendi bölgesinde yapılır. Hırçın inekler daha kolay zapt edilir. Daha az altlık kullanılır. Çevre koşulları kontrol altında tutulmuş olur. İşçiler daha rahat bir ortamda çalışırlar.

#### Sera tipi barınaklar temel yapısal unsurları

Hayvancılıkta yeni bir yapı konstrüksiyonu olarak uygulanan sera tipi barınaklar, galvanizli hafif çelik borulardan oluşturulan konstrüksiyonun plastik örtü ile kaplanmasıyla tesis edilmektedir.

Sera tip barınaklar ilk defa Avrupa'da kullanılmaya başlanmıştır. Yaygın olarak; 1988'den bu yana ABD'de süt sığırcılığında kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda, bu tip barınakların süt sığırcılığında kullanımı kayda değer bir artış göstermiştir (Kammel ve ark, 1997).

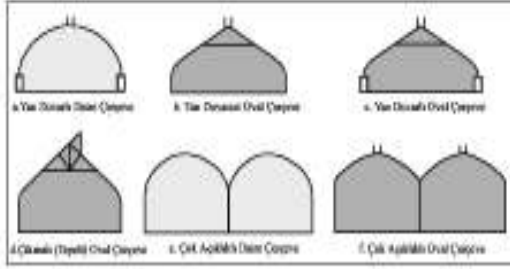


Şekil 1. Sera tipi ahırın temel yapısal unsurları (Kammel ve ark., 1997)

Ülkemizde büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde verimliliği artırmak amacıyla, hayvan barınaklarının geliştirilmesine yönelik son yıllarda yapılmış birçok bilimsel çalışma, genellikle ağıl, ahır ve kümes gibi barınakların mevcut geleneksel yapı konstrüksiyonlarının yöre koşullarına uygun biçimde yeniden düzenlenmesine yöneliktir.



Süt sığırcılığında yaygın olarak kullanılan sera konstrüksiyonlu barınaklar, genellikle daire (a, c) ya da oval şekilli (b, c, d, f) tek çerçeveli (tekil sera) ya da çok çerçeveli (blok sera) olarak tasarlanırlar (Şekil 2).



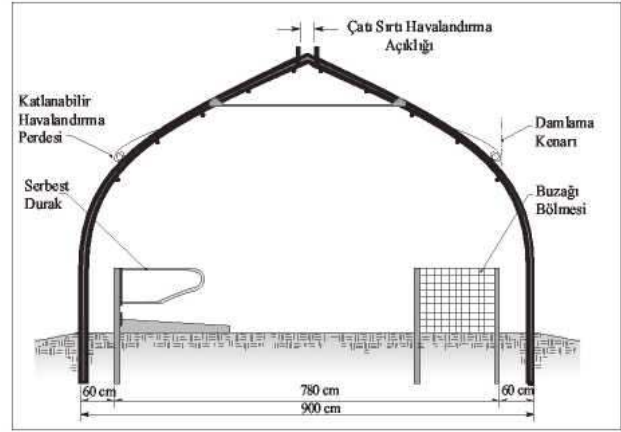
Şekil 2. Sera tipi ahırlarda çerçeve şekilleri (Kammel ve ark., 1997)

### Örtü malzemesi ve iç tasarımı

Sera tipi barınaklarda çatı, genellikle açık veya beyaz renkli, kalınlığı 0.15 mm olan plastik (polietilen) malzeme ile örtülmektedir. Plastik örtü malzemesinin, ahır aydınlanması için güneş ışınlarının yaklaşık % 90'ını geçirecek şekilde açık renkte (şeffaf) olması ve UV ışınlarına karşı yüksek dayanım göstermesi istenir. Bu kalitedeki plastik malzemenin kullanım ömrü 4- 6 yıl arasında değişmektedir. Plastik örtü malzemesinin çatıda çift katlı, yan duvarlarda tek katlı olarak kullanılması uygun olur. Kimi uygulamalarda çatı örtüsü olarak, polietilen malzemeden yapılmış brandalar da kullanılmaktadır. Bu brandalar, açık beyazdan koyu yeşil ya da mavi renge kadar değişen çeşitli renklerde ve yarı saydam özellikte olup, ışığı çok fazla ya da çok az geçirirler. Bu brandalar, aynı zamanda barınaktaki hayvanları UV ışınlarının zararlı etkilerine karşı koruyabilmekte ve 10- 15 yıl süreyle kullanılabilir. Yan duvar hava açıklıklarında perde malzemesi, çatıda, yan ve kısa duvar üzerindeki havalandırma açıklıklarında ise gölgeleme kumaşları kullanılmaktadır. Yan duvar açıklıkları ise rulo şeklinde katlanabilen plastik veya perde kumaşlarıyla düzenlenmektedir.

Örtü ve gölgeleme malzemesinin hayvanlar tarafından zarar görmesini önlemek için metalden yapılmış bölme duvarları, plastik ya da metal çitler kullanılır. Hayvanların duvarlara

yapacakları darbe etkilerini önlemek için duraklar ve diğer bölmeler, yan duvarlara 0. 60m uzaklıkta konumlandırılması istenir (Şekil 3).



Şekil 3. Sera tipi ahırlarda bölmelerin ve durakların yerleştirilme biçimi (Kammel ve ark., 1997)

### Sera tipi barınakları üstünlükleri

Kurulumu geleneksel yapıya göre daha hızlıdır. Kurulu barınaklar sökülüp rahatça taşınabilir. Bunlar düşünüldüğünde sabit yatırımı düşüktür. Hatlı barınaklar düzeltilebilir. Bunun yanında serbest sistemin yararlarını da taşımaktadır.

### Sera barınakların uygulanabilirliği

Süt sığırcılığı barınağı olarak kullanımının yeni olmasından dolayı elde edilen veriler sınırlıdır. Hangi tip tasarımın uzun ömürlü ve güvenilir olduğu bilinmemektedir (Kammel 97). Uygulamada baca kullanmayanlar işletmelerde bulunmaktadır.

Sera tipi barınakların uygulanabilirliğine ilişkin olarak üzerinde durulan başlıca konular; havalandırma ve yapı maliyetidir (Bickert, 1996; Kammel ve ark., 1997). Oldukça yeni bir uygulama olan bu tip barınakların elverişliliği üzerinde uzun süreli çalışmalar bulunmamaktadır. Hayvansal üretim yapan herhangi bir işletmede, işletme sahibinin sera tipi bir barınak yapısını tercih ederken şu soruların cevaplarını bilmek ister: 1. Yapının şekli, hayvancılıkta yürütülen uygulamalar için uygun mudur? 2. Yapı bütün sezon boyunca hayvanlar için gerekli çevre koşullarını sağlayabilir mi? 3. Yapı sağlam, güvenilir ve uzun ömürlü müdür? 4. Tasarımın yapı maliyeti üzerine etkisi nedir? Sera tipi barınaklar bu soruların kapsamında değerlendirildiğinde, uygun çevre şartları sağlandığında uygulama bir sakınca bulunmamaktadır.



## SONUÇ

Ülkemizde küçük aile işletmelerinde standart olmayan bağlı duraklı barınaklar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu barınaklarda, çevre şartları hayvanların ve işçilerin rahat yaşayabileceği düzeye getirilmelidir. Barınak içi iklimsel şartlar yerine getirildiği takdirde, sera tipi barınakların özellikle ılıman iklime sahip bölgelerde uygulanması mümkün olabilecektir. Bu durumda işletme kurmadaki ilk sabit masraflar göreceli olarak azalacaktır. Hatalı yapılan barınaklar daha kolaylıkla düzeltilebilecektir ve sürü artırımı daha rahat şekilde yapılabilecektir. Alan yetersizliklerinde barınağın demonte olmasından dolayı başka alana taşınması mümkün olabilecektir.

## KAYNAKÇA

- Akyüz, A., 1998. Van Yöresi Aile İşletmelerinde Büyükbaş Hayvan Barınaklarının Yapısal durumu ve Geliştirilme Olanakları (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Adana, 187 s.
- Alkan, Z., 1973. Ahır Planlamasının Teknik Esasları, A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No:189, Erzurum.
- Arıcı, İ., Şimşek, E., Yashoğlu, E., 2005. Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması. SÜTAŞ Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi:4, <http://www.sutas.com.tr/yayinal.php?yayin=4> (31 Mayıs 2005).
- Atılgan, A., 1994. Şanlıurfa Yöresi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Ahırların Yapısal Yönden Mevcut Durumları ve Geliştirilmesi Üzerine Bir Çalışma (Y.Lisans Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Adana, 134 s.
- Atılgan, A., 2000. Adana İli Açık Perde Sistemli Etlik Piliç (Broiler) Kümesinde Çevre Koşullarının Düzenlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Adana, 153 s.
- Balaban, A. ve Şen, E., 1988. Tarımsal Yapılar. A.Ü. Ziraat Fak. Yay.: 1083, Ders Kitabı: 311, Ankara.
- Bickert, B., 1996. Greenhouse Barns. Michigan Dairy Review, Vol:1, No:2, Michigan State University, <http://www.msu.edu/user/mdr/reprints/mdrvol1no210.pdf>. (15 Haziran 2005).
- Kammel, D., Bickert, G., Glewen, M., Hendrickson, S., Gunderson S., 1997. Greenhouse Barns for Dairy Housing. Agricultural Engineers Digest (AED), Rev. Hayvancılıkta Yeni Bir Yapı Konstrüksiyonu Sera Tipi Barınakların Yapısal ve Ekonomik Yönden Uygulanabilirliği *Hayvansal Üretim* 47(1), 2006
- Öztürk, M., 1998. Hayvan Barınaklarında Çatı Yapım Giderlerinin Azaltılmasına İlişkin Analizler ve Uygulamalar (Y.Lisans Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Adana, 56 s.
- Sampson, R., 2004. A very Pleasant Surprise. The CornerPost, November 2004, Vol. 27, No. 9, Published by the P.E.I. Department of Agriculture, Fisheries and Aquaculture, [http://www.gov.pe.ca/photos/original/af\\_cp\\_nov\\_04.pdf](http://www.gov.pe.ca/photos/original/af_cp_nov_04.pdf). (15 Haziran 2005)
- Simsek, E., Kizil, U., Yaslioglu, E., Lindley, J.A., 2002. Environmental Modeling of a Greenhouse Sheep Barn. An ASAE/CSAE Meeting Presentation, ASAE Paper No: MBSK 02-107, 11 pp. <http://www.engr.usask.ca/dept/age/asac-esac/papers/asacpapermbsk02-107.pdf>. (01 Haziran 2005)
- Uçak, A.B., 1998. Adıyaman Yöresi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Ahırların Yapısal Yönden Mevcut Durumları ve Geliştirilme Olanakları Üzerine Bir Çalışma (Y.Lisans Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Adana, 105 s.
- Yılmaz, H.İ., 2001. Isparta Yöresi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Ahırların Yapısal Yönden Mevcut Durumları ve Geliştirilme Olanakları üzerine Bir Araştırma. (Y. Lisans Tezi), SDÜ. Fen Bil. Enst., Yapı Eğitim ABD, Isparta, 83 s.
- Yüksel, A.N., Soysal, M.İ., Kocaman, İ., Soysal, S.İ., 2004. Süt Sığırcılığı Temel Kitabı (Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması/Süt Sığırı Yetiştiriciliği). Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.



## YÜKSEK ÇEVRE SICAKLIĞININ BUYÜKBAŞ HAYVANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

**Kemalettin KAYACI**

*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Lisans Programı Zootekni Alt Programı  
e-posta: kemalettinkayaci@gmail.com*

**ÖZET :** Herhangi bir süt sığıru veya besi işletmesinde yetiştirici, titizlikle yürütülen bir sağım programı, dengeli bir beslenme programı gibi bazı çevre faktörlerini kontrol altında tutabilir. Diğer taraftan iklim büyük ölçüde yetiştiricilerin kontrolü dışındadır. Büyükbaş hayvanların değişen sıcaklıklara göre uyum göstermelerinde etkili bir şekilde yardımcı olmak için yetiştirici, vücut ısısı meydana getiren ve bunun dışarıya verilmesini kontrol eden fizyolojik süreçleri anlamak zorundadır.

Sıcaklık artışı büyükbaş hayvanlar üzerinde olumsuz etkilerin oluşmasına yol açmaktadır. Bu etkiler yem tüketimi, üreme, süt ve et verimi, davranışsal bozukluklar, fizyolojik sorunlar ve bütün bunların sonucunda işletme karlılığı üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye’de, konu hakkında yetiştiricilerin yeterli bilgiye sahip olmaması nedeniyle ana ve yavru ölümleri, azalan verim ve artan maliyetler gibi sebeplerden ötürü büyük ölçüde maddi zararlar ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber hayvancılığı gelişmiş kimi ülkelerde bu sorunlar daha düşük düzeyde önem arz ederken, kimi ülkelerde ise sıcaklık stresinin neden olduğu sorunlarla mücadele önemli olmaktadır.

Bu çalışmada sıcaklık değişimlerinin büyükbaş hayvanlar üzerindeki etkileri ve nedenleri araştırılmış, optimum çevre koşulları hakkında bilgi verilmiş, sıcaklık artışıyla meydana gelen olumsuz etkilere karşı alınması gereken önlemler belirtilirken, problemin Türkiye büyükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine etkileri ve dünyadaki örneklerle karşılaştırılması yapılmıştır. Küresel ısınmayla beraber sıcaklık stresi probleminin yaşanmadığı veya çok az karşılaşıldığı ülkelerde bile konu gündeme gelmekte ve önem arz etmektedir. Sıcaklık stresi önümüzdeki yıllarda olasılıkla daha fazla önem verilen ve üzerinde araştırma yapılan bir konu haline gelecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Sıcaklık, Stres, Sığıru, Verim*

### EFFECTS OF HIGH ENVIRONMENT TEMPERATRES ON CATTLES

**ABSTRACT :** A cattle breeder can manage some environmental factors such as a strickly practiced milking and well balanced nutrition program in dairy or fattening farms. However, the climatic condition is mostly out of human control. Producer had to understand physiological process involving body temperatures sources and its release for large animals which would be helpfull to adapt unstable temperature of outside.

Heat increase cause negative impacts on cattles. The effects are important for feed consumption, reproduction, milk and meat production, behavior, physiological problems and consequently rentable production. In Turkey, since cattle producers do not have enough information about this subject, there are many detrimental events such as mother and calf death. Nevertheless in some countries where cattle breeding is improved negative effects of this problem are reduced.

In this study, effects of changing temperatures on cattles and its impact were resumed, optimum environmental conditions and necessary measurements were explained. Effects of this problem on cattle production in Turkey were discussed and Turkey was compared with some other countries. This subjects would became more important for many countries where heat stress is not considental as frequently faced problem to global warming related to climatic change. So it will be a seriously taken subject for next future.

**Key Words:** *Temperature, Stress, Cattle, Production*

### GİRİŞ

Bütün memeliler gibi sığırlar da vücut sıcaklıklarını belirli bir seviyede tutmak isterler. Eğer hayvanın vücudunda ürettiği ısı, dışarı atabildiği ısıdan daha fazla ise vücut sıcaklığı artar. Çevre sıcaklığının artması, özellikle yüksek

sıcaklığın yüksek nem oranı ile buluşması halinde ısı atımı sınırlanır ve vücut ısısı artmaya başlar. Bu süreçte hayvan çeşitli önlemler almaya çalışır. Örneğin gölgelik bir yer arar, solunum hızını artırır, yem tüketimini düşürür.





İklimsel çevre koşulları sığırlarda süt verimini, üreme performansını ve gelişmeyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerdir. Yüksek verimli bazı sığır ırkları yem tüketiminde ve süt veriminde büyük oranda azalmaya yol açan sıcaklık artışına karşı daha duyarlıdır. Özellikle yüksek sıcaklık ve bağıl nem, süt sığırlarında davranışsal ve fiziksel değişimlere yol açabilmektedir. Süt sığırları için optimum çevre koşulları; orta derecede güneş ışınları, 5-8 km/saat rüzgar hızı, 13-18 °C sıcaklık ve %60-70 oransal nem olarak nitelendirilebilir. Bu değerlerin üstüne çıkıldıkça veya altına düşüldükçe sığırlar olumsuz yönde etkilenirler. Bu etkiler kendilerini, yem tüketiminin azalması ve buna bağlı olarak süt veriminin düşmesi, canlı ağırlık azalması, gelişme bozuklukları ve sağlık sorunları şeklinde gösterir. Bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için daha fazla masraf yapan yetiştirici, başka üretim biçimleriyle uğraşacakken zamanının büyük bir kısmını da bu sorunlara ayırmaktadır.

Hayvancılıktan elde edilen geliri ekonomik sınırlar içinde artırabilmek için, iklim etmenlerinin hayvancılıkla ilişkisini iyi anlamak ve değerlendirmek gerekir. Özellikle, çevredeki sıcaklık artışının yarattığı etkiler konusunda bilgili olmak gerekir, Sıcaklık artışının verime etkilerinin yanında; hastalık, bakım ve besleme üzerine de dolaylı etkileri vardır. Bu etkiler, çeşitli hayvan türlerinde ve aynı tür içinde de değişik ırklarda farklı sonuçlar oluştururlar. Dünyanın bazı bölgelerinde sıcaklık etmeni aşırı derecede etkili olurken, bazı bölgelerinde ise bu etki sınırlıdır. Bu nedenle, sıcaklık artışının etkilerinden hayvanları korumak için alınması gereken önlemler de farklıdır.

### **Sıcaklık Stresi Nedir?**

Bu kavramın daha iyi anlayabilmek için bazı terimleri doğru bilmek gerekir. Bu terimlerin başında ısı ve sıcaklık gelmektedir. Isı, belirli bir sıcaklıkta bir sistemin sınırlarından, daha düşük sıcaklıktaki bir sisteme, sıcaklık farkı nedeniyle transfer edilen enerjidir. Isı da is gibi bir enerji transfer biçimidir. Isı hiçbir cisimde depo edilemez ancak sisteminin sınırlarında ve geçiş halinde iken belirlenebilir. Sıcaklık, termik denge halinde bulunmayan sistemle, çevresini termik denge haline getirmeye zorlayan potansiyeldir. Termik denge sağlandıktan sonra bu denge kalkmakta, sistemde

çevresiyle aynı değeri almaktadır. Kritik sıcaklık ise bir hayvanın bazal metabolizmasında değişiklik yapmadan vücut sıcaklığını devam ettirebildiği en düşük ve en yüksek sıcaklıklardır. Termal fizyolojistler, sıcaklık stresi deyimini genellikle, ısı yükünü yaymak için çevreden karşılanan istek anlamında kullanırlar. Fizyolojistler stres-gerginlik ilişkisini, hayvanlara da uygulanabilen bir kavram olarak, fizik biliminden uyarlamışlardır. Buna göre gerginlik, bazal veya dinlenme durumunda iken, bir dış stres nedeniyle ortaya çıkan iç kaymalar anlamına gelmektedir. Dış sıcaklık değişimi karşısında homeostazinin (=çevre koşullarındaki değişikliklere rağmen iç çevrenin belirli bir sınıra kadar dengesini korumasıdır) sürdürülebilmesi için, vücudun iç çevresinde oluşan yeniden düzenlemeler, termal çevreye uyum olarak bilinir. Günün her saati vücut sıcaklığının korunması için gerekli enerji miktarının sağlandığı çevre sıcaklıkları arası bölgeye termonötral (konfor) bölge denir. Bu bölgede vücut iç sıcaklığındaki değişimler minimumdur. Vücut sıcaklığını sabitlemek için metabolizmada değişimlerin meydana geldiği bölge, Termonötral Bölge olarak tanımlanmakta olup; alt ve üst kritik sıcaklık bölgeleri arasındaki dereceler süt sığırları için -13.9 °C ve 27.2°C arasındadır (Spiers, 2003). Çevresel koşullar ile ortaya çıkan davranışsal uyum öğrenme sürecinde meydana gelen alışkanlıklardır. Bu uyum sürecinde hayvandaki hormon düzeyi, vücut sıcaklığı ve davranım durumları hayvana özeldir. Yani değişik ırklar arasında farklılıklar olduğu gibi aynı ırktan olan hayvanlarda da çeşitlilik görülebilir. Süt sığırlarının normal vücut sıcaklığı (rektal sıcaklık) 38.5-39.3 °C ve termal konfor sıcaklığı 5 - 25 °C olup (Gerrit-Rietveld, 2003), vücut sıcaklığındaki 1 °C ya da daha az meydana gelen artışlar bile dokuların bütünlüğü ve metabolizma üzerinde bozucu etki yapmakta, özellikle vücut proteinlerinin parçalanmasına ve verimde önemli azalmalara yol açmaktadır (Vercoe, 2003).

### **Sığırlarda Vücut Sıcaklığının Ayarlanması**

Süt sığırları sıcakkanlı (homoterm) hayvanlar olup, vücut sıcaklıkları geniş ölçüde çevre sıcaklığının etkisi dışındadır ve değişik çevre sıcaklıklarında vücut sıcaklıklarını ayarlayan bir yapıya sahiptirler. Belli bir zaman diliminde



metabolik olarak üretilen ısı miktarı (M), çevreden kazanılan (G) ve çevreye yayılan (L) arasındaki dengeye bağlı olup;  $M+G=L$ ' dir (Demirören, 2002). Vücut sıcaklığını ayarlayan düzen, hipotalamusta termostat gibi görev yapan bir ısı merkezi tarafından yönetilir. Bu merkezin önemli uyarıları, derideki sıcak ve soğuk sinir reseptörleri ile kan sıcaklığındaki değişimlerdir. Çevre sıcaklığı düştüğünde, derideki sinir reseptörleri ve kan sıcaklığının düşmesiyle ısı ayarlama merkezi uyarılır. Bu uyarı ile derideki kan sirkülasyonu azalarak radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon yoluyla oluşan ısı kaybının önlenmesine yardım eder. Buna karşın, oksidasyon yoluyla oluşan ısı üretimi artar. Ter bezlerinin sekresyonu tamamen durur ve böylece buharlaşmayla oluşan ısı kaybının önlenmesini sağlar. Sığırlar deride iyi gelişmiş ter bezlerine sahiptirler. Ancak bunların yoğunluğu, derinliği ve ısı yayımındaki etkinlikleri, ırklar ve aynı hayvanda da vücut bölgeleri arasında farklılık göstermektedir (Özkütük, 1990; Vercoe, 2003). Isı yükü arttığında ve vücut sıcaklığı artmaya başladığında derideki sinyaller hipotalamusa iletilir ve ter bezleri senkronizatör gibi aktif bir rol oynayarak, vücut sıcaklığının düzenlenmesi için çalışır. Bu durum yeterli olmazsa, solunum ve salya üretimi başlar (McDowell ve ark, 1976). Vercoe (2003), ısı artışı içindeki ineklerde vücut içi sıcaklığının yaklaşık %15'inin doğrudan solunum yoluyla vücuttan uzaklaştırıldığını; Berman ve ark. (1985) ise, laktasyondaki süt ineklerinin evaporasyonla yaydıkları maksimum su miktarının 1.5 kg/saat olduğunu bildirmektedirler. Finch (1986), ılıman ortamdan (15°C), sıcak ortama (>25°C) geçildiğinde; sığırların ısıyı solar radyasyon ve metabolik aktivite yoluyla kazandıklarını, kazanılan ısının toplam ısı miktarından fazla olması halinde vücut sıcaklığındaki artış nedeniyle hayvanın sıcaklık stresine girdiğini bildirmektedir. Diğer ısı aktarım yöntemleri ise kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyondur (Spiers, 2003).

#### **Sıcaklık Stresi Hangi Zaman Aralığında Görülür?**

İlman iklim kuşağında bulunan ülkemiz dört mevsimi de yaşamaktadır. Bu mevsimlerin yaşanış biçimi ve süresi Türkiye'nin konumu itibarıyla bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Sıcaklık

stresi genel olarak Mayıs ortasından başlayıp Eylül sonuna kadar sürmektedir. Tabii ki süre her bölge için aynı değildir. Örneğin bol yağışlı ve nemli Karadeniz İklimine kıyasla kurak yazlar yaşayan İç Anadolu Bölgesinde sıcaklık stresinin yaşanış süresi daha uzundur. Aynı şekilde Marmara ya da Ege'yi Güneydoğu Anadolu'yla karşılaştıracak olursak verim seviyelerinin daha farklı olacağını görürüz. Bununla beraber yetiştiricilerin konuyla ilgili bilgilerinin az olması sebebiyle gerekli önlemlerin alınmadığı işletmelerde süre daha da uzayabilir. Havalandırma unsurlarının zayıf, yeterli su ihtiyacının karşılanmadığı veya sıcaklık stresinin görüldüğü aylara uygun besleme programlarının oluşturulmadığı işletmelerde probleme bağlı olumsuzluklar uzun süre devam eder.

#### **Sıcaklık Değişimi Neden Önemlidir?**

Açıklamalardan da anlaşılacağı üzere yaz aylarında artan sıcaklığa bağlı olarak birtakım olumsuzlukların ortaya çıkması beklenir. Yem tüketiminin azalması, süt veriminin düşmesi, canlı ağırlık artışının azalması, servis periyodunun ve buna bağlı olarak iki buzağılama arası sürenin uzaması, gebelik başına tohumlama sayısının artması, fiziksel aktivitelerin azalması ve buna bağlı olarak kızgınlık tespitinin güçleşmesi, gebelik durumunda embriyo gelişiminin gerilemesi ve embriyo kayıplarının artması, hastalıklara özellikle de mastitise karşı direncin düşmesi gibi olumsuzluklar akla ilk gelenlerdir. Sağlık, verim, üreme ve gelişme üzerine bu kadar kuvvetli bir etkisi olan sıcaklık stresinin yarattığı kaçınılmaz sonuç oldukça fazla artan maliyetlerdir. Türkiye hayvancılık sektörünün genel üretim yapısına bakılınca; sınırlı çevre kaynakları ve sermayelerle kurulan küçük aile tipi işletmelerin çoğunlukta olduğu görülür. Üreticinin süt ve canlı hayvan satışındaki düşük kar marjına, sıcak yaz aylarından kaynaklanan kayıplar eklendiğinde yetiştiricilik cazip olmaktan uzaklaşacaktır.

#### **Sıcaklık Stresi Oluşumunu Etkileyen Etmenler**

Süt sığırlarında sıcaklık stresinin oluşumunu etkileyen başlıca etmenleri; sıcaklık, nem, hava hareketi, yağış, atmosfer basıncı ve rakım, ışık, gölge, su, besin kompozisyonu, rasyonun yapısı,



yem tüketimi, barınak koşulları, yalıtım dokuları (yağ ve deri), fiziksel karakteristik, laktasyon dönemleri, serinletme manejmanı, hayvan performansı ve hareketliliği, ırk, yaş, genetik, verim düzeyi şeklinde sıralayabiliriz. Bununla beraber post rengi, ter bezlerinin morfolojisi ve terleme miktarı gibi göreceli konular halen tartışılmaktadır.

Sıcağa duyarlılık bakımından türler arasında olduğu gibi aynı tür içinde de farklılıklar bulunmaktadır. Bos taurus sığırlar, tropik ve subtropik sıcak ve nemli iklim koşullarına Bos indicus ve Zebu' lara göre daha az dayanıklıdır (Yousuf, 1985; Finch 1986). Irklar arasında da farklılık bulunmakta olup örneğin Jersey'ler Holstein'lere göre daha dayanıklıdır (Sharma ve ark 1983). Bunda vücut sıcaklığını etkileyen bir faktör olan cüssenin etkisi söz konusu olmaktadır (Kadzare ve ark, 2002).

#### Sıcaklık Stresi – Nem İlişkisi

Havadaki nem oranının çok yüksek ya da çok düşük olması, çiftlik hayvanlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Yüksek nem oranının olumsuz etkisi yüksek sıcaklıkla birlikte daha da artmaktadır. Örneğin 29°C hava sıcaklığında bağıl nem oranı % 44 olduğunda Holstein ineklerinin süt verimlerinde % 3, aynı sıcaklıkta bağıl nem oranı % 90 olduğunda ise süt verimlerinde % 31 oranında düşme meydana gelmektedir (Mutaf ve Sönmez,1984). Nem % 30, sıcaklık 32°C olduğunda orta derecede stres varken, nem %80 üstüne çıktığında; sıcaklık 24-27°C olduğunda aynı stres düzeyine ulaşılmaktadır. Çok kuru ortamda (% 10 – 20 nemde) inekler sıcaklık stresinin etkisini 26.6°C'lik ortam sıcaklığına kadar hissetmezler. Ancak nem % 75'in üzerine çıktığında (çok nemli ortamda) sıcaklık stresi 21°C 'de başlamaktadır (Linn ve Raeth-Knight, 2002). 32°C ve % 100 nem ile 38°C ve % 60 nemin aşılmasıyla oluşan aşırı stres durumunda; ağzı açık soluma, vücut sıcaklığında artış ve süt veriminde % 25 azalma meydana gelmektedir (Jones ve Stallings, 1999). Sığırlar için çevre sıcaklığına bağlı olarak olumsuz etki yapmayan yüksek bağıl nem sınırları Çizelge 1'de görülmekte olup, optimal çevre sıcaklıklarında (13-18 °C'de) % 60-70 dolayındaki nem, süt sığırları için ideal kabul edilmektedir (Özkütük ve Göncü,1999).

Çizelge 1. Sığırlarda uygun sıcaklık- bağıl nem sınırları (Mutaf ve Sönmez 1984)

Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%)
+4	85
+7	85
+10	80
+13	75
+16	70

#### Yüksek Sıcaklık Seviyelerinin Etkileri

##### Yem Tüketimine Etkileri

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). Berman ve ark. (1985) ile McGuire ve ark. (1991), süt sığırlarında hava sıcaklığının 26 °C'nin üzerine çıkmasıyla KM tüketiminin azaldığını; McGuire ve ark.(1991), yem tüketiminin 30 °C'de konfor bölgedekilere göre %90'a , 32 °C'de %75'e, 40 °C'de ise %67'ye düştüğünü bildirmektedirler. Bir araştırma Holstein ineklerinin tükettikleri sindirilebilir enerjiyi, çevre sıcaklığı 21 °C'den 32 °C'ye çıkması ile, bir hafta içinde % 14 oranında düştüğünü göstermektedir. Bundan sonraki hafta da ayrıca % 4 daha azalma gözlenmiştir.

Günlük sıcaklığın 35 °C'yi geçene kadar kesif yem tüketimindeki etkisi ırklara göre fark etmektedir. Örneğin; Jersey, Esmer İsviçre ineklerinde 27 °C'de yem tüketimi azalırken, Brahmanlarda 38 °C'den önce bir azalma görülmemektedir. Serin koşullarda Jerseyler Zeburlardan %50 daha fazla yem tüketmekte fakat 39 °C'de tüketimleri %40 azalarak Zeburlar düzeyine inmektedir. Doğal ortamda Zeburlar günün sıcak saatlerinde merada otlamaya devam ederken Avrupa ırkları gölgeye kaçmaktadırlar. Buna ek olarak Türkiye koşullarında sıcağa en dayanıklı hayvan Kilis ırkıdır.

Çevre sıcaklığı vücut sıcaklığının düzeyine geldiğinde, vücuttan ısı atma yollarından akla gelen radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon işlemez hale gelir.



Çizelge 2. Süt sığırlarında kritik sıcaklığa yaş ve fizyolojik durumun etkisi (Özhan ve ark. 2001)

KRİTİK DERECELER (°C)		
	Düşük	Yüksek
Buzağı (4 lt. süt/gün)	13	26
Buzağı (50-200 büyümekte)	-5	26
İnek (kuruda ve gebe)	-14	25
İnek (laktasyonun üst noktası)	-25	25

Geriye yalnızca buharlaşma yolu ile ısı atma olanağı kalır. Bu durumda kaba yem tüketiminde ve geniş getirmede büyük çapta azalmalar meydana gelir. Kaba yem tüketimindeki azalma ise, uçucu yağ asitlerinin üretiminde azalmaya ve asetatpropiyat oranının değişmesine neden olur. Sıcaklık stresi devam ettiği sürece rumen pH' sı azalır, rumen su içeriği yükselir, buna bağlı olarak Rumen sıvısının osmotik basıncı düşer. Sıcak stresinde olan inekte rumen sıvısında elektrolit konsantrasyonu (özellikle K ve Na) azalır. Na ve K'daki azalma, idrarla Na kaybına ve deri K kaybına neden olduğu gibi, plazmada aldesteron miktarının azalmasına ve prolaktin düzeyinin çoğalmasına neden olur (Özhan ve ark, 2001). Metabolizmadaki bu değişimler nedeniyle enerji gereksinimi %7-25, su tüketimi 1/3 arasında artarken, yem tüketimi azalır. Enerji gereksinimi karşılanırsa bile gastrointestinal aktivitedeki değişimler nedeniyle uçucu yağ asitleri üretimi azalmaktadır (Goings, 2003). Schneider ve ark.(1988)'nin yaptığı çalışmada sıcaklık stresindeki süt sığırları, uygun çevre sıcaklığındaki süt ineklerine göre daha az yem (13.6 kg/gün -18.4 kg/gün) daha fazla su tüketmiş (86.0 lt/gün - 81.9 lt/gün), buna karşın daha az süt üretmişlerdir (16.5 kg/gün -20.0 kg/gün).

Sıcaklığın yem tüketimini azaltmasında 3 etmenin rolü vardır:

- Sıcaklığı ayarlayan merkezlerin doğrudan regülasyonu,
- Yüksek solunum oranının yem yemeyi engellemesi,
- Davranışta meydana gelen değişmelerle ısı üretiminin düşmesi ya da gölge arama şeklinde hayvanların yem kaynaklarından uzaklaşması (Özhan ve ark, 2001).

### Büyüme Üzerine Etkileri

Sıcaklığın büyüme üzerinde de etkili olduğu bazı araştırma verilerinden anlaşılmaktadır. Yüksek sıcaklığa karşı ırklar arasında farklılık olduğu gibi yetiştiricilik şekilleri arasında da farklılık görülmektedir. Etçi ırklar, sütçü ırklara göre sıcağa karşı daha dayanıklıdır. Et ırklarından Brahman düveleri 27°C'de, 10°C'den daha hızlı büyümüşlerdir. Shorthornlar 10°C'de, 27°C'den daha fazla ve Santa Gertrudislerin düveleri, her iki sıcaklık derecesinde de aynı ölçüde büyümüşlerdir. Süt ırklarından Holstein ve Jersey düvelerinde 27°C'de büyüme hızında düşme görülürken, Esmer İsviçrelerde böyle bir düşme görülmemiştir.

Aslında buradan da anlaşılacağı üzere yüksek sıcaklık her zaman için kötü sonuçlar doğurmaz. Hayvana ve ırka göre etkisi değiştiğinden işletme iklimine uygun ırk seçimiyle bu sorunun etkileri azaltılabilir.

### Üreme Üzerine Etkileri

#### A. Erkek Hayvanlarda

Çevre sıcaklığının 29 °C'yi geçmesi halinde. Spermatogenesisin ve sperm kalitesinin bozulduğu ve düştüğü kabul edilir. Anormal ve ölü sperma sayısı ile çevre sıcaklığı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Erkek hayvanlarda vücudu serinletmek için yapılan faaliyetlerden birisi de testislerdeki mekanizmalardır. Boğaların testislerinin bulunduğu skrotum torbasında, testisleri fazla sıcaktan koruyan mekanizmalar vardır. Bunlar harekete geçince, testis torbaları hayvanın vücuduna oranla (kritik sıcaklık bakımından) daha düşük derecelerde terlemeye başlar. Ayrıca testisi tutan askıların gevşemesiyle, testisler aşağıya sarkarak, kondüksiyon ile soğumaya yardımcı olur. Hayvan merada iken torbanın sarkık olması sperm kalitesini devam ettirir. Ancak bazı sakıncaları da vardır. Örneğin, yüksek çalılara veya keseklere çarparlar ve zedelenmeler meydana gelir.

#### B. Dişi Hayvanlarda

Yüksek sıcaklık stresi ineklerde kızgınlığı ve ovulasyonu durdurmaktadır. Yüksek sıcaklık kızgınlık belirtilerinin görüldüğü süreyi kısaltmakta ve embriyonun yaşam süresini azaltmaktadır. İnekler aşımı takip eden 100 saat içerisinde sıcaklık stresinden korunurlarsa, döl tutma oranında % 3 – 70



arasında bir artış söz konusudur. Tohumlama sırasında inekte rektal sıcaklık 39°C'yi geçerse, döllenme oranı yaklaşık sıfıra inmektedir. Bu nedenle sıcak bölgelerde ineklerin başarılı biçimde döllenebilmesi için, vücut sıcaklığının 39°C'nin altında olmamasına dikkat edilmelidir.

Bir inekte stres altında sarı cisimcik (corpus luteum) küçük oluşur. Ayrıca sarı cisimcikten salgılanan ve gebeliğin devamını sağlayan Progesteron hormonunun yetersiz salgılanması sonucunda embriyo döl yatağında tutunamamakta ve düşmektedir. Böyle durumlarda gebelik 20 – 50 gün kadar devam etmektedir.

Sütçü ırkların buzağuları doğumda soğuğa karşı biraz duyarlıdır. Sağmal inekler ise daha çok sığağa duyarlı ve soğuğa karşı dayanıklıdırlar. Özetle, sıcaklığın süt sığırlarına etkisi, uterusun eski halini almasında gecikme, kızgınlık oluşmasında aksamalar, döl yatağının işlevinde ve hormonal fonksiyonlarda aksama, erken embriyonik ölümler ve düşük canlı ağırlığa sahip buzağılar döl tutmada başarısızlık, estrus döngüsünde aksamalar, üreme etkinliğinde düşme servis periyodu, buzağılama aralığı ve buzağılama ile ilk tohumlama arası sürelerde uzama şeklinde açıklanabilir.

### Süt Üretimine Etkileri

Sıcaklık stresi süt üretiminde % 25'e kadar varan azalmalara neden olur. Laktasyondaki inekler için uygun sıcaklık aralığı 10 – 18°C ise de, sıcaklık – 12°C'nin altına düşmedikçe, süt veriminde genellikle belirgin bir azalma görülmez. Yüksek verimli inekler için, süt veriminde dikkat çeken düşme noktası 24°C'de başlamaktadır. Chase ve Sniffen (1988), süt sığırlarında çevre sıcaklığının 24-26 °C'yi geçtiğinde yem tüketiminde azalma ve süt veriminde ani düşüş olduğunu, benzer şekilde Keown ve Grant (1997), çevre sıcaklığı 25-26 °C 'yi geçtiğinde yem tüketiminde azalma ve süt veriminde düşme, 32 °C'yi geçtiğinde ise süt veriminde %3-20 oranında azalma olduğunu belirlemişlerdir. Harris (1992) ile Özhan ve ark. (2001), günlük ortalama çevre sıcaklığı 24 °C'ye ulaştığında süt sığırlarında sıcaklık stresi nedeniyle süt veriminde düşüş meydana gelmeye başladığını bildirmekte idiler.

Yüksek sıcaklık stresi ayrıca sütün bileşimini de etkilemektedir (Summer ve ark, 2003). Sıcaklığın 27 °C'nin üzerine çıkması durumunda Holstein

ineklerde yağ verimleri azalmakta; rektal sıcaklığın 1 °C veya daha fazla artıran ısı yükü süt yağı karakteristiklerini değiştirmekte, özellikle düşük-bağlı yağ asitleri içeriğinde düşme meydana getirirken, palmitik ve stearik asitleri artırmaktadır. Bu durum, sütün peynire işlenmesi için kalitesini de olumsuz etkilemektedir (Özkütük, 1990).

### Düşük Sıcaklık Seviyelerinin Etkileri

Sıcak stresi ile karşılaştırıldığında, soğuk stresi ile ilgili araştırma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülür. Ayrıca soğuk stresi ile ilgili araştırmalar süt sığırlarından çok et sığırlarına özgüdür. İneğin soğuk havadan etkilenme düzeyi; barınak içi şartlar, yaş, laktasyon dönemi, beslenme, termal aklimatizasyon, kıl örtüsü ve davranış gibi etmenlere bağlıdır (Armstrong ve Hillman, 1999). Süt sığırlarında verim, genelde soğuk havalardan etkilenmemekte olup (Tyson, 2003); ani ve tekrarlı düşmeler olmadıkça –18 °C ve daha düşük sıcaklıklar sığırların sağlığı, verimi ve yemden yararlanmaları üzerinde önemli bir değişiklik yapmaz. Genellikle süt sığırlarında süt veriminin düşmeye başladığı düşük sıcaklık; Jersey ırkında –1,1 °C, Holstein ve Brown Swiss ırkı sığırlarda – 12 °C dolaylarındadır. Hatta bağıl nemin fazla yüksek olmaması koşuluyla –16°C 'e kadar olan düşük sıcaklıklar Holstein ırkı sığırlarda süt verimi üzerine etkili olmamaktadır. Sığırlar için en düşük kritik sıcaklık –30 °C olarak kabul edilebilirse de, çok düşük sıcaklıklarda verim olumsuz yönde etkilenmektedir. Çünkü çok düşük sıcaklıklarda yemden sağlanan enerjinin büyük bir bölümünün, vücuttan kaybolan ısının karşılanmasında kullanılmasından dolayı üretim için kullanılmaması, süt sığırlarında süt veriminin, besi sığırlarında ise canlı ağırlık artışının azalmasına yol açmaktadır (Ekmekyapar, 1991). Armstrong ve Hillman (1999)'ın bildirdiğine göre, yem tüketim isteği, ortam sıcaklığı ile ters yönde ilişkili olup, soğuk koşullarda yem tüketimi artmaktadır. Buna karşın, ortam sıcaklığının hayvanın konfor bölge sıcaklığından 1 °C düşüşü ile hayvanın sindirim yeteneği %0.2 düzeyinde azalmaktadır. Soğuk çevre koşullarında süt veriminde oluşan kayıplar üzerinde; beslenme düzeyi, rüzgar hızı, radyasyon, nem ve yağış, altlık tipi, soğuğun şiddeti, soğuğun süresi, ırk, mevsim etkili olmaktadır (Armstrong ve Hillman, 1999).



### **Sıcaklık Stresinin Solunum ve Kan Basıncı Üzerine Etkileri**

Süt sığırlarının yüksek çevre sıcaklığına gösterdikleri tepkinin en belirgin işareti solunum sayısının artmasıdır (Marquis, 2001). Yüksek çevre sıcaklıklarında hayvanların solunum sayısında başlangıçta hızlı bir artış, sonra da yavaş bir düşme görülür. Buna karşın solunum derinliğinde artış gözlenir (Epperson ve Zalesky, 1995; Smith, 1996). Solunum frekansının, ortam sıcaklığının 25 °C'nin üzerine çıkışıyla birlikte, dakikada 50 - 60'dan fazla olduğu (Berman ve ark, 1985), giderek dakikada 100'ün üzerine çıktığı ve hayvanın soluk alabilmek için başını yukarıda tuttuğu bildirilmektedir (Mader ve ark., 2000). Buna karşın sığırların yüksek sıcaklık stresi koşullarında kalp atışı hızları azalmaktadır. Singh ve Newton (1978), 2-3 aylık yaştaki B. taurus buzağılarda sıcaklıklar %50 bağıl nemde 18°C'den 40.5°C'ye çıktığında kalp atış hızlarının azaldığını, bu durumun yüksek çevre sıcaklığında fazla ısı üretiminin engellenmesine yönelik bir eylem olduğunu bildirmektedirler. Muller ve Botha (1993) Güney Afrika'da yaz sıcaklığı koşullarında Holstein Friesian ve Jersey ineklerinin vücut tepkilerini ölçmüş ve Holstein Friesian'larda 15:00 ve 17:00 saatlerinde yapılan ölçümlerde kalp atış hızlarını daha yüksek olarak belirlemişlerdir. Hunke ve Monty (1976) ise, doğum sonrası serin hava koşullarında Holstein Friesian ırkı ineklerde kalp atış hızını 74.5 minimum ve 79.2 maksimum olarak, doğum sonrası dönemde ise 92.3 minimum, 98.5 maksimum olarak saptamışlardır. Araştırmacılara göre serin havalarda plasentaya kan akış hızı artmıştır.

### **Sıcaklık Stresi İle Oluşacak Olumsuz Etkileri Önlemek İçin Neler Yapılabilir?**

#### **Evaporatif Soğutma**

Sıcak havalarda hava akımının artırılması sıcaklık stresini azaltmanın bir yoludur. Özellikle inekler kapalı bir ortamda barındırılacaksa inşaata çatı seviyesi yüksek tutulmalıdır ve havalandırma bacası sayısı yeterli seviyede olmalıdır. Bunun yanısıra çatılar ıslatılabilir veya çatıdan su püskürtülebilir. Hatta hayvanların üzerine düş şeklinde su püskürtülmesi de sıcaklık stresini azaltmada oldukça faydalı bir yöntemdir.

### **Yemliklerin Üzerine Gölgelem Temini**

İneklerin yemliklerde daha çok kalarak daha fazla yem tüketmeleri sağlanmalıdır. Yemliklerin üzerindeki gölgelikler, doğal ağaçlandırma ile olabileceği gibi yapay malzemelerde kullanılabilir. Yapılan bir araştırma yemleme alanlarında yapılan gölgeliğin işletme karını % 6 oranında artırdığını göstermektedir.

### **Yemleme Saatlerinin Değiştirilmesi**

Sıcak iklim bölgelerinde yemlemenin önemli kısmının sabah 4 - 6, akşam 21-23 saatlerine çekilmesi önerilebilir.

### **Uygun Rasyon**

Artan enerji açığının yağ ilavesi ile kapatılması, soğuk havalarda kesif yem oranının artırılması, sıcak havalarda da verilen kaba yemin kolay sindirilebilir ve kaliteli olmasına özen gösterilmeli, rasyonlar vitamin ve mineral bakımından desteklenmelidir.

### **Kaba Yemlerin Islatılarak Verilmesi**

Kaba yem tüketimi düşerse sığıra verilen kaba yemlere bir miktar su ilavesi, yem tüketiminde artışa sebep olur. Silaj veriliyorsa biraz daha sulandırılarak, saman ve kuru ot veriliyorsa ıslatılarak verilmesi yeterlidir.

### **Soğuk Su Temini**

Verilen suyun kışın donması, yazın ise ısınması önlenmeli, 10 °C düzeyinde olması sağlanmalıdır.

### **Bazı Yem Katkı Maddeleri Kullanımı**

Canlı maya, niasin ve fungus gibi yem katkı maddelerinin kullanımı ile stresin etkisi azaltıldığı gibi, süt veriminde de artış sağlanabilir. Ayrıca sıcaklık stresindeki ineğin rasyonunda potasyum konsantrasyonunun yükseltilmesi süt üretiminde artışa neden olur.

### **SONUÇ**

Yapılan tüm çalışmalar sıcak yaz aylarında alınabilecek bazı önlemlerle süt sığırlarının yüksek verim düzeylerinin korunmasının mümkün olduğunu göstermektedir. Ancak süt sığırlarının ani değişikliklere çok duyarlı olmaları nedeniyle, sürü idaresinde bir değişiklik yapılacaksa yavaş, dikkatli ve mutlaka bir araştırma programı ile gerçekleştirilmesi gereklidir. Yetiştiricilikte, beklenen yüksek verimi alabilmeyi etkileyen faktörlerden biriside uygun iklim koşullarının



sağlanmasıdır. Çoğunlukla bu koşulların sağlanması için harcanması gereken işgücü, zaman ve masraftan kaçılmaktadır. Bu kaçıştan dolayı ortaya çıkan sıcaklık stresinin yarattığı olumsuz etkiler, işletmenin toplam karında düşüşe yol açmakta ve işletmenin sürekliliğini büyük ölçüde etkilemektedir. Çevre koşullarının olumsuz etkileri entansif üretim koşullarında özellikle yüksek verimli hayvanlarda daha fazla önem taşımaktadır. Hayvancılıkta verimliliğin artması için çoğu kez ıslah ve beslenme üzerinde durulmakta, barınaklarda çevre denetimi ise genellikle ikinci plana bırakılmaktadır. Oysa verim yeteneği yüksek ve beslenme durumu yeterli olan süt sağırılarında çevre denetimi yeterli değilse, istenen verim düzeyine ulaşılamamaktadır. Bu nedenle bir yandan işletmelerdeki iklimsel stres faktörlerinin etkilerini azaltacak önlemler alınırken, diğer yandan da bu konudaki yetersiz sayıdaki araştırmaların artırılmasının bir zorunluluk olduğu unutulmamalıdır.

#### KAYNAKLAR

Akman, N., Yener, S.M., 1997. Sığır Yetiştiriciliği. “Ed. M. Ertuğrul, Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik) 2. Baskı”, Ankara

Armstrong, D.V., Hillman, P.E., 1999. Effect of cold stress on dairy cattle performance.

<http://ansci.colostate.edu/ran/dairy/armstrong.htm>

- Berman, A., Folman, Y.M., Kaim, M., Mamen, Z., Herz, D., Wolfenson, A., Graber, Y. 1985. Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high - yielding dairy cows in a tropical climate. *J.Dairy*.
- 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.
- Chase, L.E., Sniffen, C.J., 1988. Feeding and managing dairy cows during hot weather. <http://www.inform.umd.edu/Edres/Topic/Agric.Eng>
- Demirören, E., 2002. Hayvan Davranışları (1.Basım). E.Ü.Z.F. Yayınları No:547, İzmir.
- N.Silanikove, 2000, Effects Of Heat Stres On The Welfare of Extensively Managed Domestic Ruminants, Livestock Production.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Zir.Fak. Yay.No:134, Erzurum.
- Shannon, W., 2001. Heat stres incattle. <http://outreach.missouri.edu/warren/KnowledgeinAction/HeatStressInCattle.shtml>



## KÜRESEL ISINMA VE HAYVANCILIK ÜZERİNE OLASI ETKİLERİ

**Bilal H. Doğan, Eren Kaçmaz, Nazan Darcan**  
**Ç.Ü.Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, Balcalı-Adana**

**Özet** : Küresel ısınma, dünyayı çevreleyen atmosfer tabakası ve okyanusların yüzey alan sıcaklık ortalamalarının göreceli olarak artması şeklinde tanımlanmaktadır. Dünyada sıcaklığın artmasına neden olan en önemli faktör atmosfer tabakasında hacmi hızla artan sera gazlarıdır. Artan sıcaklıklarla iklimdeki değişimlerin yer yer kuraklıklar veya çok fazla yağmur, fırtına gibi iklim olaylarıyla seyretmesi beklenmektedir. Söz konusu değişimler geri dönüşü olmayan bir konumda olup, bundan en çok etkilenecek olanlar sıcaklık toleransı dar olan canlılardır ki, bu yüksek verimli çiftlik hayvanlarını da kapsamaktadır. Kültür ırklarının verimi yüksek olmasına rağmen sıcaklığa karşı hassasiyetleri yüksek olup maksimum sıcaklık sınırlarının üstünde verimlerinde önemli düşüşler meydana gelmektedir. Yapılan bir çalışmada, hava sıcaklığında oluşan 1°C'lık bir artışın süt veriminde %5-10 düzeyinde bir azalmaya neden olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, yüksek sıcaklıkların süt veriminin yanı sıra çiftlik hayvanlarının, döl veriminde düşüslere ve büyümede gerilemeye neden olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, çevreye adaptasyonu ve uyumu çok iyi olan yerli genotiplerimiz

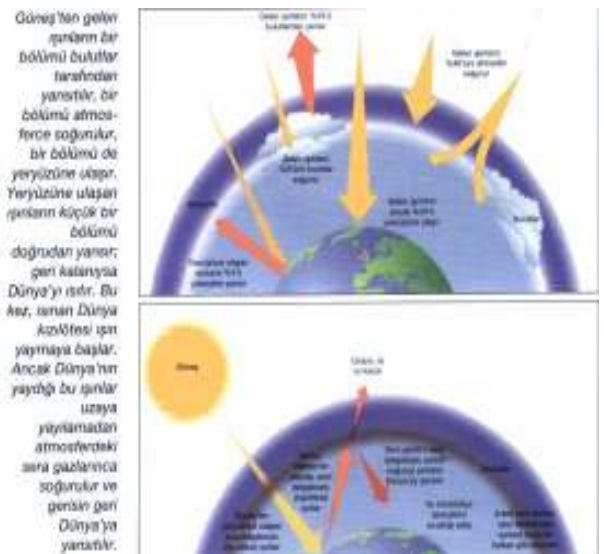
Bu çalışmada, insanlık için çok ciddi bir sorun olan küresel ısınma ve bunun hayvancılık üzerine olası etkileri tartışılmıştır.

**Anahtar Sözcükler** : Küresel ısınma, hayvancılık, verimlilik.

**Abstract** : Global Warming can be described as an increase in Earth's surface temperature brought about by a combination of industrial and agricultural activities. Greenhouse gases are key factors in global warming. Thus the increasing air temperature will be the main reason of extreme atmospheric events such as draught and storm etc. The farm animals will be firstly affected by these kind of extreme events. Heat tolerances of high yielding animals are lower than that of the local breeds and some depression occurs in the yield when the atmosphere temperature is higher than maximum critical temperature. Additionally, reproduction performances of the animals are also negatively affected by the high ambient temperature. Some researchers indicated that growth performances of newborn animals is also affected adversely by the high ambient temperatures. Thus the local animals which are adapted well in such conditions and has advantageous to raising in terms of these extreme conditions. Global warming and its possible effects on farm animal will be discussed in this study. **Key words** : Global warming, animal husbandry, ratability.

### GİRİŞ

Küresel ısınma, atmosfer ve okyanuslarındaki ortalama sıcaklıklardaki belirlenen artış için kullanılan bir terimdir. (Lester, 1996; Wikipedia, 2007) Bu olay, özellikle son 50 yıldır iyice hissedilir bir duruma gelmiş ve önem kazanmıştır. Dünya'nın atmosfere yakın yüzeyinin ortalama sıcaklığı 20. yüzyılda yaklaşık 0.6 °C artmıştır. İklim değişimi üzerindeki yaygın bilimsel görüş, "son 50 yılda sıcaklık artışının insan hayatı üzerinde fark edilebilir etkiler oluşturduğu" yönündedir. Küresel ısınmaya, atmosferde artan sera gazlarının neden olduğu düşünülmektedir (Stitts, 1999). Karbondioksit, su buharı, metan gibi bazı gazların, güneşten gelen radyasyonun bir yandan dış uzaya yansımını önleyerek ve diğer yandan da bu radyasyondaki ısıyı soğurarak yerkürenin fazlaca ısınmasına yol açtığı ileri sürülmektedir (Gould, 1998, Galbraith, 1998 National Geographic., 1998).



Resim 1. Güneşten gelen ışınların bir kısmı tekrar dünyaya yansır.





Su buharı, diğer sera gazlarından farklı olarak güneşten gelen radyasyonun şiddetine ve gezegenin ortalama ısısına bağlı bir değişkendir (Matthews, 1990. Ausubel, 1991). Dolayısıyla küresel ısınma konusunda pasif etkiye sahiptir. Ancak diğer sera gazları, yer yer bağımsız değişken olarak küresel ısınma üzerinde aktif bir etki yaratabilirler. Örneğin karbondioksit, yoğun volkanik etkinlik sonucu ya da insanlar tarafından fosil yakıtların yakılmasıyla yoğun olarak atmosfere salınabilir. Bu durum, gezegenin ortalama ısısından bağımsız olarak ortaya çıkabilen ve ortalama ısının artması sonucunu doğuran bir etkidir (Keith, Oldfield, Karl, Nicholls, Gregory, Linden, 1997)

Bugün için bilim çevreleri tarafından küresel ısınmada en önemli etki atmosferde karbondioksit oranının artmasına bağlanmaktadır. Her ne kadar atmosferdeki karbondioksit;

- yeşil bitkilerin fotosentez olayı ve,
- litosfer yüzeyinde suda çözünmesiyle, atmosferden çekilmekte ise de, bu kapasitenin üzerindeki karbondioksit salınımı, gezegen üzerinde sera etkisi yaratmaktadır (Sunay, 2000).

Su buharı dışındaki sera gazları ve gezegen yüzeyindeki ortalama ısının artması buharlaşmanın artmasına yol açmaktadır (National Geographic, 1976; Pollack, 1988; Schneider, 1989). Bu ise atmosferde daha fazla su buharı, yani bulut oluşmasına yol açar. Bulutlar, güneşten gelen radyasyonun bir bölümünü uzaya yansıtırlarken bir bölümünü emerek ısınır, bir bölümünü de yeryüzüne geçirirler. Litosfer ve hidrosfere ulaşan bu radyasyonun bir bölümü de emilerek ısınmaya yol açarken bir bölümü uzaya yansır. Uzaya yansıyan radyasyon yeniden bulut kütlesi ile karşılaştığında, aynı olaylar yaşanır, yansıtılır, emilir ve uzaya kaçar. Bu mekanizma, su buharı dışındaki sera gazlarının atmosferde artması sonucu bulutların sera etkisini artırmakta, küresel ısınmaya katkı sağlamaktadır (Pollack, 1988., Berner ve Lasaga, 1989). Gelen ışınlarla ısınan dünya, tıpkı dev bir radyatör gibi davranmaya başlar. Ancak bu ısıyı güneş gibi tüm dalga boylarında yayamaz, yalnızca kızılötesi ışınlar biçiminde yayabilir. Yüzeiden yayılan bu ışınların yalnızca küçük bir bölümü uzaya gider. Çünkü atmosferdeki su buharı, karbondioksit ve metan molekülleri bu ışınları emer, sonra da yüzeye doğru yansır. Böylece dünyanın yüzeyi ve troposfer olması

gerekenden daha sıcak olur. Bu olay, güneş ışınlarıyla ısınan ama içindeki ısıyı dışarıya bırakmayan seralara benzer ve bu nedenle de doğal sera etkisi olarak bilinir. Bu sürecin başlıca aktörleri su buharı, karbon dioksit ve metan gazlarıdır. Bunların yanı sıra azot oksit ( $N_2O$ ) ve kloroflorokarbonlar (CFC) da sera etkisi yaparlar. Ancak bunların atmosferdeki oranları çok küçüktür (Carbon Dioxide Chemistry, 2000). Son çalışmalar, ısınan bir dünyada iklimsel aşırılıkların da yaygınlaşacağını, yani kuraklık, orman ve çayır yangını, taşkın ve sıcaklık dalgası gibi olaylarda bir patlama yaşanacağını göstermektedir. Doğal olarak tüm bunlar, hayvan ve bitkilerin doğal yaşam alanlarında değişikliklere yol açacaktır (Matthews, 1976. Thompson, 1995). Birçok hayvan türünün beslenme düzeni sarsılacak, yaşam alanları daralacak ve büyük göçler yaşanabilecektir. Yeni koşullara uyum sağlayamayan çok sayıda bitki, ve hayvan türü ortadan kalkabilecektir (Galbraith, 1998, National Geographic, 1998).



Resim 2. Sıcaklığın artması ile buzulların erimesi

### Küresel Isınmanın Türkiye Üzerindeki Olası Etkileri

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 şeklinde etkilenecektir (Sunay, 2000).

1901-2000 yılları arasında Türkiye’de her 10 yılda sıcaklığın  $0,2^{\circ}C$  kadar arttığı ve yağışın ortalama %10 kadar düştüğü saptanmıştır. 2071-2100 yılları arasında Samsun’dan Adana’ya bir hat



çizildiğinde bunun batı kısmının 3-4°C, doğu kısmının ise 4-5°C civarında ısınacağı ve günlük yağış miktarında 0,25 mm kadar düşüş olacağı tahmin edilmektedir. Bunların yanı sıra, buharlaşma ve evaporasyonun artacağı, yaz kuraklığının artacağı, orman yangınlarında artış olacağı, su kaynaklarındaki zayıflamaya bağlı olarak içsulara yaşayan balık türlerinin azalacağı, sularda meydana gelecek sıcaklık artışının balıklarda üreme bozukluklarına yol açacağı ve erozyonu artıracığı beklenmektedir.

#### **Sıcaklığın Çiftlik Hayvanlarının Üzerine Etkisi**

Küresel ısınmayla meydana gelecek sıcaklık değişimlerinden hayvanlarda kendine düşen payı alacaktır. İklimin değişmesi çiftlik hayvanlarının üretimlerini dolaylı olarak etkileyecektir. İklim değişmesinin etkisi ile hayvan beslenmesinin maliyeti artacaktır.

Böyle bir dünyada tarım üretiminin nasıl olacağı çok karmaşık ama çok da önemli bir konudur. Bilim adamları arasında yaygın kanı, sıcaklık ve yeni yağış düzeni nedeniyle, ekilebilecek alanların kuzeye doğru bir miktar genişleyeceği varsayımdır. Yeni iklim desenleri, çiftçilerin bir bölümünü yetiştirdikleri bitki türlerini değiştirmeye zorlayacaktır. Ancak atmosferdeki karbondioksit miktarındaki artışın genel olarak dünya tarımını olumlu etkileyeceği beklenmektedir (Sunay, 2000). Japonya'da yapılan bir araştırmada, karbondioksitin iki katına çıkması durumunda pirinç üretiminin %25 artacağı belirlenmiştir. Karbondioksit bitkiler için besin anlamına gelmektedir. Atmosferdeki karbondioksit oranının iki katına çıkması ile, diğer koşulların aynı kalması durumunda-dünyada üretilen tarım ürünlerinin %10 ile %50 arasında artacağı beklenmektedir. Öte yandan bitkilerde görülen hastalıkların da buna bağlı olarak bir artacağı bilinen bir gerçektir.

Kurak bölgelerdeki çiftçiler hem daha çok sulama yapacaklar hem de daha fazla tarım ilacı kullanacaklardır. Bir başka deyişle bu bölgelerde tarımsal etkinliklerin maliyeti artacaktır. Burada anlatılmak istenen konu, kuraklık tehlikesi ile karşı karşıya bulunan bölgelerde hayvanlar için yem bitkisi sorunları olacaktır. Bilindiği üzere işletme maliyetlerinin en büyük bölümünü yem giderleri oluşturmaktadır. Kurak geçen bölgelerdeki

yetiştiriciler işletmelerine yem temini yapmakta zorlanacaktır. Bunun sebebi ise yetersiz üretim ve üretilecek olan ürünlerin ihtiyacı karşılamayacak durumda olmasıdır.

Çiftlik hayvanları aynı zamanda sıcaklıktan direkt olarak etkileneceklerdir. Hayvanların türlerine göre optimum sıcaklık istekleri farklıdır. Genç hayvanların sıcaklık sınırları daha da dardır. Yüksek sıcaklık bazı bölgelerde şu andaki optimum eşik oranlarına yakın üretim için zararlı olabilecektir.

Tropik ve subtropik iklim koşullarında yetiştirilen çiftlik hayvanlarının performansları, termal stres nedeniyle olumsuz yönde etkilenmektedir. Pratikte termal stresin etkilerini azaltmak amacıyla genellikle genetik-ıslah çalışmaları ve çevresel koşullarını iyileştirme gibi bazı önlemler alınmaya çalışılmaktadır. Çevresel önlemlerin alınması genellikle en çok tercih edilen yöntemdir. Bu kapsamda havalandırma, duş, gölgelik sağlama veya soğuk su içirme gibi yöntemler uygulanmaktadır. Özellikle nemli ve sıcak iklimlerde farklı duş sistemlerinin etkisiyle termal stresin azaltıldığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Başka bir yöntem ise hayvana soğuk su içirilerek sıcaklık stresinin azaltılmasıdır (Darcan, 2005).

#### **Sıcaklıkların Artmasıyla Hayvanların Verim Kayıplarının Azaltılması**

Alınacak önlemler her şeyden önce uygulanabilir ve ekonomik olmalıdır. Bu önlemler aşağıda açıklanmıştır.

**Evaporatif Soğutma:** İneklere duş veya yağmurlama sağlanması ve buna ilaveten ahırda hava hareketini sağlamak ve etkili evaporatif soğutma metotlarıdır. Böylece yaz ayları süt veriminde %10-22'ye varan düşüşlerin önüne geçilebilir. Ancak nemli bölgelerde mutlaka hava hareketi sağlayacak bir düzenekle birlikte kullanılması gerekir.

Evaporatif soğutma amacıyla çatıların ıslatılması ile süt veriminde önemli düzeyde artış sağlanabilmektedir. Evaporatif soğutma ve fanla yapay hava hareketi sağlanması İsrail ve Amerika'da daha çok sağım öncesi bekleme padoklarında uygulanmakta ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir.



**Yemliklerde Gölgeleme Temini,** Yemliklerin üzerine bir gölgeleme temin edilmesi ile inekler yemliklere daha çok gidecek ve orada uzun süre kalarak daha çok yem yiyeceklerdir.

#### **Yemleme saatlerinin değiştirilmesi,**

Yemlemenin günün serin saatlerine kaydırılması yem tüketiminde artış sağlayacak çok basit ama önemli bir uygulamadır. Özellikle, yemlemenin sabah 4-6 saatleri ile akşam 9-11 saatleri arası yapılması, yaz aylarında azalan yem tüketimi dolayısıyla düşük süt verimi ile mücadelede başarı sağlayacaktır. Ancak, gündüz saatlerinde de önlerinde bir miktar yem bulundurulmaya da dikkat edilmelidir.

**Ahır Temizliği:** Yaz aylarında yüksek sıcaklık ve yüksek nem hastalık etmeni mikroorganizmalar için uygun bir çoğalma ortamıdır. İneklerin sıcaklık stresi nedeniyle, hastalığa dirençlerinin de düşmesi eklenince, ishal, mastitis gibi problemlerde artış görülebilir. Bu nedenlerle sıcak yaz aylarında ahır temizliğine, hava sirkülasyonunun sağlanması ile barınak içi oransal nemin düşürülmesine özen gösterilmeli, ahır zeminin mutlaka kuru olmasına dikkat edilmelidir

**Uygun Rasyon Hazırlama:** Bilindiği üzere sıcaklık stresi durumunda azalan süt veriminin asıl nedeni, ineğin stres nedeniyle yem tüketimini azaltmasıdır. Artan çevre sıcaklığı nedeniyle sığır strese girmekte ve tüm dikkatini ve enerjisini bu stresten kurtulmak için harcamaktadır. Yem tüketimi ise vücutta bir ısı üretimi oluşturduğu için sığır öncelikle ısı yüklenmesine sebep olacak davranışını azaltma yoluna gitmektedir. Bu nedenle sıcak yaz aylarında rasyon değişikliği yapılmalı ve böylece sığırın tüketebildiği miktar yemle tüm ihtiyaçları karşılanmaya çalışılmalıdır. Bunun için, kolay hazımlanabilir kaliteli kaba yem kullanımı ve düşen yem tüketimi sonucu oluşacak enerji açığını karşılamak amacıyla, hangi kaynaktan sağlanırsa sağlansın rasyona enerji sağlanması en basit şekilde, yağ ilave edilerek (rasyon kuru maddesinin %2'si kadar, en çok % 4-5 ) yapılabilir.

**Rasyona vitamin ve mineral takviyesi;** Sıcaklık stresi koşullarında daha yüksek seviyelerde potasyum ve sodyum içeren rasyonları alan ineklerin

günde 1 litre kadar daha fazla süt ürettikleri daha rahat görüldükleri veya stresten daha az etkilendikleri bilinmektedir. Rasyonun kuru maddesine göre potasyum oranı %1.5, sodyum oranı %0.5-0.6 ve magnezyum oranının ise %3 düzeyinde olması önerilmektedir. Ayrıca rasyona vitamin A, D ve E katılması yararlı sonuçlar vermektedir.

**Kaba Yemlerin Islatılarak Verilmesi:** Kaba yem alımı düşerse sığırın verilen kaba yemlere bir miktar su ilavesi, yem tüketiminde artışa sebep olur. Silaj veriliyorsa biraz daha sulandırılarak, saman veya kuru ot veriliyorsa ıslatılarak verilmesi yeterlidir.

**Soğuk Su Temini;** Sığırın içeceği suyun ısınması da önlenmeli ve mümkünse soğuk su temin edilmelidir. Soğuk su verilebilirse, bu suyun sıcaklığının 10 °C'den daha düşük olmasına gerek yoktur.

**Bazı Yem Katkı Maddeleri Kullanımı:** Yemlere bazı yem katkılarının kullanımının olumlu sonuç vermektedir. Bunlar; canlı maya, B grubu vitaminlerin yapısında bulunan niasin, probiyotik olarak adlandırılan fungus türüdür. Bunların her birisi süt veriminde %3- 4 gibi bir artış sağlayabilir. (Karakök, 2000).

#### **SONUÇ**

Küresel ısınmadan dolayı hayvanlarda oluşan verim kayıplarını önleme ayrı bir maliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Kültür ırklarının sıcaklık sınırları yerli ırklarımıza göre daha dardır. Fakat kültür ırklarına göre kıyaslama yapıldığı zaman yerli ırkların verimleri daha düşük seviyededir. Yalnız yerli ırklarımızın sıcaklık sınırları ve çevreye olan adaptasyonları kültür ırklarına göre daha üstündür. Bulduğumuz yüzyıl içerisinde eğer sıcaklıklara karşı dirençli genotipler elde edilmez ise ülkemiz ve dünya hayvancılığında ciddi problemlerle karşılaşabilir. Bu noktada verimleri kültür ırklarına göre daha düşük olan yerli genotiplerin genlerine ihtiyaç duyulacaktır. Halbuki yerli ırklarımız düşük verimli olduklarından sayıları hızla düşmekte ve yerini yüksek verimli ırklar almaktadır.

Sıcakların artması ve iklimin değişmesinin çiftlik hayvanlarına bir diğer önemli etkisi de yem kaynaklarının kısıtlanması olacaktır. Sanayisini



geliştiren ülkelerde tarım alanları giderek azalmaktadır. Yem kaynaklarındaki düşüş mevcut yem kalitesini düşürecek ayrıca yem girdi maliyetlerini de etkileyecektir

Hem ekolojik dengenin korunması, hem de insan topluluklarının ihtiyaçlarını karşılayabilmesi sürdürülebilir gelişimin sağlanması için, hayvansal kaynaklarının bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçları karşılayabilecek en akılcı bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Sera gazlarını salanlar gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler olsun hiç fark etmez. Sonuç olarak atmosferimizdeki ısı tutan gazların miktarı her geçen gün artmaktadır. Bu da aslında soğuması beklenen dünyamızın ısınmasına yol açıyor. Küresel ısınmanın ciddi sonuçları kendini daha göstermedi. Öyle görünüyor ki, Sovyetler Birliği'nin eski lideri Gorbaçov'un sözleri galiba gerçek olacak. 'Önümüzdeki yüzyılda çevre koşulları dünya çapında yıkımlara yol açtıkça, askeri değil ama ekolojik güvenlik tüm ulusların en çok önem verdiği konu olacak'.

#### KAYNAKLAR

- Ausubel, J. H., Haziran, 1991 . A Second Look at the Impacts of Climate Change, American Scientist,
- Begley, S., 1997. How to Beat the Heat,, Newsweek.
- Berner, R. A., Lasaga, A. C 1989. Modelling the Geochemical Carbon Cycle,, Scientific American.
- Darcan, N., 2005. Hayvansal üretim üzerine küresel ısınmaların olası etkileri ve termal stresi önleme yöntemleri Hasad.
- Emerson, T., 1997. Dirty Work Ahead, Newsweek.
- Galbraith, M., 1998. Rensselaer Polytechnic Institute.
- Gould, J., 1998. Climate's Hidden Engine, UNESCO Courier.
- Houghton, R. A., Woodwell, G. M., 1989. Global Climatic Change, Scientific American.
- <http://geochange.er.esgs.gov/sw/changes/anthropogenic>
- Karakök, G. S., 2000. Sığır yetiştiriciliğinde sıcaklık stresi ve alınabilecek önlemler, Damızlık Birliği Dergisi., Ç.Ü:Z.F. Zootečni Bölümü.
- Karl, R. T., Nicholls, N., Gregory, J., 1997. The Coming Climate, Scientific American.
- Kasting, J. F., Pollack, J. B., 1988. How Climate Evolved on the Terrestrial Planets,, Scientific American.
- Keith, A., Oldfield, F., 1997. Past and Future, Global Change Newsletter.
- Lester, R. B., 1996, Dünyanın Durumu, TÜBİTAK, Ankara.
- Linden, E., 1997. Warning from the Ice, Time.
- Livermore, B., 1997. Antarctic Meltdown?, Popular Science.
- Matthews, S. W., 1990. Under the Sun, National Geographic.
- Matthews, S.W., 1976. What's Happening Our Climate?, National Geographic.
- National Geographic,, 1998. Unlocking the Climate Puzzle.
- Schneider, S. H., 1989. The Changing Climate, Scientific American.
- Segelken, R., 2000, Death by Global Warming Climate Change, Pollution and Malnutrition, ,University News Service.
- Stitts, J., 1999. MIT Study Assesses Effects of Kyoto Protocol. Ekim 1999
- Sunay, Ç. 2000. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Ankara.
- The Great Climate Debate, White, R. M., Scientific American, Temmuz 1990
- The Kyoto Protocol, Greenhouse Gas Emission depend on Future of China.
- Thompson, R. S., 1995. Global Climate Change: The 1995 Report by Intergovernmental Panel on Climate Change,



## ÇİFLİK HAYVANLARINDA ZARAR YAPAN ÖNEMLİ EKLEMBACAKLILAR

**Abdurrahman TÜRKMEN**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma, Kahramanmaraş

**Özet :** Ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahip; tarımın vazgeçilmez bir parçası olan hayvancılık önemli bir yer teşkil etmektedir..Hayvancılığın geliştirilmesi ve mevcut hayvanların kalitesini istenilen yönde artırmak için; öncelikle yetiştiriciliğini yaptığımız hayvanlarda Zararlıları bilmemiz gerekir.

Özellikle çiftlik hayvanlarında ekto ve endo parazit olarak zarar yapan ve hayvanlarda hastalıklarda taşıyıcı vektörlük yapan eklembacaklılarla(arthropoda) mücadele yapmanız gerekir. özellikle Ülkemizde hayvan yetiştiricisinde en ihmal edilen konuda budur. Ülkemizde her yıl binlerce dana ve kuzu bu hastalıktan ölmektedir

Çiftlik hayvanları Zararlıları bilgisi ülkemizde yeterince verilememesi nedeniyle hayvansal üretim, milli ekonomiyi gıda güvenliğini, dış ticareti, hayvan sağlığını ve insan sağlığını önemli ölçüde etkilemektedir. Zira bu Zararlılar nedeniyle; et, süt, yumurta, deri ve yapağı verim kaybı, hayvan ve yavru ölümleri nedeniyle oluşan kayıplar büyük ekonomi kaybına yol açmaktadır.

**Anahtar Kelimeler :** Çiftlik Hayvanı, Eklembacaklılar



## SÜT SIĞIRCILIĞINDA KALİTELİ SÜT ÜRETİMİNDE SOMATİK HÜCRE SAYISININ KULLANIMI

**Bilal Habeş DOĞAN, Ömer ÇİMEN, Serap Göncü KARAKÖK**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü

**Özet :** Ülkemizde, sütte somatik hücre sayımı konusu son zamanlarda iyice popüler hale gelmiştir. Fakat entansif yetiştiricilikteki kullanımı birçok nedenden dolayı sınırlıdır. Bu çalışmada, kaliteli süt üretiminde somatik hücre sayımı sisteminin kullanımı hakkında detaylı bilgi verilmesi hedeflenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kaliteli süt, Somatik hücre,

### **Usage of SCC in Herd Management for Quality Milk Production**

**Abstract :** Recently, milk somatic cell count is very popular subject for dairy sector in Turkey. But their usage in intensive dairy farm is very limited because of the many reasons. In this review, it has been aimed that to provide more details about usage of SCC in herd management for quality milk production for student who works on dairy.

**Keywords :** Milk quality, Somatic Cell

### **GİRİŞ**

Süt ve süt ürünlerinin üretim teknolojileri özellikle 1930'lu yılların başlarından bu yana, gelişmiş ülkelerde hızlı bir şekilde aşama sağlayarak halkın kaliteli süt ve süt ürünlerinden faydalanmasına imkan sağlamıştır. Türkiye'de ise süt ve ürünlerinin üretiminin büyük bir kısmı, çeşitli nedenlerle ileri teknolojileri kullanamayan işletmelerde kontrolsüz koşullarda gerçekleşmektedir. Bu verimsiz ve randımsız yapının sosyal endişeler nedeni ile devam ettirilmesi eğilimi modernizasyonu ve kalite hedeflerini geciktirmektedir (Çiftçioğlu, 2007).

Özellikle çiğ sütün kalitesi, halk sağlığı açısından önem taşıdığı gibi süt ürünleri üretim teknolojilerinde de çeşitli kusurlar ve üretim kayıpları meydana getirmekte, dolayısı ile arzu edilen kalite ve tüketim düzeyine ulaşılamamaktadır.

İnsan beslenmesinde temel besin maddesi olan süt, sağlıklı ineklerden kaliteli bir şekilde üretildiği sürece değerli bir besindir ( Tekeli, 2005). Ancak her zaman sağlıklı bir üretim yapılamamaktadır. Bu sebepten dolayı üretim aşamasında kaliteli üretime öncelik veren uygulamalara ağırlık vererek olabilecek aksaklıkları başlangıçta önlemeye öncelik vermek gerekmektedir. Sütün kalitesi ilk olarak ineğin memesinde üretim aşamasında başlamakta olup sağım öncesi memedeki süt sağlığının göstergesi de sütte bulunan somatik hücre sayısıdır (SHS) (Göncü, 2001; Tekeli 2005). Sütün kalite kriterlerinden birisi olan SHS' nin artması ile süt verimi arasında negatif bir ilişki söz konusudur

(Schutz ve ark., 1990; Banos ve Shook, 1990; Coffey ve ark, 1986; Kennedy ve ark, 1982). Ayrıca SHS, hayvanın sağlık durumu hakkında da bilgi vermektedir (Ingalls, 1999) Subklinik mastisin tespiti sütteki SHS'nin takibi ile mümkün olabilmektedir (Pamela,2001).

SHS ve toplam mikrop sayısı belirli standartlarda olan, kuru maddesi yüksek olan antibiyotik ve diğer ilaç kalıntıları olmayan, hiçbir kötü koku içermeyen ve sağım sonrası +4°C ye kadar soğutulmuş olan sütler kaliteli süt sınıfına girmektedir (Tekeli, 2005).

Üretilen kaliteli süttten farklı kesimler farklı açılardan fayda sağlar. Süt üreticisi yüksek kaliteli süt üretmekle, talep artışı ve daha iyi fiyat ile destek ve teşvikleri kullanma avantajı, dolayısıyla işletme karlılığını artırması ve kayıpların önüne geçmesi gibi nedenlerle fayda sağlar.

Süt işleme sanayisi ise, kaliteli ürünle çalışıp sonuç üründe kaliteyi garantileyerek üretim maliyetini azaltacak ve sonuçta işletme karlılığı anlamında avantaj sağlayacaktır. Ayrıca son yıllarda kaliteli ürüne olan talep ve bunun arkasında gelişen bilinçle, tüketici açısından da sağlıklı ürün temin ederek gıda güvenliği konularında fayda sağlamaktadır.

Yüksek kalitede üretilen sütün önemi, elde edilen ürünlerin daha kaliteli, daha dayanıklı, tat ve aromasının daha iyi olmasını sağlar.



### Süt Kalitesinin Belirlenmesi

Süt; dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek üzere, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, içinde yavrunun kendi kendisini besleyecek bir duruma gelinceye kadar almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini gerekli oranlarda bulunduran, porselen beyazı renginde, kendine has tadı olan sıvıdır (Metin, 1996). Memeli hayvanlarda bileşimi hayvandan hayvana farklılık gösteren ve yavrunun ihtiyaç duyduğu bütün besin unsurlarını içeren besin maddesidir (Özkütük ve ark., 2005). Çeşitli hayvan türlerinin süt bileşimleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Çiğ süt:** Hayvanının memesinden muntazam aralıklarla ve tam olarak sağılan, sağım sonrası soğutulan, içerisinden herhangi bir bileşeni alınmayan veya içerisine herhangi bir madde ilave edilmeyen ve herhangi bir işleme tabi tutulmamış süte denir (Metin, 1996).

Çiğ sütün kalitesiz olması, ürün kalitesinden bazı fedakârlıkları zorunlu kılar. Hatta ileri derecede kalite düşüklüğü olan sütü kullanılmaz hale getirir. Bu nedenle çiğ süt kalitesinin tespiti, önemli bir konudur. Bu amaçla her ülkede bir takım düzenlemeler yapılmıştır. Ülkemizde de çiğ süt kalitesini belirleyen TS 1018 numaralı bir Standard

ile Gıda Maddeleri Tüzüğüümüzde bazı hükümler bulunmaktadır. Bu konuda uluslararası düzeyde de bazı düzenlemeler mevcuttur. Uluslar arası Sütçülük Federasyonunun ve FAO-WHO’ nun gıda maddeleri Standard programı çerçevesinde uluslararası ticarete kullanılmak üzere çiğ süt kalitesine hijyenik, toksikolojik ve teknolojik açılardan belirleyen standartları bulunmaktadır.

Kaliteli bir çiğ süttten söz edildiğinde aşağıda belirtilen hususların dikkate alınması gerekir.

1. Sütün bileşiminde bulunan besin maddeleri ve koruyucu maddeler.
2. Kimyasal ve fiziksel özellikler
3. Toplam bakteri ve hücre sayısı, mikro florada bulunan mikroorganizma türleri,
4. Patojen bakterilerin bulunup bulunmadığı,
5. Zehirlenmeye neden olan ve mikroorganizmalar tarafından üretilen toksik maddelerin ve cerahat parçalarının bulunup bulunmadığı,
6. Antibiyotik, deterjan, dezenfektan gibi antibakteriyel yabancı maddelerin bulunup bulunmadığı,
7. Kötü kokulu olup olması

Tablo 1. Farklı türlerdeki sütlerin bileşimleri (Metin M.1996)

Tür	Kuru madde, %	Yağ, %	Protein, %	Laktoz, %	Kül, %
Kadın	12,4	3,8	1,0	7,0	0,2
İnek	12,7	3,7	3,4	4,8	0,7
Manda	17,2	7,4	3,6	5,5	0,8
Koyun	19,3	7,4	5,5	4,8	1,0
Keçi	13,2	4,5	2,9	4,1	0,8
Kısrak	11,2	1,9	2,5	6,2	0,5
Fil	23,4	14,3	4,9	3,4	0,8
Eşek	12,0	1,8	2,5	6,1	0,5
Köpek	24,9	10,5	12,2	1,3	0,9
Deve	13,6	4,5	3,6	5,0	0,7
Ada tavşanı	30,9	10,5	15,5	2,0	2,6
Kedi	17,9	3,3	9,1	4,9	0,6
Fare	30,9	14,8	11,8	2,8	1,5
Domuz	20,5	8,8	7,3	3,3	1,1
Ren geyiği	33,3	16,9	11,5	2,8	1,4
Balina	37,5	22,0	12,0	1,8	1,7



### Fiziksel özellikler

Sütün fiziksel özelliklerine bakılarak kalitesinin belirlenmesi pratikte kolay bir yöntemdir. Fiziksel kaliteyi belirleyen kriterler ise sütün rengi, tat ve kokusu, asitliği, yoğunluğu, refraktometre indisi, viskozitesi, kaynama ve donma noktasıdır. Kaliteli süttten bahsederken sütün görüntüsünün beyaz, hiçbir şekilde kötü kokunun olmaması, gerek makine gerekse el ile kurallara uygun olarak sağılmış olması, burada sağımçıların makine temizliğine gereken önemi göstermesi anlaşılmaktadır.

### Kimyasal özellikler;

Sütün kimyasal özelliklerinden bahsederken sütün yapısında bulunan yağ, protein, kuru madde ve kül miktarlarına bakılır. Süttteki bu kriterlerin değişmesinde, hayvanın türü, sağlık durumu, yaşı, beslenmesi gibi birden fazla faktör etkilidir. Süttteki kimyasal maddelerin değişimine hayvanın sağlık durumunun da etkili olduğu vurgulanmıştır. Mastitisli süttteki kimyasal değişimler Tablo 2 de verilmiştir.

### Bakteriyolojik özellikler;

Sütün bakteriyolojik özelliği sütte bulunan mikroplar ve bakteri florası olarak da ifade edilir. Süt, memeden steril olarak salgılanır. Fakat, süt meme başını terk etmeden hemen önce bile bakterilerle bulaşık hale gelebilir. Bu noktadaki bulaşıklık hastalık yapabilecek düzeyde değildir. Bakteriler, barınak ortamında ve sağım ekipmanlarında bulunan oldukça hızlı çoğalan, gözle görülmediği için temizlenmesi kolay olmayan organizmalardır (Koç, 2004).

Sütte bulunan bakteriler çoğalarak sütün bozulmasına neden olduğundan dolayı düşük bakteri sayısı sütün kalitesi üzerinde önemli bir kriterdir. Sağlıklı hayvanlardan temiz ekipmanlarla sağılan süt, sağımdan hemen sonra +4°C kadar soğutulularak saklandığı sürece kalitelidir ( Wallen ve ark., 1983; Shearer ve ark., 2003).

Çiğ süt kalitesini belirlenmesi süt işletmelerinde üretim planlaması için de gereklidir. Çiğ sütün kalitesine göre sütün hangi ürün için kullanılacağı belirlenebilir. Kimyasal bileşim ve mikrobiyolojik kalite açısından en iyi durumda olan sütler genellikle içme sütü için ayrılırken özellikle fermente süt ürünlerine işlenecek sütlerde kesinlikle inhibitör

maddelerin bulunmamasına dikkat edilir. Aynı şekilde starter kültür kullanılarak üretilen peynirler için ayrılacak süttlerde de inhibitör maddelerin olmaması gerekir (Metin, 1996).

Tablo 2 Mastitis olan hayvanların süttlerinde meydana gelen kimyasal değişiklikler (Metin, 1996)

Bileşen	Değişiklik	Oran (%)
Süt yağı	azalma	5-12
Toplam KM	azalma	5-15
Toplam prot.	çok az artma	----
Toplam kazein artma		5-8
$\alpha$ -Kazein	artma	----
$\beta$ -Kazein	azalma	----
<b>Serum proteinleri</b>		
Gobulin	artma	20
Albumin	artma	
Laktoz	azalma	10-20
<b>Mineral maddeler</b>		
Na <sup>+</sup>	artma	35
Cl <sup>-</sup>	artma	20-35
PO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	azalma	20
Ca <sup>++</sup>	azalma	2-5
<b>Vitaminler</b>		
Vit.A	değişiklik yok	
Vit.B	azalma	
Vit.C	azalma	
<b>Enzimler</b>		
Katalaz	artma	
Asit fosfataz	artma	

### Çiğ Sütte Kalite Kontrolü

Çiğ sütte kalite belirlenmesi amacıyla platform ve laboratuvar testleri yapılmaktadır. Yapılan bu testler sütün fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliğinin belirlenmesi içindir. Platform testler; temizlik derecesi, sıcaklığı, yoğunluğu, alkol durumu, pH değeri ve duyuşsal özellikleridir. Laboratuvar analizleri ise SH derecesi, sütün bileşimindeki maddelerin oranı (yağ, protein, kül) antibiyotik kalıntısı, somatik hücre ve bakteri sayısıdır (Metin, 1996) Tüm bu test ve analizler sütün bünyesinde barındırdığı ve sütü olumlu veya olumsuz bir şekilde sütün kalitesini öğrenmek için yapılmaktadır. Günümüzde bu testlerin en yaygın





olarak kullanılan hücre sayısı ve sütün yapısında bulunan maddelerin oranıdır. Diğer testler ve analizlerde ihtiyaç olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Burada üzerinde duracağımız analiz yöntemi ise sütte bulunan SHS' nin hesaplanması olacaktır.

### Sütte bulunan hücreler

Somatik hücreler; meme dokusundan salgılanan epitel hücreler, makrofajlar, lenfositler, nötrofiller olmak üzere değişik tip hücrelerden oluşmaktadır. İnek sütünde bulunan somatik hücre sayısı üretilen sütün ve meme sağlığının değerlendirilmesinde ve sublinik mastitisin teşhisinde kullanılan bir kriterdir (Göncü ve, Özkütük, 2002) Sublinik mastitis memede bakteriyel bir enfeksiyonun varlığına işaret eder. Ancak bu durumda sütün rengi değişmez.



Şekil 1. Sütte boyanmış olan somatik hücreler görünüşü

Eğer memede enfeksiyonun şiddeti ne kadar fazla ise bağışıklık sistemin göndermiş olduğu nötrofiller de o kadar fazla olacaktır. Bu sebepten dolayı sütteki hücre sayısı artacaktır.

Sütte bulunan somatik hücreler meme salgısının bir parçası olup kan ve meme doku hücrelerinden meydana gelmektedirler. Bunlar memenin savunma mekanizmasında önemli bir yere sahip olup sütteki miktar ve özellikleri pek çok faktöre göre değişim göstermektedir (Batu, 1978). Sütte bulunan somatik hücreler ise;

- Epitel hücreler
- Büyük squomoz hücreler

• Epitel hücre döküntüleri ve nukleussuz hücreler, alyuvarlar

- Plazma hücreleri
- Kolostrum korpuskülleri
- Lökositler

a : Granüllü

b : Granülsüz

Tüm bu hücrelerin sütteki varlık düzeyleri ve özellikleri aynı olmayıp değişkenlik gösterir. Normal sütte epitel hücreleri genellikle %0-7 gibi çok düşük oranlarda bulunmaktadır. Enfeksiyon durumunda, bu hücrelerin %90'nını lökositler oluşturmaktadır (Harmon., 1994; Lee ve ark., 1980). Somatik hücre sayısına en fazla etkili olan mastitistir. Sağlıklı ineklerde SHS 100,000 den azdır ve SHS 200,000' den fazla olduğunda hemen hemen her zaman neden mastitistir (Pamele, 2001). Somatik hücre sayısını ve tiplerini etkileyen faktörler;

- Besleme
- Sağım
- İneğin yaşı
- Laktasyon dönemi
- Vücut yapısı
- Mevsim
- Stres
- Memenin yangılı hastalıkları
- Gün içinde değişiklikler
- Günden güne değişiklikler
- İdari faktörler

Süt bezi hücrelerindeki hasar laktoz, yağ ve proteinin sentezini azaltır, hücrenin geçirgenliğini artırır, sütün içine kan parçalarının sızmasına zarlar izin verir. Bu durum çiğ sütün raf ömrünü azaltır. (Pamele,2001)

Meme hastalıklarının gelişmesinde pek çok faktör söz konusu olup, ineğin hassasiyeti de ayrı bir faktör olarak söz konusudur. Bu nedenle ineklerin bireysel olarak süt örneklerinin SHS' nin incelenmesi ile hassas olanların belirlenmesi mümkün olmaktadır. Sütün kaliteli ve sağlıklı olması üretici ve tüketicuyu birlikte ilgilendirmektedir (Tekeli, 2005). Enfekte olmamış meme bezinden elde edilen sütte bulunan hücre tipleri esas olarak epitel hücreler ve makrofajlardan



oluşurken, enfekte olmuş bir meme bezinden elde edilen süt ise yüksek oranda polimorfonükleer lökosit hücreleri içerir (Rice ve ark., 1997; Shearer ve ark., 2003).

Sütte bulunan lökositler vücudun savunma mekanizması gereği enfeksiyonlara karşı savaşma, bakterileri yok etme, sindirme ve hastalıklı dokunun yenilenmesine yardımcı olarak görev yapmaktadırlar (Rice ve Bodman, 1997; Hormon, 2001). Somatik hücreler bakteriler ile temas ettikten sonra etrafını kuşatarak içlerine alıp enzimler aracılığı ile sindirirler (Ingalls, 1999). Süte giren polimorfonükleer lökositler, sütte bulunan yağ partikülleri ve kazeini de sindirmektedirler. Bu durum PMN hücrelerinin etkinliğinin bir miktar azalmasına neden olsa da bu hücreler memenin savunma mekanizmasında oldukça önemli görev yapmaktadırlar (Ingalls, 1999, Hormon, 2001).

SHS düzeyinin 200.000 – 400.000 hücre/ml arasında olması durumunda gizli mastitisten söz etmek mümkündür. SHS 400.000 hücre/ml düzeyinin üzerindeki sütlerin elde edildiği inekler ise ciddi klinik veya subklinik mastitis olarak değerlendirilir (Keown, 1997). Subklinik mastitisler de ancak SHS ve bakteri kültürü ile belirlenebilmektedir (Larson, 1995). Tank sütünde SHS nin 500.000 hücre/ml nin üzerine çıkması durumunda sürüde oldukça yaygın mastitis olduğu anlaşılır (Shearer, 2003).

SHS ile süt verimi arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. İlkine doğuran ineklerde artan SHS ile günde 0,92 kg ve birden fazla doğum yapmış ineklerde ise 1,52 kg süt verim kaybı olacağı ve bir sürüde ortalama olarak 1,17 kg/gün süt kaybının söz konusu olduğu bilinmektedir (Bartlett ve ark., 1989)

Tablo 3. Tank sütü SHS' nin yükselmesine bağlı olarak süt veriminde görülen kayıp yüzdesi (Jones, 2000)

TSSHS hücre/ml	Verim Kaybı (%)
200.000	0
500.000	6
1.000.000	18
1.500.000	29

İşletmelerin karlılığını devam ettirebilmeleri için bol miktarda kaliteli süt elde etmeleri gerekmektedir,

bunu sağlayabilmek için de işletmedeki hayvanların subklinik ve klinik mastitisten korumaları gerekmektedir. Sürüde subklinik mastitis olan hayvanların tespitinde yukarıda açıklandığı gibi en belirgin özellik SHS dir.

Bunu belirlemek için bir bazı ülkelerde somatik hücre sayım cihazları geliştirilmiştir. Ayrıca mikroskopla sayım yöntemleri de vardır. Ülkemizdeki hayvancılığın büyük bir bölümü küçük ölçekli aile işletmesi şeklinde olduğu için (Akman ve ark, 2005.) Bu cihazları temin etmeleri zor olacaktır. Ancak büyük ölçekli işletmeler için elektronik somatik hücre sayım cihazı subklinik mastitisle mücadelede başarı sağlayacağı açıktır.

### Mikroskopla Somatik Hücre Sayım Yöntemleri

#### Süt Örneklerinin Alınması

Sütteki somatik hücre sayımının doğru yapılabilmesi için uygun koşullarda örnek alınmalıdır. Süt örnekleri, her bir ineğin meme loblarından, 50 cc' lik karma süt şeklinde alınmakla birlikte tankta toplanan süttten de alınarak toplam tanktaki somatik hücre sayısı da bulunabilir.

#### Somatik Hücre Sayım Metodu

Görüş sahası sayma (Breed Sayım) yöntemi ve Şerit sayma yöntemi, lam üzerindeki 5x20 mm<sup>2</sup> boyutundaki iki alana (şerit) sütü yaydıktan sonra etüvde 37<sup>0</sup> C de sabitlenen süttün üzerine, metilen mavisi içeren boya çözeltisinin damlatılması ile çekirdeği belirgin bir şekilde boyanabilen lökositler ve epitel hücreleri gibi somatik hücrelerin sayımı esasına dayanmaktadır.



Şekil 2. Büyük ölçekli sayılar için geliştirilmiş bir SHS sayım cihazı



Şekil 3. Portatif somatik hücre sayım cihazı

Çiğ sütte somatik hücreler (çekirdeği boyanabilen) bir enfeksiyon durumunda sayıları artan lökositler ve enfeksiyon sonucu oluşan doku tahribatından dolayı sayıları artmış epitel hücrelerdir

Sütte somatik hücre sayımı; +4°C de 24 saat, oda sıcaklığında bekletilirse 6 saat içinde yapılmalıdır. Sayım güvenilirliğini artırmak için iki sayım yapılarak ortalaması alınır.

Lam üzerine bir film tabakası halinde yayılan sütün kendi halinde kuruması için beklenir. Süt kuruduktan sonra boyamaya geçilir.

Boya lamın üzerine tamamen örtecek şekilde dökülür ve 10 dk. beklenir. Boyamadan sonra lam hemen yıkanmaz. Lam dik pozisyona getirilerek boyanın kendiliğinden akması beklenir. Daha sonra boyanın kendiliğinden kuruması beklenir. Yıkama bu işlemlerden sonra çeşme suyu ile yapılır.

Yıkanan lam kurutma kâğıdı ile kurutulur ve hazırlanan preparata sayım yapılır.

#### Boya Solüsyon İçeriği

- Metilen mavisi : 0,6 g
- Trikloretan : 40 ml
- %96 lık etanol : 54 ml
- Galasiyal asetik asit : 6 ml

#### Boya Çözeltilisinin Hazırlanışı

- Trikloretan ve etanol karıştırılır
- Benmaride 60 – 70°C ta ısıtılır.
- Metilen mavisi eklenir.
- Karışım buzdolabında bekletilir.
- Asetik asit eklenir.
- Filtre kâğıdından süzülür.

Katyonic yapıda olan hücre çekirdeği anyonik karakterli metilen mavisi tarafından boyanır. Metilen mavisi yerine anyonik yapıdaki etidium bromid gibi başka boyalar da kullanılabilir.

Trikloretan preparatı yağdan arındırmak için boya çözeltilisine eklenmiştir. Çok kanserojen bir maddedir. DDT' nin yapısında da bulunur. Boya çözeltilisi hazırlanırken ve boyama esnasında çeker ocakta çalışılmalıdır.

#### Somatik Hücre Sayısının Hesaplanması

İlk önce görüş sahası sayma yöntemi için kullanacağımız mikroskopun çalışma faktörü hesaplanır.

ÇF; 5 x 20 mm' lik boyanmış alanımızın, bir görüş sahası alanının kaç katı olduğudur. 5 x 20 mm lik alanımız üç eşit parçaya alınır ve ortadaki kısımda sayım işlemi yapılır. Bu alanda zikzak çizerek en az 20 görüş sahası sayılır.

#### Görüş Sahası Sayma Yöntemi İçin Çalışma Faktörünün Hesabı

İlk olarak mikrometrik lam ile mikroskopumuzun görüş sahasının çapı bulunur. Burada kullanılan mikrometrik lam ile görüş alanının yarı çapı ölçülerek görüş alanı hesaplanır.

$$GSA = \pi \times r^2$$

Çalışma faktörü

$$\text{ÇF} = (5 \times 20) / GSA$$

Sayılan görüş sahalarındaki ortalama hücre sayısı bulunur.

$$\text{Ort. Hüc. Say. (A)} = \frac{\text{Toplam Hücre Sayı}}{\text{Sayıyılan saha Sayı}} \times 100$$

Bulunan ortalama hücre sayısı (A) çalışma faktörü ile çarpılır ve 10ml sütteki SHS bulunmuş olur.

$$10 \mu\text{l sütteki SHS} = A \times \text{ÇF}$$

1 ml sütteki SHS ise bulunan değer 100 ile çarpılması ile bulunur.

$$1 \text{ ml sütteki SHS} = A \times \text{ÇF} \times 100$$

#### Şerit Sayma Yöntemi

Öncelikle mikroskopumuzun çalışma faktörü (ÇF) hesaplanır.

ÇF= 5x20 mm lik boyanmış alanımızın, sayım yapılan bir şerit alanının kaç katı olduğudur. Boyu 5



mm ve eni mikroskop görüş sahası çapı olan en az 5 şerit sayılır.

Şerit sayma yöntemi için çalışma faktörünün hesabı

$$\text{ÇF} = \frac{20}{\text{Mikroskopun Görüş Görüsü Çapı}}$$

Sayılan hücrelerdeki ortalama hücre sayısı bulunur.

$$\text{Ort.Hüc.Say. (A)} = \frac{\text{Toplam Hücre Sayı}}{\text{Sayılan Serit Sayısı}}$$

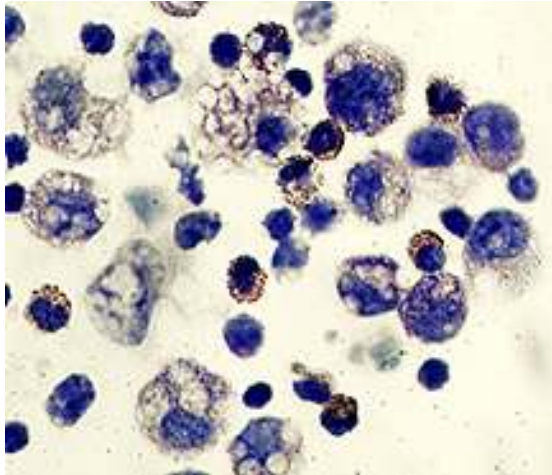
Bulunan ortalama hücre sayısı Çalışma Faktörü ile çarpılır ve 10 µl sütteki SHS bulunur

$$10 \mu\text{l sütteki SHS} = A \times \text{ÇF}$$

1 ml sütteki SHS ise bulunan değer 100 ile çarpılması ile bulunur.

$$1 \text{ ml sütteki SHS} = A \times \text{ÇF} \times 100$$

(Torlak E.2005)



Şekil 4. Metilenmavisi ile boyanmış süt örneğinde somatik hücrelerin görünüşü

Türkiye’de yapılmış olan çalışmalar dikkate alındığında, Siyah Alacalarda SHS düzeyi 500.000 hücre/ml ile 1.500.000 hücre/ml arasında değişmektedir. Yüksek SHS’ ye sahip sütlerin peynir altı suyu proteini miktarı artarken, kazein miktarında azalma olmakta, bunun sonucunda da peynir miktarı önemli ölçüde azalmaktadır. Yüksek SHS içeren sütler aynı zamanda yüksek miktarlarda proteolitik enzimler içerirler. Bu tür enzimlerin sütte bulunması süttün tadını ve kokusunun bozulmasına yol açarken SHS içeren sütlerin raf ömrünü kısaltmaktadır.

Tablo 4 Yüksek SHS ye bağlı olarak süttün yapısında meydana gelen değişiklikler (Stokes ve ark. 2001)

Süt içeriği	Normal sütte %	Yüksek SHS li sütte %	Normal süttün % si
Yağsız kuru madde	8.90	8.80	99
Yağ	3.50	3.20	91
Laktoz	4.90	4.40	90
Toplam protein	3.61	3.56	99
Toplam kazein	2.80	2.30	82
Peynir altı suyu prt.	0.80	1.30	162
Sodyum	0.057	0.105	184
Klor	0.091	0.147	161
Potasyum	0.173	0.157	91
Kalsiyum	0.12	0.04	33

Süt sığırı işletmelerinde sağlık koruma, sağım yönetimi ve süttün muhafazası için uygun yöntemler, makineli sağım, sağım hijyeni, sağım ekipmanlarının düzenli temizliği, yataklık kullanımı, kuru dönem tedavisi, hasta hayvanların sürüden uzaklaştırılması, sağım sonunda yemleme gibi yöntemlerle üretilen süttün kalitesini artırmasına önemli katkılar sağlayacaktır. Türkiye’de üretilen süttün yalnızca % 20’ si kadarı işlenmektedir. Bu sütte kalite açısından yapılan çalışmalar sütteki SHS’ nin yüksek olduğu ve bakteri sayısının da 1 milyon ve üzerinde olduğu ve muhtemelen antibiyotik ve ilaç kalıntısı içeren süttlerin büyük çoğunlukta olduğu söylenebilir.

#### Somatik Hücre Sayısının Sürü İdaresinde Kullanımı

Örnekleme metodu yani, örneğin nasıl alındığı elde edilen bu değer ın yorumlanmasında büyük önem teşkil eder. Bir sürüden 3 ayrı şekilde süt örneği alınarak SHS belirlenip yorum yapmak mümkündür.

- Sürüdeki tüm ineklerin sağımından sonra süttün toplandığı süt tankından

- İneğin süttünün sağıldığı sağım kovanından

- İneğin her bir meme lobundan

Örnekleme metoduna göre de yorumda kullanılacak eşik değerlerinin de değişim göstereceği dikkat edilmesi gereken önemli diğer bir hususu



teşkil etmektedir. Eğer sürü SHS yüksekse o zaman inek karma sütleri alınarak problem inekler belirlenip gerekli uygulamalar yapılabilir. İneklerde de yapılacaklara geçmeden önce meme loblarından süt örnekleri alınarak meme lobu SHS belirlenir ve enfekte meme lobları ayırt edilerek müdahaleye başlanabilir.

Sürü SHS için eşik değeri standart olmayıp değişkenlik göstermektedir. Ama genel olarak, bir sürüde 700,000 üzeri SHS saptanmışsa o sürüdeki ineklerin 2/3' ü 500,000' nin üzerinde SHS' na sahip demek olup o sürüdeki ineklerden sadece %15'i 300,000' nin altında SHS' na sahiptir.

İneklerde bireysel olarak somatik hücre sayımının yapılması yüksek somatik hücre sayılı ineklerin tespit edilmesinde en iyi yoldur. Eğer süt örnekleri meme loblarının bir karışımı olarak alınırsa bu inek karma süt örneği olarak adlandırılır ve bireysel olarak farklı bir değerlendirmeye tabii tutulur (Tablo 5).

Tablo 5. İneklerin Bireysel Olarak SHS'larının Değerlendirilmesi

SHS eşik değerleri	Meme sağlık durumu
< 150,000	Enfeksiyon yok
151,000-400,000	Enfeksiyon olabilir
> 400,000	Enfeksiyon var

Bu konuyu daha iyi açıklayabilmek için İnek karma sütü SHS'nın yorumlanmasında farklı SHS veren 3 ineğin durumunu gösteren Tablo 4'e bakmak gerekir. İnek karma sütünün değerlendirmesinde kabul edilen eşik değeri 400,000 SHS/ml süt dür. Bu eşik değeri üzerindeki her ineğin enfekte olduğu kabul edilir.

Tablo 6. İnek karma sütü SHS' nın yorumlanması

	1.İnek	2. İnek	3.İnek
Bireysel SHS	139	314	582
Yorumu	Enfeksiyon yok	Şüpheli	Enfekte

Bireysel somatik hücre sayısının kullanımındaki bir dezavantaj hangi meme lobu veya meme loblarının enfekte olduğunun belirlenememesidir. Bu problemi gidermek için daha kapsamlı çalışmalar yapılmıştır. Eğer ineğin her bir meme lobundan ayrı ayrı örnek alınıp SHS belirlenmişse buna meme lobu SHS adı verilmektedir. Aynı ineklerin meme loblarından teker teker örnek alındığında (Tablo 6) ise yorum değişim gösterebilir.

Meme lobu süt örneğinin değerlendirmesinde kabul edilen eşik değeri ise 100,000 SHS/ml olup bu eşik değeri üzerindeki meme loblarının enfekte olduğu kabul edilir.

Tablo 7'den anlaşılacağı gibi inek karma sütünden örnek alınarak ineğin meme sağlığı konusunda yorum yapmak yanıltıcı olabilmektedir. Enfeksiyon yok denilen 1 nolu ineğin sol ön meme lobunda enfeksiyon riski olduğu ve kontrol edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. 2 nolu inek içinde benzer durum söz konusu olup sol ön ve sol arka meme loblarının kontrol edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Tablo 7. Meme Loblarına Göre SHS nın Yorumlanması

	1.İnek	2. İnek	3.İnek
Sol Ön	20	600	425
Sağ ön	52	31	673
Sol arka	570	573	423
Sağ arka	33	51	807

## SONUÇ

AB ile uyum süreci yaşadığımız bu günlerde kaliteli süt üretimi için somatik hücre sayımı ve bunu sürü dairesinde kullanımına gereken ağırlığın ve önceliğin verilmesi rekabet gücünü sağlaması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu aşamada portatif sayım cihazlarının gelişmiş olması entansif süt sığırcılığı için avantaj teşkil ederken küçük ölçekli üretim yapan işletmeler için ise üye oldukları örgütler tarafından temin edilerek üye kullanıma sunması ve belirli aralıklarla referans laboratuvarlarla karşılıklı sonuç değerlendirmesi yaparak kalibrasyon ve güvenilirlikte kontrole gereken önem verilmesi ile uygulamaya geçmesi sağlanabilecektir -. Ancak her koşulda gerek örgütler ve gerekse entansif işletmelerde bunu yorumlayarak sürü idaresinde



dolayısıyla sağlıklı kaliteli üretimde kullanacak olan kişiler zooteknistler olacaktır. Herhangi bir koşul bulunmayan zooteknistlerin somatik hücre sayımını mikroskopta yapabilecek düzeyde olması entansif süt sığırcılığı işletmelerinde başarılı sonuç almalarında önemli farklar ortaya koyacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Tekeli T. Kaliteli Süt, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fak. 9 Şubat 2005.
- 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’de Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak. Milli Kütüphane Ankara.
- Eyduran, E. 2002. Süt Sığırlarında Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı. YL. Tezi.
- Göncü, S., Özkütük. K. 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah-Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitisle İlişkisi. Hayvansal Üretim 43 (2):44-53
- Harmon, R. J. 2001. Somatic Cell Counts: A Premier. National Mastitis Council Annual Meeting Proceeding. Uni. Of Kentucky, Lexington, Kentucky.
- Jones, G. M. 2000. Somatic cells reduce quality of milk as well as dairy products dairy pipeline. March 2000. Milk Quality and Milking Management. Virginia Tech, (540) 231-4764, [gmjones@vt.edu](mailto:gmjones@vt.edu).
- Koç, A. 2004. Aydın’ da Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi. 4th. Ulusal Zootekni Kongresi. SDÜ, Ziraat Fak. Zootekni Böl. Isparta.
- Göncü, S., Özkütük. K. 1999. Değişik Yaşlı Süt İneklerinden Alınan Süt Örneklerinin Somatik Hücre Sayısı Yönünden, Ulusal Hayvancılık Kongresi. Ege Üniversitesi
- Karakök G.S., Özkütük K., Gökçe, G.,2006 Çukurova Bölgesi Süt Sığırcılığında Kaliteli Süt Üretim Sorunları Ve Çözüm Önerileri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü. Adana
- Ligda, Ch. A., Mavrogenis, A., Georgoudis, A. 2002. Estimates Of Genetic Parameters For Test Day Somatic Cell Counts In Chios Dairy Sheep. 7th World Congress On Genetic Applied To Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Torlak E., Çiğ Sütte Mikroskopik Somatik Hücre Sayım Yöntemleri., Biyolog., 9 Şubat 2005
- 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.
- Rice, D.N., Bodman, G.R. 1997. The somatic cell count and milking quality. <http://ianrpubs.unl.edu/dairy/g1151.htm>.
- Shearer, J.K., Bachman, K.C., Boosinger, J.2003. The production of quality milk. Uni. F Florida. IFAS Extension. <http://edis.ifas.ufl.edu/DS112>.
- Stokes, S.R., Waldner, S.N., Jordan, E.R., Loooper, M.L. 2001. Managing milk composition: normal source of variation. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M University. Service. [http://cahe.nmsu.edu/pubs/\\_d/d-103.pdf](http://cahe.nmsu.edu/pubs/_d/d-103.pdf).
- Tsenkova, R., Atanassova, S., Kawano, S., Toyoda, K. 2001. Somatic Cell Count Determination in Cow’s Milk by Near-Infrared Spectroscopy: A New Diagnostic Tool. J. Animal Sci. 79:2550-2557.
- Torlak E. Şubat 2005. Çiğ Sütte Mikroskopik Somatik Hücre Sayım Yöntemleri. Konya İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü.
- Ingalls, W. 1999. Somatic cells, mastitis and milk quality. West Agro, Inc., Kansas City, MO. <http://www.westagro.com/>.
- Keown, J.F. 1997. How to Interpret the DHIA-230 Somatic Cell Count Report. Nebguide. G87-860-A. The university of Nebraska, Lincoln <http://ianrpubs.unl.edu/dairy/g860.htm#aocc>.
- Larson, B.L 1995. Lactation. Iowa State Uni. Pres. Chapter 5. Iowa. USA



## **DAMIZLIK GEBE DÜVE İTHALATI** **(Görüş, Öneri ve Eleştiriler)**

**Kadir ÇAVUŞ, Volkan ÇATALKAYA, Mevlana AYGÖRMEZ, Aytek YURDAKUL, Ali KAYGISIZ**  
**Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, KAHRAMANMARAŞ**

**Özet :** Bu çalışmada, son günlerde gündeme olan damızlık sığır ithalatı hakkındaki görüş ve eleştiriler sıralanmıştır.

Türkiye 1925 yılında başlattığı sığır ithalatını aralıklarla sürdürmüştür. En büyük çaplı gebe düve ithalatı 1986 yılında başlatılmış ve yaklaşık 10 yıllık bir dönemde 300 000 başa yakın gebe düve ithal edilmiştir.

Canlı sığır ithalatı yapılması için ileri sürülen en önemli gerekçe, geçmiş yıllarda olduğu gibi Türkiye’de artan damızlık talebi söylemleridir. Son zamanlarda büyük yatırımcının damızlık bulamıyor görünmesi de önemli bir sorun olarak gündeme taşınmaktadır.

Süt ve et üretiminin yetersizliğinin sığır ithalatıyla çözülemeyeceği de açıktır. Çünkü, Türkiye’ye, damızlık diye başlayıp kasaplığı da dahil ederek çok sayıda sığır ithal edilmiştir.

Damızlık ithalatı yapılırken, özellikle AB ve ABD’den yapılacak canlı hayvan ithalatındaki BSE (deli dana) riski hiçbir zaman göz ardı edilmemelidir.

Sığırcılığımızın geliştirilmesi açısından yetiştirici birlikleri dışında bir çözüm yolu aramak gereksizdir. Kar amaçlı sermaye şirketleri ve yetiştiricilerin katılımının olmadığı devlet kuruluşları eliyle ıslah çalışmalarının yapılması mümkün değildir. Gebe düve ithalatını özendirerek gündeme getirmek kesinlikle yanlıştır. İthalatı özendiren ve yurda fazla sayıda hayvan getirecek politikalarından vazgeçilmeli bunun yerine bir yandan ulusal ıslah programının bir an önce tüm yurt çapında uygulanması yaygınlaştırılmalı diğer yandan da üstün vasıflı hayvanların birlikler tarafından ithal edilmesi ve birlik üyelerinin yetiştirmesine imkan sağlanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler :** Damızlık, Gebe düve, İthalat



## SÜT SİĞIRLARINDA SÜTTEKİ SOMATİK HÜCRE SAYISI İLE MASTİTİS ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Ertuğrul KUL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

**ÖZET:** Mastitis, ineklerde mikroplar tarafından meydana getirilen iltihaplı bir meme hastalığıdır. Meme sağlığı ve sütün kalitesinin bir göstergesi olan somatik hücre sayısı (SHS) ise meme dokusundaki değişik vücut hücrelerden oluşmakta olup tüm bu hücrelerin normal sınırların üzerinde bulunması meme bezinin enfeksiyonu olarak değerlendirilmektedir. Bakteri memeye girdiğinde, enfeksiyona yol açmakta ve kan dolaşımı aracılığıyla beyaz kan hücreleri buraya akın etmeye başlamaktadır. Memede enfeksiyon olgusunun şiddetine göre SHS da artabilmektedir. Bu nedenle, SHS, mastitisin erken dönemlerde belirlenebilmesi ve hastalığın önlenmesi bakımından çok önemli bir kriterdir. Bu derlemede, SHS ve mastitisin birbirleri ile olan ilişkileri tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Somatik hücre sayısı, Mastitis, Süt sığıcı

### Relationships Between Milk Somatic Cell Count and Mastitis in Dairy Cows

**ABSTRACT:** Mastitis is an udder disease with inflammation caused by microorganism in dairy cows. Somatic cell count (SCC), which is an indicator of udder health and milk quality, is mainly occurred from various body cells and its high value from the normal thresholds is assessed as inflammation of the mammary gland. When bacteria enter the gland, an infection is occurred there and white blood cells initiate to influx to this area via the bloodstream. SCC increases according to severity of infections in cows. For this reason, SCC is a very important criterion to determination and prevention of mastitis. In this review, relations between SCC and mastitis were discussed.

**Key Words:** Somatic cell count, Mastitis, Dairy cow

### GİRİŞ

İnsan beslemesinde büyük önem taşıyan sütün güvenilir ve nitelikli olması, sütün üretildiği yer olan memenin sağlığıyla yakından ilgilidir (Kul ve ark., 2006).

Süt sığıcılarında meme hastalıkları, büyük bir sorun teşkil etmekte olup, bunların başında mastitis gelmektedir. Mastitis problemi dünyanın her yerinde faaliyet gösteren süt sığıcı işletmelerinin her yıl milyonlarca dolar zarara uğramasına neden olan bir meme hastalığıdır. Mastitis, memenin bir veya daha fazla lobunun iç dokusunda olan enfeksiyonlara karşı süt salgılama dokusunun gösterdiği reaksiyondur (Şekerden ve Özkütük, 1997).

Sütteki somatik hücreler, meme dokusunun başlıca savunma mekanizmalarından biri olarak yer almakta ve büyük çoğunluğunu beyaz kan hücreleri oluşturmaktadır (Harmon, 2001). Bu bakımdan mastitisin belirlenmesinde somatik hücre sayısı (SHS) dolaylı bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (Şekerden Özkütük, 1997). Sütteki SHS sütün değerini etkilemektedir ki, bu durum süt kalitesi açısından önemlidir (Rupp ve Boichard, 1999).

### Somatik Hücre Sayısı (SHS) Nedir?

Meme sağlığı ve sütün kalitesinin bir göstergesi olan somatik hücreler nötrofiller, makrofajlar, lenfositler, eozinofiller ve meme dokusundaki çeşitli epitel hücrelerden oluşmaktadır. Tüm bu hücrelerin normal sınırların üzerinde bulunması, meme doku sonda organizmalara karşı verilen bir tepki ve diğer bir ifade ile meme bezinin enfeksiyonu olarak değerlendirilmektedir (Koç, 2004). Bakteri memeye girdiğinde, orada bir enfeksiyon oluşmakta, kan dolaşımı aracılığıyla beyaz kan hücreleri buraya akın etmeye başlamakta ve bunun sonucunda ise salgı işlevi ve miktarı değişmektedir (Harmon, 2001).

Son yıllarda, sütün içeriğindeki bakteri sayısı ve bununla bağlantılı olarak ortaya çıkan somatik hücre sayısındaki artış, sütün miktarında yarattığı düşüşle işletme ekonomisine, sütün kalitesinde meydana getirdiği gerileme ile de süt sanayicisinin ürün üretimine büyük darbeler vurmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, somatik hücre sayısı, sütün kalitesini belirlemede önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer taraftan çiğ süt içeriğinde saptanan SHS, hayvanın meme sağlığının göstergesi olması özelliği ile yetiştiricinin, kaliteyi arttırmak





açısından güvenilir bir ölçüt olma özelliği nedeniyle de sanayicinin dostu konumundadır (Tuğrul, 2005).

Avrupa Birliği Hijyen Komitesi'nin 1992 yılındaki uygulaması ile SHS 400000 hücre/ml'ye kadar olan sütlerin insan gıdası olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (Topaloğlu ve Güneş, 2005). Fakat sağlıklı meme lobunda SHS genellikle 200000 hücre/ml altındadır (Harmon, 2001, Caraviello, 2004).

SHS, süt sığırı yetiştiricileri için subklinik mastitis ve süt verimi ile ilişkili olduğu için büyük önem taşımaktadır (Deluyker ve ark., 1993; Emanuelsen ve Funke, 1991). SHS'nın 200000–400000 hücre/ml arasında olması durumunda süt veriminde azalma ve enfeksiyon oranında artış meydana gelmektedir (Jones ve ark., 1984). Ortalama SHS >245000 hücre/ml olan ineklerde, SHS ≤90000 olan ineklere oranla süt verim kayıplarının %6.2 oranında daha fazla olduğu Deluyker ve ark. (1993) tarafından bildirilmiştir. Kul (2006), ise SHS'nın 350833 hücre/ml olması durumunda günlük ve laktasyon süt veri kayıplarının %17.2 olduğunu bildirmiştir.

Sütün içerisinde bulunan SHS'nın yetiştirme ortamına bağlı olarak değişim gösterdiği bilinmektedir. Zira yetiştirme ortamı kaynaklı mikroorganizmaların meme dokusuna bulaşmasıyla birlikte mastitis şekillenmekte ve vücudun tepkisi sonucu sütte SHS artış göstermektedir. Aynı zamanda SHS, laktasyon sırası (Bartlett, ve ark., 1990; Zhang ve ark., 1994), laktasyon dönemi (Bartlett ve ark., 1990; Leavens ve ark., 1997) ve buzağılama ayı (Bartlett ve ark., 1990; Schutz ve ark., 1994) gibi çevre faktörlerinin etkisi altındadır.

SHS'nın artışı ile birlikte sütün yapısında bulunan Na ve Cl oranında artışlar meydana gelirken yağ, laktoz, protein, Ca ve K oranlarında azalmalar meydana gelmektedir (Tablo 1).

### Mastitis Nedir ?

Mastitis, ineklerde süt miktarını düşüren, meme bezlerinde mikroplar tarafından meydana getirilen, iltihaplı bir meme hastalığıdır. Mastitis, süt ineği hastalıkları içerisinde ekonomik yönden en önemli hastalıktır.

Tablo 1. SHS'na bağlı olarak süt yapısındaki değişimler (Jones ve Bailey, 1998).

	Normal süt (%)	SHS yüksek süt (%)
Yağ	3.5	3.2
Laktoz	4.9	4.4
Toplam protein	3.61	3.56
Toplam kazein	2.8	2.3
Peynir suyu proteini	0.8	1.3
Serum albumin	0.02	0.07
Laktoferrin	0.02	0.10
İmmunoglobulinler	0.10	0.60
Na	0.057	0.105
Cl	0.091	0.147
K	0.173	0.157
Ca	0.12	0.04

Enfeksiyon, bakteri, maya, mantar ve virüs gibi bulaşıcı etmenler ile altlık, stres, yaralanmalar, yüksek kalorili yemler, ineğe ve çevreye bağlı pek çok faktörler nedeniyle meydana gelmektedir (Wattiaux, 1997a; Erdem ve Atasever, 2004; Anonim, 2007a). Bu şekilde sütteki kan proteininin ve beyaz kan hücrelerinin sayısı artmaktadır. Meme bezine mikropların girmesiyle sütün kalitesi bozulmakta ve sütün dayanma gücü azalmakta, yoğurt, peynir gibi ürünlerin kalitesi düşmekte (Anonim, 2007a), sütün görünümü ve bileşimde değişiklik meydana gelmekte, tabakalaşma, pıhtılı ve sulu bir oluşum gibi anormallikler gözlenmektedir. Sütteki Ca, P, protein ve yağ miktarı azalırken, Na ve Cl oranı artmaktadır (Erdem ve Atasever, 2004; Wattiaux, 1997a).

Avrupa Birliği'nde sütün pazarlanabilmesi her bir ml'sinde en fazla 400000 mikroorganizma bulunmalıdır. Birinci kalite sütte en fazla 100000, ikinci kalite sütte en fazla 400000 mikroorganizma olmalıdır. Bu miktarlardan fazla mikroorganizma bulunan sütler 3. sınıf olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'de ise birinci ve ikinci kalitede süt bulmak oldukça güçtür (Kumlu, 1999).

Klinik seyrine göre mastitis aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

1. *Latent enfeksiyon*: Belirti bulunmaz, sütteki hücre sayısı normaldir. Fakat sütte patojen mikroorganizmalar bulunabilir.



2. *Klinik mastitis*: Sütte fark edilebilir değişikliklerin olduğu meme yangısıdır. Enfekte olmuş meme çeyreği genelde şişkindir ve memeye dokununca ağrı verir. Sütte pıhtı, tabakalaşma, renk değişimleri ve bazen kan görülmektedir (Erdem ve Atasever, 2004). Eğer görüntüler çok şiddetli değilse buna akut mastitis, eğer görüntüler yüksek ateş, halsizlik, titreme, iştah ve kilo kaybı ile birlikte ise bu aşama perakut mastitis olarak adlandırılır (Tuncel, 1998). Subakut mastitiste ise meme bezinde oluşan iltihaplanma minimal düzeydedir. Klinik mastitis olaylarında akut mastitis görülme oranı %22.3'tür (Pösö ve Mäntysaari, 1996).

3. *Subklinik mastitis*: Dıştan bakıldığında herhangi bir değişikliğin görülmediği meme yangısıdır. Belirtiler dışarıdan gözlenemeyip, sütün yapısındaki değişimler özel tanı testleriyle saptanabilmektedir. İnekler sağlıklı görünmekte olup meme iltihabına yönelik bir belirti ve sütün yapısında bir anormallik gözlenmemektedir (Erdem ve Atasever, 2004). Dışarıdan belirti görülmediği için yetiştiricilikte en fazla sorun olan da budur.

4. *Kronik mastitis*: Ağrılar orta şiddette olup tekrarlanan nöbetlerle karakterize olur. Nöbetler sırasında hasta meme lobu şişer. Sütte pıhtılar vardır. Nöbetler meme bezinin sertleşmesine neden olur (Şekerden ve Özkütük, 1997). Bu mastitis türünde iltihaplanma uzun sürelidir ve enfeksiyon bir laktasyondan diğerine aktarılabilir (Anonim, 2007b).

Klinik mastitis nedeniyle meydana gelen kayıplar %30 iken subklinik mastitis nedeniyle meydana gelen kayıplar ise %70'lere ulaşmaktadır (Erdem ve Atasever, 2004).

Mastitise neden olan organizmalar;

1. Bakteriler (Staphylococcus spp, Streptococcus spp, Mycoplasma'lar, Brucella'lar, Pasteurella multocida ve haemolytica, Caliform bakteriler, Mycobacterium'lar)

2. Virüsler (Şap, çiçek, vesicular stomatitis, sığır vebası, erythema): Viral hastalıkların seyri esnasında meme ve meme başlarında primer veziküllerin oluşması ile sekonder enfeksiyonlardan ileri gelen mastitisler oluşmaktadır.

3. Mantarlar (Actinomyces bovis, Nocardia asteroides, Nocardia braziliensis) ve mayalar (Cryptococcus neoformans, candida app. ve trychosporon)

4. Non-spesifik mastitisler: Meme bezlerinin belli bir spesifik etkene bağlı olmaksızın, ineğin bireysel kondisyonuna ve çeşitli iritasyonlara bağlı olarak gelişen mastitisler.

Mastitis nedeniyle meydana gelen ekonomik kayıplar;

- Süt veriminde azalma : %66
- Mastitisli sütün atılmasından meydana gelen kayıplar: %5.7
- Sürü yenilenmesinden doğan giderler : %22.6
- Laboratuar giderleri : %0.1
- Tedavi giderleri (işçilik): %4.1
- Veteriner hekim giderleri : %1.5 şeklinde sıralanabilir (Crist ve ark., 1997).

### SHS ve Mastitis Arasındaki İlişkiler

Hemen hemen tamamına yakını (%98-99) beyaz kan hücrelerinin oluşturduğu SHS (Göncü, 2000), meme sağlığı ve sütün kalitesinin bir göstergesi olarak (Koç, 2004), mastitisli ineklerde mastitis vakalarından önce artış göstermektedir (Deluyker ve ark., 1993). Bakteri memeye girdiğinde, orada bir enfeksiyon oluşturmaktadır. Kan dolaşımı aracılığıyla beyaz kan hücreleri buraya akın etmeye başlamakta, bunun sonucunda salgı işlevi ve miktarı değişmektedir (Harmon, 2001). Memedeki enfeksiyona bağlı olarak SHS değişiklik göstermekte, patojenler elimine edildikten sonra ise SHS azalmaktadır (Jones ve Bailey, 1998).

Sağlıklı bir meme lobunda genellikle 200000 hücre/ml altında bulunan SHS'nın 200000 hücre/ml üzerine çıkması anormallik ve iltihaplanma belirtisi (Harmon, 2001), 500000 hücre/ml üzerinde olması ise mastitis varlığından kuşulanıldığını göstermektedir (Tuncel, 1998). Tablo 2'de SHS'nın <200000 hücre/ml olduğu durumlarda subklinik mastitis riskinin görülmediği, 500000-1000000 hücre/ml'de yangıların başladığı, >1000000 hücre/ml olması durumunda ise artık subklinik mastitisin salgın olduğu görülmektedir. Bu nedenle SHS, memede enfeksiyon olgusunun bir göstergesidir (Jones ve Bailey, 1998).



Tablo 2. Subklinik mastitise bağlı olarak süt veriminde meydana gelen kayıplar (Wattiaux, 1997b; Erdem ve Atasever, 2004)

SHSX100	Enfekte meme çeyreği (%)	Süt kaybı (%)	Subklinik mastitis
<200	6	0-5	Görülmez
200-500	16	6-9	Düşük
500-1000	32	10-18	Yaygın
>1000	48	19-29	Salgın

Mastitis süt sığırlarında çok fazla görülen ve sağaltımı çok pahalıya malolan bir hastalıktır. Bu maliyet hem klinik hem de subklinik mastitisten kaynaklanmaktadır. Subklinik mastitiste, patojenler alveolleri çok fazla rahatsız etmezler, fakat enfeksiyon ml sütteki SHS'nın artışına bağlı olarak saptanabilir. Sağlıklı bir memedeki SHS düzeyi 200000 hücre/ml'nin altındadır (Caraviello, 2004).

Süt sığırcılığı yapan çoğu gelişmiş ülkelerde süt kalitesi tank sütünde bulunan somatik hücre sayısı ve bakteri sayısına göre saptanır. Çoğu hücreler sütte normal bulunurken, makrofaj sayısındaki azalma, bakterinin memeye girdiğinin bir habercisidir (Ruegg, 2001). Tablo 3'de de görüldüğü üzere makrofaj ve lenfosit sayısındaki azalmayı nötrofil (PML) sayısındaki artış takip etmekte olup, epitelyum hücrelerin oranı ise her iki durumda da sabit kalmaktadır (Jones ve Bailey, 1998, Ruegg, 2001; Harmon, 2001). Enfekte olmuş meme bezinde SHS'nın %90 dan fazlasını nötrofiller oluşturmaktadır (Ruegg, 2001).

Tablo 3. Normal ve ve mastitisli sütte bulunan somatik hücreler (Ruegg, 2001)

Hücre tipi	Normal süt (%)	Mastitisli Süt (%)
Nötrofil (PMN)	0-11	>90
Makrofaj	66-88	2-10
Lenfosit	10-27	0-7
Epitel hücre	0-7	0-7

Tablo 4'de görüldüğü gibi, somatik hücre sayısının artışına bağlı olarak mastitise neden olan mikroorganizma oranı değişmektedir. SHS'nı takiben en fazla değişim *Str. agalactiae* da meydana gelmiş olup, *Staph. aureus* ise azalmıştır. Asıl önemli bir unsur klinik mastitis olgusunda meydana gelen değişimdir.

SHS'nın  $\leq 200000$  hücre/ml olduğunda klinik mastitis meydana gelmemiş, fakat SHS  $\geq 2000000$  hücre/ml olduğunda önemli artış görülmüştür. SHS'nın  $\geq 10000000$  hücre/ml olması klinik mastitisin artık tam anlamıyla var olduğunun göstergesidir.

Yapılan birçok çalışmada SHS ile klinik mastitis arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Tablo 5). Bu çalışmaların hepsinde klinik mastitis ve SHS arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde korelasyon tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, mastitis vakalarının artması ile birlikte SHS'nin de arttığının bir göstergesidir. Başka bir ifade ile meme enfeksiyonlarının artışı ile birlikte sütteki SHS da artmaktadır (Green ve ark., 2001). Bu nedenle, somatik hücre sayısını düşürmek için yapılacak seleksiyon ve sürü yönetim uygulamalarında meme enfeksiyonları (mastitis) azalacaktır (Welper ve Freeman, 1992). Nitekim Tablo 5'de görüldüğü gibi SHS ve klinik mastitisin kalıtım derecesi düşük olmakla birlikte Rupp ve ark (2000) ile Koivula ve ark. (2005) somatik hücre sayısını azaltmak için yapılacak seleksiyon sonucu klinik mastitis riskinin azaltılabileceğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde SHS'nı azaltmak için yapılan seleksiyonun hem klinik hem de subklinik mastitise olan duyarlılığı ve mastitis riskini azalttığı bildirilmektedir (Rogers ve ark., 1998; Rupp ve Boichard, 1999).

Mastitis etmeni patojenin yol açtığı enfeksiyon, salgı hücrelerinin zarar görmesine neden olarak laktoz, yağ ve protein sentezinin azalmasına yol açmaktadır. Klinik ve subklinik enfeksiyonlar, epitelyum hücre zarlarının geçirgenliğini artırmakta ve kan bileşenlerinin süt içine sızmasına neden olarak süt ve mamullerinin nitelik ve niceliğini olumsuz yönde etkilemektedir. SHS ayrıca, subklinik mastitis ve verimle ilişkili olduğundan, süt sığırcılığında büyük önem taşımaktadır.



Tablo 4. Sütte (sağıma başlamadan önce) SHS (x1000 hücre/ml) ve mikroorganizma çeşitleri arasındaki ilişkiler (Malinowski ve ark., 2006)

	≤200	200-500	500-1000	1000-2000	2000-5000	5000-10000	≥10000
Str. agalactiae	4.5	2.7	4.2	5.8	7.6	17.6	57.6
Streptococcus sp.	6.9	6.5	7.4	9.8	14.3	21.6	33.5
Staph. aureus	14.2	16.3	17.2	15.3	13.2	13.5	10.3
Klinik Mastitis	0	1.8	4.0	7.0	32.0	47.0	100

Tablo 5. SHS ile klinik mastitis arasındaki ilişkiler ve bu iki özelliğin kalıtım dereceleri

Kaynak	Korelasyonlar		h <sup>2</sup>	
	r <sub>g</sub>	r <sub>p</sub>	SHS	KM
Shook ve Schutz (1994)	0.60-0.80			
Pösö ve Mäntysaari (1996)	0.37- 0.68		0.14-0.19	0.02-0.05
Rogers (1996)	0.70		0.10	
Rogers (1997)	0.60-0.70			
Boettcher ve ark. (1998)	0.65	0.50	0.13-0.16	0.10-0.12
Rogers ve ark. (1998)	0.06-0.59			
Rupp ve Boichard (1999)	0.72		0.17	0.024
Hiemstra ve ark. (2002)	0.91			
Mark ve ark. (2002)	0.55			
Lund ve ark. (1994)	0.97			
Carlén ve ark. (2004)	0.70		0.10-0.14	0.01-0.03

r<sub>g</sub> : Genetik korelasyon, r<sub>p</sub> : Fenotipik korelasyon , KM: Klinik Mastitis

Süt endüstrisinin subklinik mastitise ilişkin hedefleri; sürüdeki ineklerin % 85'inde SHS'nın 250 000 hücre/ml'den az olması ve aylık yeni olgu oranının % 5'in altında düşürülmesidir (Ruegg, 2001).

#### SONUÇ

Süt sığırlarında mastitis, meme sağlığını ve süt verimini etkileyen bir meme hastalığıdır. Bu meme hastalığının dünyanın her yerinde yaygın olması ve süt sığırı yetiştiricilerinin her yıl milyonlarca dolar zarara uğramasına neden olması sebebiyle dikkat edilmesi gerekir.

SHS'da meme sağlığı ve süt kalitesi için önemli bir kriterdir. İnekte SHS, memede enfeksiyona bağlı olarak değişmektedir. Çünkü SHS'nın artışı, mastitise neden olan mikroorganizmaların artışının bir sonucudur. Bu nedenle, süt sığırı işletmelerinin kaliteli süt elde etmesi ve sığırlarda mastitisin önüne geçilebilmesi için belirli periyotlarda her bir ineğe ait SHS değerleri dikkatle incelenmelidir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 2007a. Güncel (Mastitis). <http://www.akdeniz.edu.tr/veteriner/guncel.html> (26.03.2007).
- Anonim, 2007b. Mastitis in Dairy Cows. <http://animsci.agrenv.mcgill.ca/courses/450/topics/13.pdf> (25.03.2007).
- Bartlett, P. C., Miller, G. Y., Anderson, C. R., Kirk, J. H., 1990. Milk Production and Somatic Cell Count in Michigan Dairy Herds. *Journal of Dairy Sci.* 73:2794-2800.
- Boettcher, P. J., Dekkers, J. C. M., Kolstad, B. W., 1998. Development of Udder Health Index for Sire Selection Based on Somatic Cell Score, Udder Conformation, Milking Speed. *Journal of Dairy Sci.* 81:1157-1168.
- Caraviello, D.,Z., 2004. Selection for Clinical Mastitis and Somatic Cell Count. Babcock Institute for International Dairy Research and Development. *Reproduction and Genetics* No. 613.WI 53706, USA.



- Carlén, E., Strandberg, E., Roth, A., 2004. Genetic Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, and Production in the First Three Lactations of Swedish Holstein Cows. *Journal of Dairy Sci.* 87:3062-3070.
- Crist, W.L., Harmon, R.L. O'Leary, J., McAllister, A.J., 1997. Mastitis and Its Control. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/asc/asc140/asc140.pdf> (21.03.2007).
- Deluyker, H. A., Gay, J. M., Weaver, L. D., 1993. Interrelationships of Somatic Cell Count, Mastitis, and Milk Yield in a Low Somatic Cell Count Herd. *Journal of Dairy Sci.* 76:3445-3452.
- Emanuelson, U., Funke, H., 1991. Effect of Milk Yield on Relationship Between Milk Somatic Cell Count and Prevalence of Mastitis. *J. Dairy Sci.* 74:2479-2484.
- Erdem, H., Atasever, S., 2004. Süt Sığırlarında Mastitisin Tanımı, Teşhisi ve Korunma Yolları. *OMU Zir. Fak. Dergisi*, 19(2):100-108.
- Harmon, R. J., 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.* 77:2103-2112.
- Harmon, R. J., 2001. Somatic Cell: A Primer. *National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings*. P. 3-9.
- Hiemstra, A., Groen, A., Henk, Bovenhuis, H., Ducro, B., De Jong, G., 2002. An ICAR Recommend Sheet for Udder Health and Estimation of Genetic Parameters for Udder Health. *Animal Breeding and Genetics Group, Wageningen Institute of Animal Sciences (WIAS), Wageningen University, Wageningen, The Netherlands*.
- Deluyker, H. A., Gay, J. M., Weaver, L. D., 1993. Interrelationships of Somatic Cell Count, Mastitis, and Milk Yield in a Low Somatic Cell Count Herd. *Journal of Dairy Sci.* 76:3445-3452.
- Göncü, S., 2000. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis ile İlişkisi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Doktora Tezi*, Adana, 128s.
- Green, L., Green, M., Peeler, E., Schukken Y., Fitzpatrick, E., 2001. Mastitis Problems in Low Cell Count Herds. *Proceeding of the British Mastitis Conference*, Garstang, p. 63-68 Institute for Animal Health/Milk Development Council.
- Jones, G. M., Pearson R. E., Clabaugh, G. A., 1984. Relationships Between Somatic Cell Counts and Milk Production. *Journal of Dairy Sci.* 67:1823-1831.
- Jones, G.M., Bailey, T.L., 1998. Understanding the Basics of Mastitis. *Dairy Science, Publication* 404-233.
- Koç, A., 2004. Aydın'da Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi. 4. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, SDÜ Ziraat Fak. Zootehni Bölümü, Sözlü, 1-4 Eylül, Sayfa 204-208, Isparta.
- Koivula, M., Mäntysaari, A., Negussie, E., Serenius, T., 2005. Genetic and Phenotypic Relationships Among Milk Yield and Somatic Cell Count Before and Clinical Mastitis. *Journal of Dairy Sci.* 88:827-833.
- Kul, E., 2006. Jersey Sığırlarında Bazı Meme Özellikleri ile Süt Verimi ve Sütteki Somatik Hücre Sayısı Arasındaki İlişkiler. *OMU Fen. Bil. Ens. Zootehni ABD, Yüksek Lisans Tezi*, 110s.
- Kul, E., Erdem, H., Atasever, S., 2006. Süt Sığırlarında Farklı Meme Özelliklerinin Mastitis ve Somatik Hücre Sayısı Üzerine Etkileri. *OMU Zir. Fak. Dergisi*, 21(3):350-356.
- Kumlu, S., 1999. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. *Setma Matbaacılık*, Ankara, 166s.
- Leavens, H., Deluyker, H., Schukken, Y. H., De Meulemeester, L., Vandemeersch, R., De Muélenaere, E., De Kruif, A., 1997. Influence of Parity and Stage of Lactation on the Somatic Cell Count in Bacteriologically Negative Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 80:3219-3226.
- Lund, T., Miglior, F., Dekkers, J. C. M., Burnside, E. B., 1994. Genetic Relationships between Clinical Mastitis, Somatic Cell Count, and Udder Conformation in Danish Holsteins. *Livestock Production Sci. Abstract* 39:243-251.
- Malinowski, E., Lassa, H., Kłossowska, A., Markiewicz, H., Kaczmarowski, M., Smulski, S., 2006. Relationships Between Mastitis Agents and Somatic Cell Count in Foremilk Samples. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 50, 349-352.
- Mark, T., Fiske, W.F., Emanuelson, Y., Philipsson, J., 2002. International Genetic Evaluations of



- Sires for Milk Somatic Cell and Clinical Mastitis. *J. Dairy Sci.* 85:2384-2392.
- Rogers, G.W., 1996. Using Type for Improving Health of The Udder and Feet and Legs. On sabbatical from Dept. of Dairy and Animal Sci. Penn. State Univ., University Park, PA, USA.
- Rogers, G.W., 1997. Genetic Evaluations for Mastitis and Relationship Between Mastitis and Udder Type. Penn. State University, University Park, PA 16802.
- Rogers, G. W., Banos, G., Nielsen, U. S., Philipson, J., 1998. Genetic Correlations Among Somatic Cell Scores, Productive Life, and Type Traits from the United States and Udder Health Measures from Denmark and Sweden. *Journal of Dairy Sci.* 81:1445-1453.
- Ruegg, P. L., 2001. Milk Secretion and Quality Standarts. [http://www.uwex.edu/milk\\_quality/PDF/milksecretionandqualitystandards.pdf](http://www.uwex.edu/milk_quality/PDF/milksecretionandqualitystandards.pdf) (Erişim tarihi: 22.03.2007).
- Rupp, R., Boichard, D., 1999. Genetic Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, Production, Udder Type Traits, and Milking Ease in First Laktation Holsteins. *Journal of Dairy Sci.* 82:2198-2204.
- Rupp, R., Beaudeau, F., Boichard, D., 2000. Relationship Between Milk Somatic Cell Count in the First Lactation and Clinical Mastitis Occurence in the Second Lactation of French Holstein Cows. *Preventive Veterinary Medicine* 46:99-111.
- Pösö, J., Mäntysaari, A., 1996. Relationships Between Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, and Production for the First Three Lactations of Finnish Ayrshire. *Journal of Dairy Sci.* 79:1284-1291.
- Schutz, M. M., VanRaden, P. M., Wiggans, G. R., 1994. Genetic Varlation in Lactation Means of Somatic Cell Scores for Six Breeds of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Sci.* 77:284-293.
- Shook, G.E., Schutz, M.M., 1994. Selection on Somatic Cell Score to Improve Resistance to Mastitis in the United States. *J. Dairy Sci.* 77:648-658.
- Şekerden, Ö., Özkütük, K., 1997. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: C – 122, Adana, 392s.
- Tuğrul, Y., 2005. Kaliteli Süt Verimini Etkileyen Faktörler.[http://www.yetistiricibirliigi.com/tdsyb/index.php?option=com\\_content&task=view&id=18&Itemid=26](http://www.yetistiricibirliigi.com/tdsyb/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=26) (19.03.2007).
- Welper, R. D., Freeman, A. E., 1992. Genetic Parameters for Yield Traits of Holsteins, Including Lactose and Somatic Cell Score. *Journal of Dairy Sci.* 75:1342-1348.
- Wattiaux, M.A., 1997a. Mastitis: The Disease and Its Transmission. *Dairy Essentials*. Chap.: 23(89-92). Babcock Institute for International Dairy Research and Development. WI 53706, USA.
- Wattiaux, M.A., 1997b. Mastitis: Prevention and Detection. *Dairy Essentials*. Chap.: 24(93-96). Babcock Institute for International Dairy Research and Development. WI 53706, USA.
- Zhang, W. C., Dekkers, J. C. M., Banos, G., Burnside, E. B., 1994. Adjustment Factors and Genetic Evaluation for Somatic Cell Score and Relationships with Other Traits of Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Sci.* 77:659-665.



## SÖZLEŞMELİ DAMIZLIK SÜT SIĞIRCILIĞI PROJESİ

**Yeşim ÇARIKCI, Lütfiye DEMİRTAŞ Murat YURT, Ali KAYGISIZ**  
**Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak. Zootehni Bölümü, KAHRAMANMARAŞ**

**Özet :** Bu proje ile en az 20 baş ve en çok 50 baş Süt Sığırı kapasitesine sahip işletmelere; sözleşmeli Süt Sığırcılığı esasına dayalı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü(TÜGEM) koordinatörlüğünde, T.C Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatiflerince kullanılan %60 Faiz İndirimli Kredinin belli kapasite ve ölçekte olan süt sanayi ve entegre süt sığırcılığı işletmeleri aracılığı ile kullanılarak, hayvancılığın gelişmesine olumlu katkı sağlamak ve üreticinin daha yüksek gelir elde etmesini amaçlanmaktadır.

Banka ve kooperatif kredilerinin Süt sığırcılığında kapasite oluşturulması için ülke çapında etkin bir şekilde kullanımı ile, tarımsal üretim ve tarımsal sanayi entegrasyonunun sağlanması amaçlanmaktadır.

Türkiye’de hayvancılığın özellikle süt sığırcılığının gelişmemesinde en önemli faktörlerin başında finansman kaynaklarının etkin kullanılmaması gelmektedir. Hayvancılık Sektörü için belirlenen Ulusal Hedeflerin gerçekleşmesi ancak işletmelerin yapısal sorunlarının giderilmesi ile kredi kaynaklarının iyileştirilmesine bağlıdır.

Süt sığırcılığı işletmelerinde yapısal dönüşümün sağlanması ve istenen hedeflerin gerçekleşmesi kullanılan kredinin etkin organizasyonlar aracılığı ile planlanarak dağıtılması ve denetlenmesi ile hız kazanacaktır.

Proje ile ilgili aşağıda belirtilen çekinceler bulunmaktadır.

- Süt üreticisine fiyat oluşumunda pazarlık gücü tanınmalıdır.
- Piyasa şartlarına göre üreticinin süt üretiminde kullandığı girdilerin maliyetleriyle orantılı bir süt fiyatı oluşturulması için üretici temsilcileri, sanayici temsilcileri ve Bakanlık Temsilcilerimizin katılacağı Süt Tavsiye Asgari Fiyat Komisyonu kurulması ve bu komisyonda beraber karar verilen süt fiyatının gerek sanayicilere gerekse de üreticilere asgari taban fiyat olarak tavsiye edilmelidir.
- Çiftçi kullanmış olduğu zirai kredi borcu ve faizini her ay satılan süt ürün bedelinden kesinti yapılarak değil, senede bir defada ve genelde damızlık düve, dana veya tarımsal ürününü sattığında ödenmesi sağlanmalıdır.
- Damızlık gebe düve talebi artması durumunda Tarım Bakanlığımızın uyguladığı en az 100 baş ve hastalık riski olan ülkelere konan ithalat yasağı devam ettirilmelidir.
- Damızlık süt işletmesi kurmak isteyen veya tesisini iyileştirmek isteyen üreticiler uygulayıcı kuruluşla sözleşme yapmak yerine direk olarak T.C. Ziraat Bankası veya Tarım Kredi Kooperatiflerine başvurarak şu anda olduğu gibi bu desteklemelerden faydalanmalıdır.
- **Anahtar Kelimeler :** Sözleşmeli Süt Sığırcılığı



## HAYVANCILIKTA ISLAH AMAÇLI KAMU DESTEKLERİ ve OLASI ETKİLERİ

**Esra ERSEM**

*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Lisans Programı  
Zootekni Alt Programı Öğrencisi*

**Özet :** Çevre koşullarının da değişmediği varsayıldığında, populasyonların genotipik değerinde kendiliğinden bir iyileşme beklenemeyeceği, hatta düşme olabileceği bilinegelen bir gerçektir. Tarım işletmelerinde hayvancılık faaliyetlerini işletme karını yükseltecek şekilde düzenlemek ve yürütmek için çevre ve genotipin etkilerini artırmak gerekir. Bir kısmı bu bakış açısıyla olmak üzere hayvancılıkta ıslah amaçlı çalışmaların desteklenmesini ön gören çok sayıda yasa, tebliğ, genelge vb. mevcuttur. Desteklerin düzenlenmesi ile ilgili yasal alt yapıyı oluşturan bu belgeler Tarım Bakanlığı başta olmak üzere bağlı kuruluşlar ile üreticileri ve bazen de sektörde yer alan diğer kişi ve grupları ilgilendirmektedir.

Bu çalışmada; hayvancılıkta destek ve teşviklerin amaca ne ölçüde hizmet ettikleri ve edebilecekleri irdelenecektir.

**Anahtar kelimeler:** *Genetik ıslah, kamu desteği, hayvansal üretim.*

### Public Supports for Genetic Improvement in Animal Production and Possible Effects

**Abstract :** It has been known that if environmental effect is constant, it is unlikely to improve genotypic value in populations. Also it may be reduced. To regulate and perform the animal production to increase the profit, effects of environmental conditions and genotype must be improved. There are many laws and regulations which agree about supports to genetic improvement. Some of them are in this perspective. These papers, which regulate supports, was concerned by ministry of Agriculture, foundations bounds to ministry and farmer unities and sometimes some other people and groups.

In this study, it will be discussed if the supports of animal production do/can do their job or not.

**Key Words:** *Genetic improvement, public supports, animal production*

### GİRİŞ

Tarım işletmelerinin hayvancılıktan sağladıkları geliri arttırmak zootekni faaliyetlerinin genel amacıdır. Ancak bunun zaman zaman tavsiye edildiği gibi hayvansal ürünlerin fiyatlarını yükseltmek suretiyle yapılması bir zootekni faaliyeti değil bir politika faaliyeti olarak değerlendirilir. Gerçek zootekni faaliyetleri fiyatın serbest olarak oluştuğu hallerde söz konusudur. Bu sebeple iyi bir zooteknist her şeyden önce hangi tarım işletmesinde, hangi çiftlik hayvanlarının, ne miktarda ve hangi verim seviyelerinde yetiştirilebileceklerini hesaplayabilmeli ve bu nitelikteki hayvanları elde etme ve yetiştirme yöntemlerini bilip uygulayabilmelidir. (Düzgüneş ve ark. 2003).

Bu görüş de dikkate alınarak 4631 sayılı Hayvan Islahı Kanununda da ifade edildiği gibi zootekniyi tarım işletmelerindeki hayvancılık faaliyetlerini ekonomik şartlara göre düzenleme olarak ifade edilmektedir. Bu bakış açısıyla bir işletmede geliri arttırmak için yapılacak söz konusu faaliyetler iki

grupta toplanmak mümkün olur (Düzgüneş ve ark. 2003).

- Çevre faktörlerini iyileştirici faaliyetler
- Genotipik değeri yükseltici faaliyetler

Uygulanan çevre faktörlerine ekonomik seviyede karşılık verecek genotiplerin (hayvanların) sürüdeki (veya populasyondaki) nispi miktarlarını çoğaltmak genetik ıslah yada genotipik değer yükseltici faaliyet olarak tanımlanır.

Hayvan populasyonlarının genotipik değerini yükseltmek için bir müdahalede bulunulmadığında, çevre şartları da sabit kalırsa genotipik değerde kendiliğinden bir yükselme olmayacağı, hatta gerileme olacağı bilinen bir gerçektir.

Hayvansal üretim yapılan bir sistemde fiziksel çevrenin, zor ve masraflıdır. Bu nedenle sisteme uygun genotipler geliştirmek ve bu amaçla da populasyonların genotipik değerini o çevre için bir zaruret halini alabilmektedir. Zira hayvansal üretimi ekonomik hale getirme konusunda mevcut kaynakları etkin kullanmada en emin yollardan birisi de budur.





Tarımsal desteklemelerin amacı; tarım sektörünün öncelikli problemlerinin çözümüne katkıda bulunmak, uygulanan politikaların etkinliğini artırmak, sektörün bu politikalarla uyumunu kolaylaştırmaktır. Tarımsal destekleme politikaları, ekonomik ve sosyal etkinlik ve verimlilik koşullarını sağlayacak programlarla uygulanır. Ödemeler bütçe imkânları çerçevesinde ve programların niteliğine bağlı olarak, gerekli denetim ve kontrollerin tamamlanmasından sonra ödenir.

Tarımsal destekleme programlarının belirlenmesinde, aşağıdaki ilke ve stratejiler dikkate alınır:

- Tarım politikalarının amaçlarına ulaşılmasına katkıda bulunması.
- Avrupa Birliği mevzuatı ve uluslararası taahhütler ile uyumlu olması.
- Üreticilerin piyasa koşullarında faaliyetlerini yürütmesi.

Kullanılacak kaynağın, adil ve etkin bir şekilde üreticilere yansımaları sağlayacak yapıda olması.

Tarımın alt sektörlerinde dengeli bir dağılım göstermesi (Anonim 2006).

#### Islah Amaçlı Destekler

Islah amaçlı destekler, damızlık ve saf ırk gebe düve alımlarına ilişkin desteklemeler, suni tohumlamadan doğan buzağı desteği, süt desteği, büyük ve küçükbaş hayvan gen kaynaklarını koruma desteği, hayvan kayıt sistemi desteği, hastalıklardan ari işletme desteği, Ankara keçisi desteği, başlıkları altında toplanmaktadır.

Aşağıda bunlardan önemli görülenlere ilişkin ayrıntılı bilgi verilmeye çalışılacaktır.

Bu bildiriye 13 Nisan 2007 tarihli 26492 sayılı resmi gazetede yayınlanan 2007/20 numaralı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Uygulama Esasları Tebliği'nde (Anonim 2007) belirtilen konular irdelenecektir.

Çizelge 1. Hayvancılıktaki toplam kamu destekleri içinde yıllara göre ıslah amaçlı desteklere ayrılan pay (%) (Keskin ve ark. 2006)

	2003		2004		2005		2006	
	%	Miktar (Milyar TL)	%	Miktar (Milyar TL)	%	Miktar (1000YTL)	%	Miktar (1000YTL)
Belgeli Damızlık Desteği	2.4	3.232	1.3	4.568	0.74	2.954	0.63	3.3
Yapay Tohumlama Teşvikleri	2.4	3.245	1.7	5.975	6.6	26.568	8.2	43
Yapay Toh. Doğan Buzağı Teşviği	1.2	1.616	1.6	5.657	3.07	12.198	9.1	47.6
Hastalıklardan Ari İşletme Teşviği	0.02	33	0.016	58	0.59	2.354	0.95	5.000
Hayvan Gen Kaynakları	-	-	-	-	0.12	485	0.28	1.500
Islah Amaçlı Desteklerin Toplam Payı	6.02	134.172	4.616	347.052	11.12	397.209	19.16	522.550

Kaynak: TÜGEM kayıtları

#### Damızlık Gebe Düve Alımlarına İlişkin Desteklemeler

Damızlık gebe düve desteğinin genetik ıslaha sağladığı avantajlar; damızlık belgesinin verilebilmesi için damızlık olarak kullanılacak hayvanın anne ve babasının biliniyor ve suni tohumlamadan doğmuş olması gerekliliğidir. Ayrıca bu belgede annesinin laktasyon süt veriminden yola

çıkarak düvenin süt verimi hakkında fikir sahibi olunabilir. Bu desteğin üretime sağladığı fayda; damızlık pazarının oluşmasına katkı sağlaması ve alıcıyı özendirmesidir.

Toplam hayvancılık desteklemeleri içerisinde payı 2002–2005 yılları arasında sırasıyla %6,5, %2,4, %1,3 ve %0,74 olan bu destek gittikçe bu önemini yitirmektedir. Bu azalmada pazarın



daralması yanında, en büyük alıcı olan kamunun alım görevini ve kaynak bulmayı Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışmayı Teşvik Fonu (SYDTF)'ye kaydırmak gibi daha farklı yollar izliyor olmasının da payı vardır. Aslında bu tip desteklerin hem piyasayı yükseltmek hem de damızlık niteliği olmayan hayvanların müşteri bulmasını kolaylaştırmak gibi bir dezavantajı söz konusudur. Yeni işletmeler kurmayı özendirdiği düşünülebilecek bu sistemin öz kaynaklara dayalı büyüme ve damızlık gebe düve üretimini özendirmeye etkisi konusunda kafa yorulmalıdır. Ayrıca doğuracağı buzağının babasıyla ilgili olarak herhangi bir verim değeri zikredilmemesi de bir eksiklik olarak değerlendirilebilir.

#### **Yapay Tohumlama Teşvikleri**

Hayvan yetiştiriciliği yönünden yapay tohumlamanın en büyük üstünlüğü doğru kullanılırsa hayvan ıslahını hızlandırmasıdır. Bu teknikle damızlık değeri yüksek olan erkeklerden daha yaygın bir şekilde yararlanmak ve böylece verimler yönünden genetik ilerleme hızını arttırmak mümkün olur.

Yapay tohumlama kullanımı ile gereksinme duyulan boğa sayısının azalması seleksiyonu daha entansif kılar ve seleksiyon üstünlüğünü artırır. Yapay tohumlamanın hayvan ıslahında önemli bir diğer etkisi de ilk damızlıkta kullanma yaşını küçültmektir. Bu şekilde birim yıla düşen genetik ilerleme miktarı artmaktadır (Kaymakçı 2006). Destekleme için, tohumlanan sığırların ve tohumlama bilgilerinin ön soy kütüğü veya soy kütüğüne kayıtlı olmaları zorunludur. Ayrıca tohumlanan sığır kültür ırkı veya kültür ırkı melezi ise aynı ırktan sperma ile tohumlanmış olması şarttır, yerli ırklarda bu şart aranmaz. Yalnız Türkiye'de çok geniş kesimde tek başına yapay tohumlamayı hayvan ıslahı sanma yanılgısı vardır. Sperması alınan boğa iyidir düşüncesinin yansıması olan bu anlayış ne yazık ki devam etmektedir. Tebliğde 9/a maddesinde yer alan hüküm, sistemin doğru çalışmasını olumsuz etkileyecek tarzda uygulanacaktır. Çünkü destekleme doğrudan uygulayıcıya verilmektedir. Desteğin toplam içindeki payı 2002-2006 yılları arasında sırasıyla %3,0, %2,4, %1,7 ve %6,7 olmuştur. Şayet ortalama fiyat 30 YTL olarak düşünülürse 2006 yılında bu

yolla gebe bırakılan inek sayısı 900 bin civarında olmalıdır. İslah kaygısı taşımadan sadece gebe bırakmayı öngören bu teşvik üreticiyi de etkilememekte, sadece Veteriner Hekimlerin üreticiden güya daha düşük ücret almalarına yol açmaktadır. Bu desteğin yapay tohumlamanın üreticiler tarafından da yapılıyor olması sürecini geciktirme, veteriner hekimleri asıl işlerinden uzaklaştırma ve basında yer aldığı şekliyle bazı hileli uygulamalara imkan sağlaması gibi dezavantajları söz konusudur. Sperma kullanımı konusu kültür ırkı ve melezlerinin aynı ırktan spermalarla tohumlanması ile sınırlıdır.

#### **Süt Desteği**

Süt desteği zamanında ödenirse üreticinin eline geçen sıcak para anlamına gelmektedir. Süt desteği, esas olarak ıslah amaçlı bir destek değildir. Ne var ki, üretilen süt miktarına göre verilen bir destek olarak bu uygulama, yetiştiricileri süt verimini artırma yönünde ıslah çalışmalarına ağırlık vermeye yönlendirebilir. Buna ek olarak süt desteğinin miktarının örgütlenmeye göre farklılaştırılması da, hangi örgüte üye olanlara daha fazla verileceği doğru saptanırsa ıslah için yarar sağlayabilir. Örgütlü yetiştiricilerden, hayvanlarını soykütüğü sistemine kayıt ettirerek süt üretici kooperatifleri ve birlikler aracılığıyla, bakanlıkça yürütülen ıslah çalışmalarına katkıda bulunanlara beher litre süt için ek ödeme yapılmaktadır. Süt üreticisi üretmiş olduğu sütü süt işletmelerine hangi örgüt aracılığıyla satarsa satsın belirlenen desteklemeden yararlanabilmektedir. Yalnız son yıllarda ıslaha esas bilgileri toplayan işletmeler ile diğerlerinin süt destekleri arasında fark iyice azalmış hatta ortadan kalkmıştır. Bu noktada süt desteğinin yeniden kayıt tutma ile ilişkilendirilmesi veya düzgün kayıt tutabilenlere önemli bir fark ödenmesi uygun olacaktır. Ayrıca böyle bir uygulama, yani doğrudan ıslah amaçlı olmayan desteklerin de yetiştiricileri ıslaha yönlendirmeleri, soy kütüğü oluşturulması, hayvanların kayıt altına alınması, verimlerinin izlenmesi, suni tohumlama uygulamalarının yaygınlaştırılması gibi sonuçlar doğurabilecektir.

#### **Büyük ve Küçükbaş Hayvan Gen Kaynaklarını Koruma Desteği**

Genetik varyasyonun korunması ve gelecekteki ıslah çalışmaları için geçmişin elde tutulması, gen



kaynaklarının korunması ile mümkündür. Bunun Türkiye'deki örneklerinden birisi Ankara keçisidir. Ankara keçisinden elde edilen tiftik eskiden önemli bir ithalat kalemiyken günümüzde iyice değerini kaybetmiştir. Kullanımı azalan bir ürün olduğu ve kâr getirmediği için üretici, elinde Ankara keçisi tutmak istememektedir. Bu gerçeğin bilincinde olan Tarım Bakanlığına bağlı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) bu ırkı gen kaynakları koruma kapsamına almış (Ertuğrul ve ark. 2005) ve destekleme yaparak bu hayvan ırkının varlığını devam ettirmeyi amaçlamışlardır. Fakat üretici bu desteğe tatmin edici olmadığı ön yargısıyla yaklaşmaktadır.

#### **Hastalıklardan Ari İşletmelerin Desteklenmesi**

Hastalıklardan ari işletmelerin desteklenmesi 25 ili kapsamaktadır. Bu kapsama alınacak işletmeler Tarım ve Köyişleri görevlilerince denetlenmekte ve üzerinde durulan hastalıklar bir hayvan için bile geçerli değilse işletmeler hastalıktan ari işletmeler kapsamına alınarak destek uygulanmaktadır. Bu uygulama kapsamında hastalıklı hayvanlar sürüden uzaklaştırılmaktadır. Ayrıca satılabilecek damızlık üretiminde hastalıklar öncelikli olarak dikkate alınmaktadır. Örneğin; Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı'nın, çeşitli kooperatifler için yapılan ihalelerde ilk koşulu hayvanların Brucella ve Tuberkuloz hastalık etmenlerini taşıyor olmalarıdır. Bu nitelikli hayvanların elde edilmesine imkan sağlayacak ve bu amaçla çalışacak üreticilere maddi destek temin ettiği için doğrudan olmasa da dolaylı olarak ıslaha yardım eden bir destektir.

#### **Hayvan Kayıt Sistemi Desteklemesi**

Her hayvan için belirli bir sistemle ve doğru olarak tutulmuş kayıtlar seleksiyonda isabetin artırılmasında başta gelen şarttır. Tutulacak kayıtların, seleksiyonda üzerinde durulacak verimlere ait olması beklenir (Düzgüneş ve ark. 2003).

Hayvan kayıt sisteminin esası 0-6 aylık sığır cinsi hayvanların küpelenecek Türkvet veri tabanına kaydedilmesidir. Kayıt sisteminin önemli bir avantajı doğan hayvan sayısını bilmektir. Fakat sistem güncellenmediği ve verim bilgileri olmadığı için ıslahla ilişkilendirilemez.

#### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Dünyada tarım sektörünün desteklenmediği hemen hiçbir ülke yoktur. Genel olarak tarım sektöründe gelir seviyesinin düşük, nüfus artış hızının yüksek olması ve işletme yapılarının ekonomik çalışmaya uygun olmaması ülkemizde desteklemeleri zorunlu kılmaktadır (Aysu 2001). Türkiye'de genel yapı itibarıyla hayvancılıkla ilgili politikaların belirlenmesi ve öngörülen politikaların benimsenmesinde yetiştiriciler tarafından kurulan örgütler henüz önemli bir işlev üstlenememişlerdir. Oysa üretici örgütlerinin politikalara etkili olabilmesi Türkiye açısından oldukça önemlidir. Zira Türkiye'de yaygın olan küçük ölçekli işletmelerin hem ürün satışı hem de girdi teminine pazarlık güçleri yetersizdir. Bu durum öncelikle üreticileri, ürünlerini düşük fiyata satmaya, girdilerini de yüksek fiyata almaya mecbur bırakmaktadır. Bu temel olumsuzluğa ek olarak küçük işletmeler, teknoloji yenileme, ürün çeşitlendirme, ürün kalitesini yükseltme ve ürünlerini az da olsa işlenmiş ürünlere dönüştürme faaliyetlerine de girememektedirler. Ayrıca bir araya gelerek ortak hareket etme imkânına kavuşmamış olan üreticilerin temel politikalara etkili olma şansları, dolayısıyla çıkarlarını koruyabilme imkânları da yeterince gelişmemiştir (Akman ve ark. 2006).

Bunların etkisiyle Türkiye'de hayvancılık politikaları hemen hemen tamamen kamu tarafından belirlenmektedir. Tarımsal üretimin her aşamasında denetleyici, yol gösterici, destekleyici, vergi tahsil edici, ve dış piyasa ile ilişkileri belirleyici olarak görev üstlenme iddiasında olan kamu örgütü ya da örgütleri üretimi ve üreticileri ciddi boyutlarda etkilemektedir (Akman ve ark. 2006).

İslah amaçlı kamu destekleri olarak yukarıda adı geçen destekler incelendiğinde görülecektir ki; destekler özellikle pedigrili hayvan yetiştiriciliği, soy kütüğü kayıtlarının oluşturulması, bunlara dayanan damızlık üretimi ve saf yetiştirme konularında üreticileri teşvik etmektedir. Bununla beraber yine ıslah amaçlı suni tohumlama destekleri ile gen kaynaklarının korunmasına ve yerli ırkların geliştirilmesine yönelik destekler de söz konusudur. Ne var ki, söz konusu bu desteklerin belirlenmesi ve yürütülmesi aşamalarında çeşitli karışıklıklar ve aksamalar olmaktadır. Bu karışıklıkların ortaya



çıkmasında bürokrasinin geçmişten gelen alışkanlıkları ve beklentileri ile tarımı bir bütün olarak algılamadaki eksikliklerin payı vardır. Bunlara ek olarak siyasi kaygılar ve bazı etkili çevrelerin yönlendirmesiyle yapılan düzenlemeler de kamunun etkisini gereğinden fazla artıran ya da azaltan sonuçlar doğurmaktadır

Bu çalışmada yararlanılan kaynaklar, incelenen yasa, tebliğ ve yönetmeliklere dayanılarak;

➤ Kamu desteklerinin çoğunun yalnızca örgütlü üreticiler lehine olduğu ve üreticilerin büyük kısmının halen örgütsüz olduğu,

➤ Genotipin ıslahına yönelik çalışmalara sağlanan desteklerin yetersiz olduğu,

➤ Kayıt tutma ve bilgi denetleme konularında ciddi eksiklikler olduğu ve numaralamanın kayıt tutma sanıldığı,

➤ Kamu desteklerinin üretimden ve üreticiden kopuk, somut tahlillerden yoksun biçimde belirlendiği ve yürütüldüğü, çok sayıda desteğin birbiriyle dengeli olmadığı görülmektedir.

Yukarıda sıralanan bu sorunlara ilişkin olarak yapılması gerekenler şöyle özetlenebilir:

➤ Yetiştiricilere hayvancılık örgütlerinin tanıtılması için hayvancılık örgütlerinin yayım için özendirilmesi ve geniş kapsamlı örgütlenme sağlanması,

➤ Hayvancılık örgütlerinin işleve yönelik kurulması, kamunun örgütlere müdahalesinin azaltılması, ıslah amaçlı örgütlere görev ve bunun gereği olarak doğrudan bütçe eklenmesi,

➤ Örgütlerin etkinliğinin artırılarak bunların özellikle ürün işleme ve pazarlamada etkin olmasının sağlanması,

➤ Hayvancılığın desteklenmesi ile ilgili yasa, tebliğ ve yönetmeliklerin uygulanma aşamalarında yetiştirici örgütlerinin etkinliğinin artırılması,

➤ Genetik ıslahın etkin kılınmasını sağlayacak tedbirlerin alınması ve damızlık pazarının oluşmasını sağlayacak düzenlemelerin yapılması,

➤ Destek ve teşviklerin damızlık üretimleri için örgütlenmeyi özendirerek şekilde kullanılması,

➤ Desteklerin istismarını önleyecek tedbirler alınması,

➤ Yetiştirici ve teknik personelin düzenli eğitiminin sağlanması,

➤ Islah programının öngörmeyeceği herhangi bir genotipin (sperma, canlı hayvan vb.) ithalatının yasaklanması (Akman ve ark. 2006).

#### KAYNAKLAR

Akman, N., Aksoy, F., Erdoğan, G., Kaya, Ç. Y., Şahin, O., 2006. Cumhuriyetimizin 100. Yılında Türkiye'nin Hayvansal Üretimi. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği. Ankara.

Anonim 2006. T.C. Başbakanlık Resmi Gazete, 26148, 5488 Sayılı Tarım Kanunu.

Anonim 2007. T.C. Başbakanlık Resmi Gazete, 26492. 2007/20 numaralı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Uygulama Esasları Tebliği. 13 Nisan 2007.

Aysu, A., 2001. www.sendika.org. Erişim Tarihi: 28.04.2007.

Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N., 2003. Hayvan Islahı, IV. Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü, Ankara.

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 Ocak 2005 Ankara. S: 275-290.

Kaymakçı, M., 2006. Üreme Biyolojisi. Ege Üniversitesi Yayınları 4.baskı. s:122.

Keskin, G., Dölekoğlu, C.Ö., Dellal, İ., Özüdoğru, T., 2006. AB ve Türkiye'de Tarımda Sektörel Analizler, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü (TEAE). Ankara.



## İNEKLERDE TIRNAK BAKIMI

Ömer ARMUT, Ali KAYGISIZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, KAHRAMANMARAŞ

İneklerde tırnak bakımı ağır işçilik, sabır ve tecrübe gerektiren bir iştir. Tırnak bakımı yalnızca Türkiye'de değil, hayvancılığın ileri olduğu ülkelerde de ihmal edilmektedir. Tırnak bakımı yapılmayan hayvan çoğu kez yürüyemez hale geldikten sonra müdahale edilmektedir.

Bu da yetiştiriciye ve ülke ekonomisine oldukça ağır faturalara yol açmaktadır.

Tırnak sorununun süt verimini yüzde 25 dolayında düşürmektedir.

600-700 kilogram ağırlığındaki inekleri taşıyan, yüzeyle irtibatını sağlayan tırnakların başta sağlamlığı olmak üzere kalitesini etkileyen çok çeşitli etkenler vardır. Bunları genetik ve çevresel (bakım, besleme, barındırma) etkenler olarak iki genel gruba ayırmak mümkündür. Ayak ve tırnak özellikleri, ana-babadan yavrulara aktarılırlar. Sorunlu ana ve babaların yavrularının da sorunlu olma ihtimalleri yüksektir. Bu nedenle tırnakları sağlam, ayakları sağlam boğalar kullanılarak daha kaliteli tırnaklara sahip yavrular elde edilebilir.

Çevresel etkenlerin başında beslenme ve barınma gelir. Hayvanların dengesiz veya yetersiz beslenmeleri ya da küflenmiş yemleri tüketmek zorunda bırakılmaları halinde metabolik sorunlarla karşılaşılır ve bunlardan kaynaklanan rahatsızlıkların yan etkileri sonucu tırnak derisinde iltihaplanmalar görülür. Bu durumda tırnaklarda büyüme yavaşlar ve bozulmalar görülür."

Tırnak bakımının ineklerde yılda 2 kez, damızlık boğalarda ise 4 ayda bir yapılması gerektiğini belirten Kaygısız, genç sığırlarda ise tırnak bakımı ilk kez 9-12 aylık iken gerekli olduğunun altını çizdi. Kaygısız, "Bununla birlikte, hayvanların sürekli olarak izlenmesi ve normal yürüyemeyen veya tırnakları uzayan hayvanların derhal muayene edilerek müdahale edilmesi gerekmektedir. Yılın belirli dönemlerinde meraya veya araziye çıkarılan hayvanlarda tırnak bakımı, meraya hazırlık olması açısından en az 4 hafta önce yapılmalıdır. Mera dönemi bittiğinde ahıra alınmadan önce tırnak bakımı yenelenir. Böylelikle merada tırnak arasına giren bazı yabancı cisimler temizlenmiş olur.

**Anahtar Kelimeler :** İnek, Tırnak bakımı



## RUMİNANTLAR İÇİN VÜCUT KONDÜSYON SKORU

Murat İLHAN, Sedat ALIŞ, Mahmut CAN  
Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü  
kartal1093@gmail.com

**Özet:** Vücut kondüsyon skoru hayvanın taşıdığı yağın elle hissedilmesi sistemidir. Skor bel bölgesindeki omurgalar üzeri ve etrafındaki kaslanma düzeyi ve yağ deposunun, ilaveten merkezi bel kemiği omurunun dikey kemik çıkıntısı ve yan taraftaki kısa çıkıntının hissedilmesi esasına dayanır. Sürünün verimliliğini ve yıl boyunca fertilité ve yemleme programını belirlemede tahmin için kullanılan bir yönetim sistemidir.

Süt inekleri, koyun ve keçiler genellikle 1-5 arası puan alır, Aşırı zayıf olan hayvan 1, aşırı yağlı hayvan 5 skor alır. Et sığırları ise 1-9 arasında puan ile değerlendirilirler.

**Anahtar Kelimeler:** Kondüsyon skoru, ruminant

### Body Condition Score For Ruminants

**Abstract:** Body condition score is a “hands on” method of determining the amount of fat an animal is carrying. Scoring is based on feeling the level of muscling and fat deposition over and around the vertebrae in the loin region. In addition to the central spinal column, loin vertebrae have a vertical bone protrusion (spinous process) and a short horizontal protrusion on each side (transverse process). It is a one management tool that can be used to predict herd fertility and determine feeding programs throughout the year.

Dairy cows, sheep and goats are usually ranked on a scale from 1 to 5. Extremely thin animals are assigned a score of 1 and extremely fat animals, a score of 5. But also beef cattle usually ranked on a scale from 1 to 9.

**Key words:** Body condition score, ruminant

### GİRİŞ

Vücut kondüsyon skoru (VKS), vücut rezervini ya da depolanan enerji miktarını belirtmek için kullanılan subjektif bir kavramdır. VKS düzenli aralıklarla yapıldığında, hayvanın kondüsyonunun bilinmesine yardım eder. Farklı verim dönemlerinde, hayvanın ihtiyaç duyduğu nitelik ve miktardaki yemlerin kullanılması, uygun bakım ve besleme programı uygulamasında üreticiye yardımcı olur. VKS nu belirlemenin amacı, ekonomik yemleme, iyi verim ve bakım arasındaki dengeyi kurmaktır.

VKS, sırt (bel) kemiği, kaburgalar ve hayvanın arka bölgesinde kalça (pelvis) kemiği çıkıntısı, kuyruk başlangıcı (kuyruk sokumu), deri altı yağ tabakası gibi kriterlerin esas alındığı gözlem ve el muayenesine (palpasyon) dayanılarak yapılan bir değerlendirme sistemidir (Anonim, 2000).

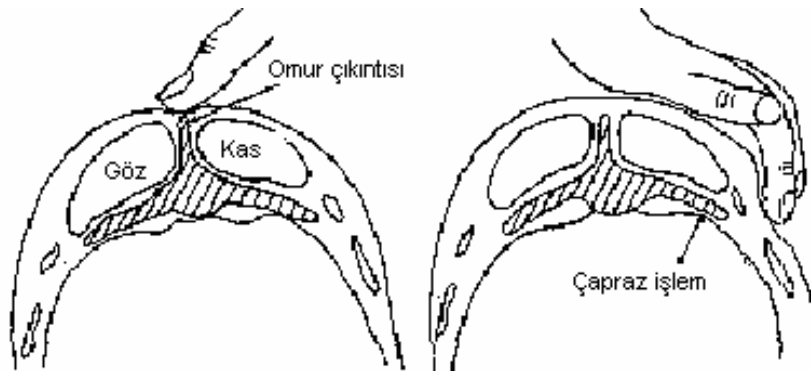
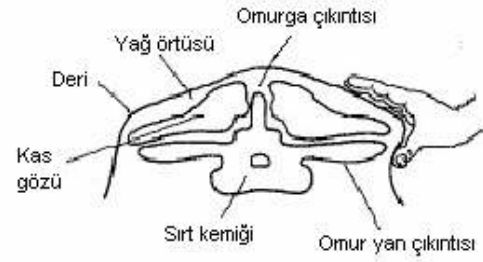
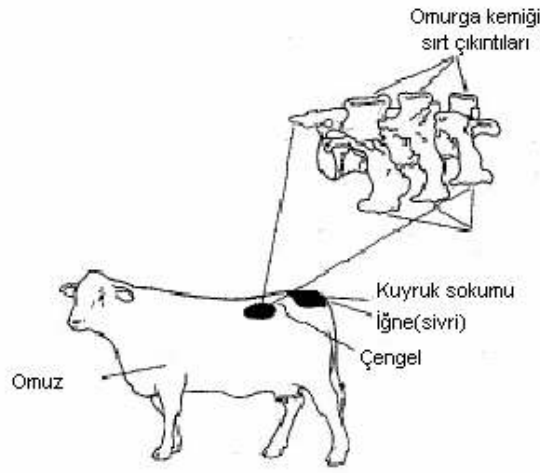
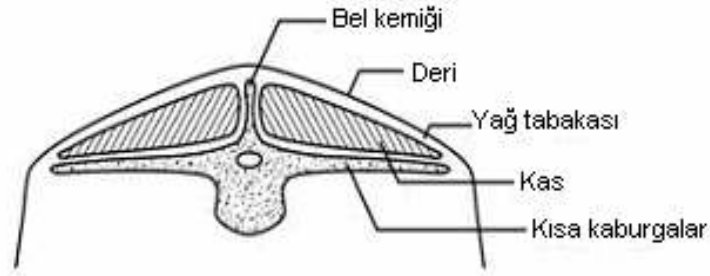
Hayvanların ihtiyaçlarının belirlenmesinde ve uygun yemleme programlarının seçilmesinde sadece hayvanın canlı ağırlığını bilmek yeterli değildir. Çünkü farklı yetiştirme sistemlerinde vücudun farklı bölümlerinde değişiklikler olabilmekte ve vücut

kompozisyonunda bireysel farklılıklar gözlemlenmektedir. Hem canlı ağırlığı, hemde kondüsyon skorunu kullanmak yetiştiricilerin ve beslemecilerin, uygun yetiştirme sistemine ve besleme programına karar vermesine yardımcı olur (Sarıççek, 2007). Canlı ağırlık vücut büyüklüğünün bir göstergesidir, ancak gebelik ve sindirim sisteminin doluluğu canlı ağırlığı etkilemektedir (Broster, 1993).

### Vücut Kondüsyon Skoru

Kondüsyon skoru, canlı hayvanların vücut kompozisyonlarının farklılıkları esas alınarak tanımlanan subjektif sınıflandırma biçimidir. Bu sistem için hayvana arkadan bakılmalıdır ve daima aynı eli kullanarak yoklanmalıdır (Wattiaux, 2007).

Skor için kuyruk sokumu, kalça kemiği sivri çıkıntısı ile üzeri ve etrafındaki deri altı yağ kalınlığı, bel (sırt) kemiği kıvrımı ve omurgalar (Şekil 1) ve kaburgalar el ile dokunularak hissedilmeli ve puanlanmalıdır (Edmondson ve ark., 1989; Rodenburg, 2004).



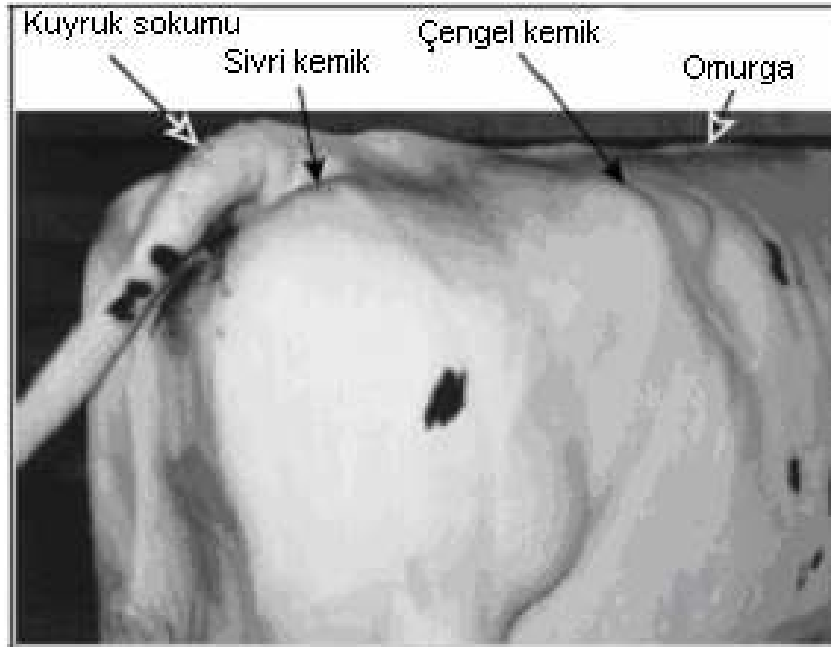
Şekil 1. Kondüsyon muayenesi (Rodenburg, 2004)



Kondüsyon puanlaması şekilde görüldüğü gibi, hayvanın sol kaburga kemiği üzerine el ile yapılan yoklama ile göz kası derinliği ve yağ kalınlığı üzerinden bir değerlendirme yapılır (Rodenburg, 2004). Sığırlarda el yoklaması veya görsel değerlendirmede skor doğru olmalıdır bu nedenle değerlendirme tecrübeli kişiler tarafından yapılmalıdır. Vücut kıl örtüsü doğru değerlendirmeye engel olabilir. Sığır uzun kıl örtüsüne sahip ise el ile dokunulmalıdır, kıl örtüsü kısa ise el ile dokunmaya gerek olmayabilir, görsel değerlendirme yapılabilir. Unutulmaması gereken

diğer bir husus sindirim sisteminin dolu veya hayvanın gebe olması şişman görünmesine neden olmaktadır.

Süt sığırları için el muayenesine gerek olmayıp görsel değerlendirme yeterli olmaktadır (Şekil 2). Süt sığırlarında vücut yapısı, sırt ve kalça görünüşü önemli olmasına rağmen, et sığırlarında bacak yapısı, butların doluluğu da dikkate alınmaktadır. Et ve süt sığırları farklı puanlamaya tabi tutulmaktadır. Bazen iki puan arasında kararsız kalınabilir, bu durumda yarım puan ile değerlendirme yapılabilir.



Şekil 2: Süt sığırlarında kondüsyon için değerlendirilecek noktalar (Wattiaux, 2007)

#### **Et Sığırlarında Vücut Kondüsyon Skoru**

Besi sığırlarında VKS belirlemek, doğumda ineklerin hangi kondüsyonda olduğunu, doğum sonrası aralığın uzunluğunu, tahmini laktasyon performansını, yeni doğan buzağının sağlık ve yaşama gücünü, ağır (obez) düvelerde doğum zorluklarını, besiye uygun materyalin belirlenmesi ve damızlık seçimi açısından önemlidir.

Vücut rezervlerinin seviyelerinin basit ve güvenilir bir ölçüm sistemi olmasına rağmen üreticiler bu sistemden en iyi şekilde yararlanabilirler.

Besi sığırlarında VKS, kış yemlemede gerekli olacak ilave yemin miktarını ve tipini belirlemeye

yardımcı olur. Yağlı sığırlar için orta kaliteli bir mer'a ya da kuru ot, saman ve az miktarda mineral ve vitamin ilavesi yeterli olurken, zayıf olanlar sığırlar yüksek kaliteli kaba yeme ve enerjice zengin, orta protein düzeyine (%12-15HP), vitamin ve mineral ilavesine gerek duymaktadırlar (Ferguson, 1996)

Kış yemlemede sadece canlı ağırlık esas alınarak yapılacak bir besleme (yemleme) de hata yapılmış olur. Yağlılık besleme düzeyini değiştirmektedir. Kış yemlemede sadece ağırlık esas alınarak düzenlenmesi ağırlık artışı düşürmektedir (Rasby and Gosey, 2007).





### **Et Sığırları İçin Skor Değerlendirme**

Et sığırlarında VKS, 1-9 arasında değerlendirilmektedir. En zayıf (cılız) hayvan 1 skor ile değerlendirilirken, en şişman-yağlı (obez) hayvan 9 skor ile değerlendirilmektedir. Orta düzeydeki hayvan 5 skor almaktadır. Et sığırlarında her skor arasında 44 kg'lık fark bulunmaktadır. Skor aşığıdaki şekilde değerlendirilmektedir (Hall, 2000).

VKS:1, çok zayıf kondüsyon, hayvan bir deri bir kemik, kaslar kuru, kavrul, yağ hiç yok, kuyruk sokumu ve kalça kemikleri aşıırı derecede çıkık, kaburgalar belirgin şekilde.

VKS: 2, hayvan çok zayıf, kuru ve kavruk kas yapısına sahip, yağ tabakası hiç yok, kuyruk sokumu ve kalça kemikleri belirgin.

VKS: 3, ince kondüsyon, kaslardaki zayıflık belirgin, kaburgalar belli ancak çok az yağ tabakası bulunmakta.

İlk 3 kondüsyondaki hayvanlar besi için uygun değildir, performansları dūşüktür, ağırlık artışı için fazla masraf gereklidir.

VKS: 4, bel kemiği, 3. ve 5. kaburgalar ayırt edilebiliyor, kalça kısmında çok az yağlanma mevcut. Bu kondüsyondaki hayvanlar süttten kesim için uygundur (inekler sınırdadır), dūveler için bu skor çok az (ince) dir.

VKS: 5, orta kondüsyon, bel kemiği çok belirgin değil, 1. ve 2. kaburgalar belli olabilir, kaburgaların ve budların üzeri yağ tabakası ile örtülmeye başlasa da kaburga ve kalça kemikleri belirgindir.

VKS: 6, orta-yüksek kondüsyon, kaburga ve bel kemiği dışardan çok belirgin değil, kemik yapıyı hissetmek için el ile bastırmak gerekir, göğüs ve kalçada yağlanma mevcut.

5-6, sığırlar için ideal, dūveler için 6 skor daha uygundur.

VKS: 7, iyi kondüsyon, kalça kemiği belirgin ancak bel ve kaburgalar belirgin değil, kalça, böğür, kuyruk sokumu ve memede yağlanma mevcuttur. Bu kondüsyon üretim için uygun ancak hayvanda yağlanma başladığı için yem masrafı artmaya başlar.

VKS: 8, yağlı, yüksek kondüsyon, kemik yapı belirgin değil, kaburgalar, böğür, kalça ve kuyruk sokumunda yağlanmada artış mevcuttur.

VKS:9, aşıırı yağlı (obez), kemik yapıya el ile bastırılrsa da hissedilmiyor, kaburgalar, böğür, kuyruk sokumu ve kalça üzerinde aşıırı yağlanma mevcuttur.

8-9 kondüsyondaki hayvanlar, aşıırı yağlı olduklarından, besi için karlı olmaz, çünkü her kg ağırlık artışı yaę şeklinde olacağı için enerji ihtiyaçları fazladır, yem masrafı çok yükselir, ayrıca etin kalitesi dūşer.

Et sığırlarında kondüsyonun dūşük ya da aşıırı yüksek olması üreme problemlerine neden olmaktadır. (Tablo 1)

Tablo 1. Buzağılamadan sonra kızgınlık gösterenlerin oranı

Buzağılama öncesi 100 günde VKS	Buzağılamadan sonra kızgınlık gösteren inek oranı %	
	60.gün	90.gün
VKS		
1-3	46	66
4-6	61	91
7-9	91	100

### **Süt İnekleri İçin Vücut Kondüsyon Skoru**

Süt inekleri doğumdan sonra süt vermeye başlar ve yaklaşık 4-6 hafta da en yüksek süt verimine (pik) ulaşırlar. Bu dönemde ineğin yem tüketimi yüksek süt verimini karşılayacak düzeyde değildir. İhtiyacı karşılayabilmek için vücut rezervine baş vurduğu için inek negatif enerji dengesindedir ve ağırlık kaybeder, (Sarıecek, 2007). Bu durumda vücut ağırlık kaybeder. Alınan enerji miktarının harcanan enerji miktarına oranla yetersizliği negatif enerji dengesi olarak bilinmektedir. Tersine laktasyonun sonunda vücut pozitif enerji dengesindedir ve laktasyonun başında kaybedilen ağırlık tekrar kazanıldığından vücutta ağırlık artışı görülür (Dechow ve ark. 2004).

VKS belirlenmesi yemleme programlarının etkinliğinin değerlendirilmesine ve doğru yemleme programı uygulaması için gereklidir (Anonim, 2001).

### **Süt Sığırları İçin Skor Değerlendirme**

Süt sığırlarında skor genellikle 1 ile 5 arasında skor ile değerlendirilmektedir. Bazı yetiştiriciler ise süt ineklerini 1-8 arasında puanla değerlendirmeye tabi tutmaktadırlar (Ferguson ve Otto, 1989). Skoru 1-5 arası değerlendirildiği sistemde, VKS 1 olan inekler çok zayıf, 5 olan inekler ise çok yağlı (obez) sınıfa girmektedir. Skor değerlendirmede esas alınan kriterlere göre;



VKS: 1, aşırı zayıftır. Hayvanın kuyruk sokumu çok derin-oyuk, deri altı yağ tabakası hiç yoktur, deri aşırı yumuşak, esnektir.

Bel ve kalça kemikleri çok belirgin, hayvan kuru ve kavruk görünümdedir.

VKS: 2, orta kondüsyon, kuyruk sokumu derin, kalça kemikleri belirgin, deri altı yağ dokusu hissedilmemektedir.

Bel ve kalça kemikleri belirgin, deri az gergindir.

VKS: 3, iyi kondüsyon, kuyruk sokumunda çok az yağ tabakası mevcut, deri gergindir.

Bel ve kalça kemiği örtülü, el ile bastırıldığında hissediliyor.

VKS: 4, yağlı kondüsyon, kuyruk sokumu tamamen dolu, deri altı yağ dokusu hissediliyor,

Bel ve kalça kemiği çıkıntıları belli olmuyor, el ile bastırıldığında hissediliyor.

VKS: 5, çok yağlı, kuyruk sokumu tamamen dolu yağ tabakası kaplı.

Bel ve kalça tamamen dolgun, kalın yağ tabakası mevcut, hayvan obezdir.

#### **Süt Sığırları İçin VKS'nin Önemli Olduğu Dönemler**

Süt sığırlarında kondüsyonun çok önemli olduğu devreler, kuru dönem, buzağılama ve çiftleşme öncesi devredir.

1. Kuru dönem (buzağılamada önceki 7-8. haftalar),

2. Buzağılama öncesi (buzağılamadan önceki 3 hafta)

3. Çiftleşme öncesi

Laktasyonun çeşitli dönemlerinde süt ineklerinde kondüsyon skoru aşağıdaki gibi (Tablo 2) önerilmektedir (Wattiaux, 2007).

Tablo 2. Laktasyondaki ineklerde kondüsyon skoru

Dönem	Skor
Buzağılama	2.5-3.5
Çiftleşme	2.5
Laktasyon sonu	3.0-3.5
Kuru periyod	3.0-3.5

#### **Düveler İçin VKS**

Düvelerin kondüsyonu yaşa ve verim dönemlerine göre değişmektedir (Tablo 3,4).

Tablo 3. Farklı yaştaki düveler için önerilen skor (Hoffman, 1995);

Yaş (ay)	VKS
3	2.2
6	2.3
9	2.4
12	2.8
15	2.9
18	3.2
21	3.4
24	3.5

Tablo 4. Düveler için dönemlere göre skor

Dönem	VKS
Buzağılama öncesi	2.5-3.0
Çiftleşme öncesi	2.0-2.5

#### **Koyunlar İçin Vücut Kondüsyon Skoru**

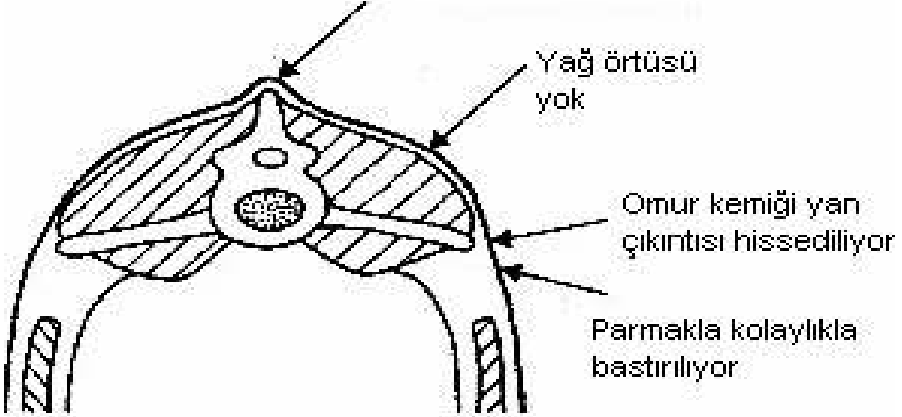
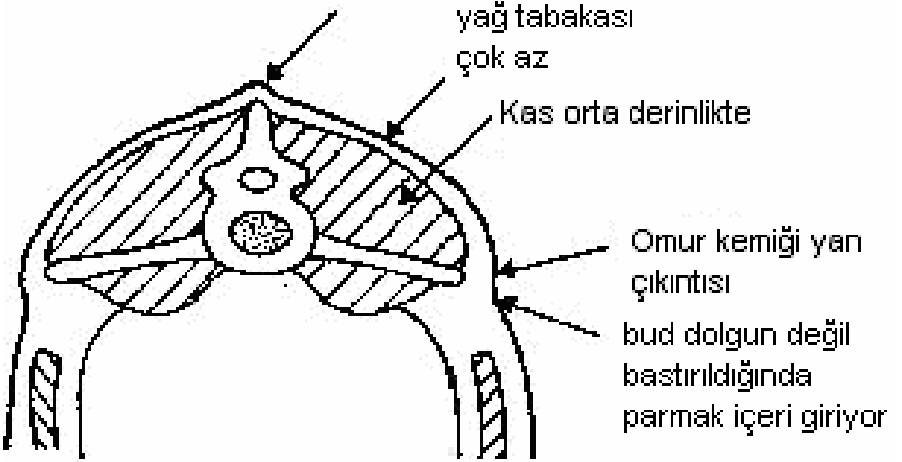
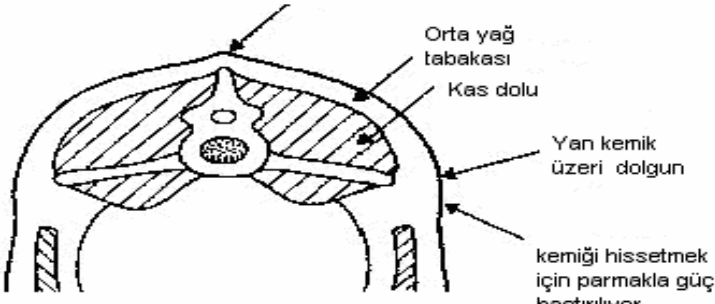
Koyunların pratik beslenmesinde, besleme performanslarının izlenmesi, üreme, yüksek verim ve metabolik bozuklukların önlenmesi için VKS bilinmesi önem taşımaktadır. Herhangi bir amaç için yetiştirilen bir koyun ne çok yağlı ne de çok zayıf olmalıdır. Koyunların da VKS'ları 1-5 arasında değerlendirilmektedir. Dişi bir koyunun ortalama VKS 3'tür. Dişi koyunların %90'ının VKS puanı 2, 3, 4 arasında, %70'inin ise VKS 2'dir (Sarıççek, 2007).

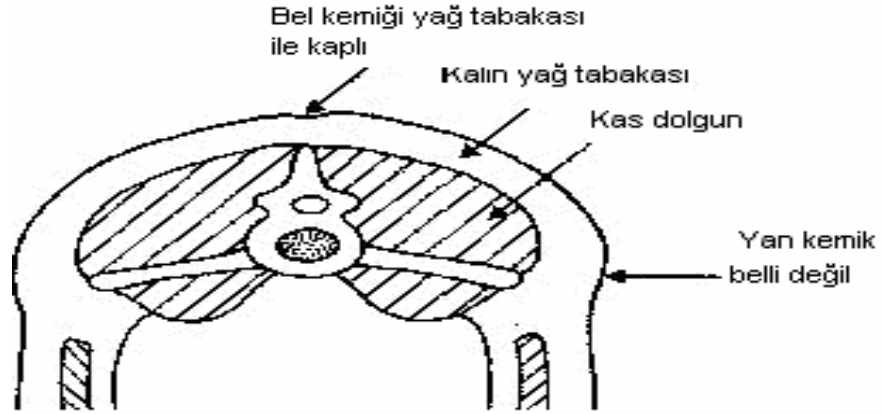
#### **Dönemlere Göre Skor**

Koyunların fizyolojik dönemlere VKS değerleri Tablo da verilmiştir (Russel, 1991).

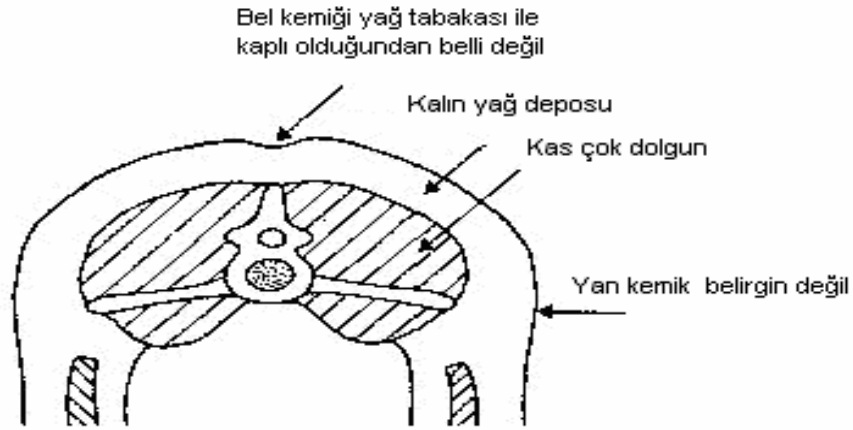
Genel bir kural olarak koyunlarda VKS'unda meydana gelebilecek yarım ünitelik değişiklik vücut ağırlığının %6-7'sine denk gelmektedir.



Skor	Değerlendirme
1	<p>Dişi koyunların vücutlarında deri ve kemik dokuları arasında belirgin yağ dokusu hissedilmemektedir. Bu koyunlar zayıf ve verimleri düşüktür.</p> <p>Bel kemiğinin sivri ucu çok belirgin</p>  <p>Yağ örtüsü yok</p> <p>Omur kemiği yan çıkıntısı hissediliyor</p> <p>Parmakla kolaylıkla bastırılıyor</p>
2	<p>Deri ve kemik dokuları arasında çok az miktarda yağ tabakası vardır. Bu koyunlar verimli görünmelerine rağmen yağ depoları çok düşüktür.</p> <p>Bel kemiği belirgin</p>  <p>yağ tabakası çok az</p> <p>Kas orta derinlikte</p> <p>Omur kemiği yan çıkıntısı bud dolgun değil bastırıldığında parmak içeri giriyor</p>
3	<p>Dişi koyunlar ortalama vücut yapısına sahiptir ama aşırı bir yağ depoları yoktur.</p> <p>Sivri kemik belirgin değil</p>  <p>Orta yağ tabakası</p> <p>Kas dolu</p> <p>Yan kemik üzeri dolgun</p> <p>kemiği hissetmek için parmakla güç bastırılıyor</p>
4	<p>Bu kondisyon puanındaki dişi koyunlar orta seviyede yağ içermektedirler. Bu ortalama yağ dokusu koyunlara düzgün bir dişi görünüm kazandırmaktadır.</p>



- 5 Oldukça yağlı koyunlardır. Böğür ve kuyruk başı bölgesinde aşırı yağlanma mevcuttur. Aşırı yağlı olan bu dişi koyunlarda üreme bozuklukları görülebilir.



Şekil 3. Koyunlar İçin Skor Değerlendirme (Thompson ve Meyer, 2006)

Tablo 5. Koyunlarda dönemlere göre kondüsyon skoru

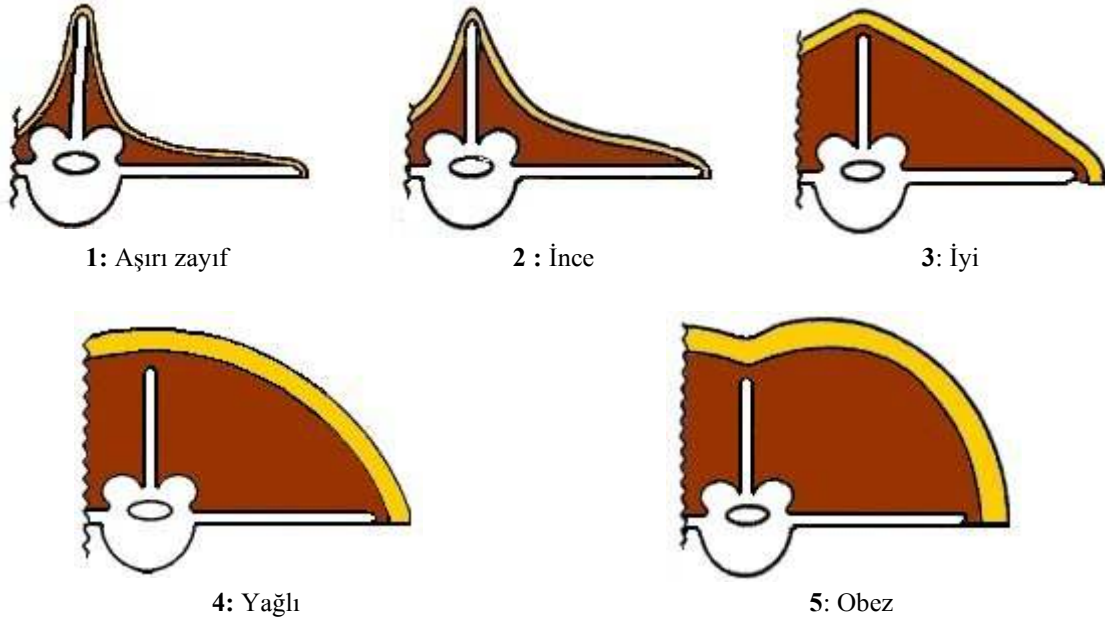
Fizyolojik dönem	VKS	
Yaşama payı	2.0	
Gebelik başı ve ortası	3.0-4.0	
Gebelik sonu	2.5-4.0	
Kuzulama	Tekiz	3.0
	İkiz	3.0-3.5
Sütten kesim (kuru)	3.4-4.0	
	2'den fazla	

#### **Keçiler İçin Kondüsyon Skoru**

Dişi keçilerin çok zayıf ya da çok yağlı olmalarına müsaade edilmemelidir. Çok zayıf

keçilerde üreme bozuklukları, ikizlik oranında düşme, verimin azalmasına ve süttten erken kesilmesine neden olmaktadır. Aşırı yağlı keçilerde gebelik toksemiası görülebilmektedir.

Kürek eti, kuyruk başı, budlar, bel kıvrımı ve bel kemiği incelenmelidir. Bu özellikler bakımından kusursuz olanların kondüsyonları iyidir. Bel kemikleri ve kaburgalar dışardan da görülebiliyorsa bu keçi kötü beslenmiştir ve kondüsyonu düşüktür (Luginbuhl,2000). Keçilerin kondüsyon skorlarına ait değerlendirmesi Şekil 4'te belirtilmiştir.



Şekil 4. Keçiler İçin Skor Değerlendirme (Spahr, 2006)

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 2000. The welfare of farmed animals regulations. [www.legislation.hms.gov.uk/sisi2000/20001870.htm](http://www.legislation.hms.gov.uk/sisi2000/20001870.htm).
- Anonim, 2001. Condition Scoring of Dairy cows. Action on Animal Health and Welfare. Defra Department for Environment Food and Rural 178.
- Broster, 1993. Dairy cows have a remarkable ağabeylity to buffer nutritional insults.
- Dechow, C.D., Mashek, D.G., Taylor, A.G., 2004. Correlations among body condition scores from various sources, dairy from and cow health from the United States and Denmark. J.Dairy Sci. 87(10):3526-3533.
- Edmondson, A.J., Lean, I.J., Weaver, C.O., Webster, G., 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J.Dairy Sci. 72:68-78.
- Ferguson, J. 1996. Implementation of a body condition scoring program in dairy herds. Health and Productivity. Conference, University of Pennsylvania
- Ferguson, JD and KA Otto. Managing Body Condition in Dairy Cows. Cornell University; 1989; Ithaca, NY. 1989; 75 p. Proceedings of the 1989 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers
- Hall, B.C., 2000. Body Condition Scoring Beef Cows Extension Animal Scientist; and Richard E. Dietz, Graduate Student; Virginia Tech .Publication Number 400-795, Virginia State University
- Hoffman. P 1995. Optimum growth rate for Holstein replacement heifers. In Calves, heifers, and dairy profitability. NRAES-74 152 Riley-Robb Hall, Ithaca, New York 14853-5701.
- Luginbuhl, J.M., 2000. Monitoring the body condition of meat goat. Animal Science Facts. Extention Animal Husbandry. [http://www.cals.ncsu.edu/an\\_sci/extension/animal/meatgoat/pdf\\_factsheets/ANS%2000%20605MG.pdf](http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/extension/animal/meatgoat/pdf_factsheets/ANS%2000%20605MG.pdf)
- Rasby, R. And Gosey, J. 2007. Body Condition Scoring Beef Cows. Beef Cattle Production, University of Nebraska, Lincoln
- Rodenburg, J. 2004. Body Condition Scoring of Dairy. Dairy Cattle Production Systems Program Lead/OMAFRA, Replaces OMAFRA Factsheet Body Condition Scoring of Dairy Cattle, Order No. 92-122,
- Russel, A., 1991. Body condition scoring of sheep. In:E. Boden (Ed.) Sheep and Goat Practice. P3. Bailliere Tindall, Philadelphia.



- Russel AJF. 1984. Estimation in vivo of the chemical composition of the bodies of mature cows. Anim Prod.38:33
- Sarıççek, B.Z. 2007. Küçükbaş ve Büyükbaş Hayvan Besleme. O.M.Ü. Z.r.Fak. Yay No:37 (Ders Kitabı, 435s.).
- Spahr, L. I., 2006. Body Condition Scoring in Meat Goats. York County Extension Agent
- Thompson, J.M. and Meyer, H. 2006. Body Condition Scoring of Sheep. Department of Animal Sciences, Oregon University. (<http://oregonstate.edu/dep/animal-sciences/bcs.htm>.) Erişim tarihi:2006
- Wattiaux, A.M. 2007c. Body Condition Scores. Bobcock Institute for International Dairy Research and Development, Madison, Wisconsin University.



## SİYAH ALACA SIGIRLARDA AKRABALI YETİŞTİRMENİN BAZI SÜT ve DÖL VERİM ÖZELLİKLERİ İLE İLİŞKİLERİ\*

Ayfer OKUMUŞ, Sinan BAŞ, Ali KAYGISIZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, KAHRAMANMARAŞ

Bu çalışmada, Kahraman Maras Beyoglu Tarım \_sletmesinde 1987-2005 yılları arasında yetistirilen 293 bas Siyah Alaca ineye ait 819 adet laktasyon ve döl verim kaydı kullanılmıştır. Akrabalı yetistirmenin süt ve döl verimine etkilerini incelemek üzere diğer sistematik çevre faktörlerine göre düzeltilmiş veriler iki farklı modelle analiz edilmiştir.

Birinci modelde, akrabalık katsayısı (F) % 0, 0-6.25, 6.25-12.5, 12.5-25 ve 25< şeklinde gruplandırılmıştır. Sürüde doğan buzağuların % 95.51'i akraba dışı (F=% 0) yetistirilmiş olup, diğer gruplara dağılımı sırasıyla % 2.33, 0.83, 1.2 ve 0.12 şeklinde olmuştur. Farklı düzeylerde akrabalı yetistirmenin 305 günlük süt verimine etkisi çok önemli olmuştur (P<0.01) ve yukarıdaki gruplara göre ortalamalar 7106.64, 5990.29, 5830.49, 5572.76 ve 5160.46 kg olarak belirlenmiştir. Model 1 ile akrabalı yetistirmenin laktasyon süresi, damızlıkta kullanma yaşı ve ilkine buzağılama yaşına etkisi önemsiz (P>0.05), buzağılama aralığına etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur.

İkinci modelde akrabalı yetistirmenin verimlere etkisi basit doğrusal regresyon katsayıları kullanılarak incelenmiştir. Buna göre, akrabalı yetistirme katsayısının % 1 artısına karşılık, 305 günlük süt verimi 99.23 kg azaldığı (P<0.01), laktasyon süresi 2.35 gün (P<0.05) kıaldığı tespit edilmiştir. Akrabalı yetistirmenin döl verim özelliklerine etkileri bu model ile önemsiz bulunmakla birlikte, akrabalı yetistirme katsayısındaki % 1 artışa karşılık damızlıkta kullanma ve ilkine buzağılama yaşı 0.55 ve 0.95 gün geciktirdiği, buzağılama aralığının 2.63 gün uzadığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Siyah Alaca, akrabalık, süt verimi, döl verimi

## RELATIONSHIPS BETWEEN INBREEDING AND SOME MILK PRODUCTION AND REPRODUCTION TRAITS IN HOLSTEIN CATTLE

819 data for the lactation and breeding records of 293 Holstein-Freistein cows breed between 1987–2005, in TIGEM, Kahraman Maras were used. Values adjusted to other systematic environment factors were analyzed with two different models to determine effects of inbreeding on milk and reproduction yield.

In the first model, the coefficient of inbreeding was grouped such as 0, 0-6.25, 6.25-12.5, 12.5-25 and 25<. 95.51% of calves born in herd were outbreeds and the other groups were 2.33%, 0.83%, 1.2% and 0.12%, respectively. Effect of different leveled inbreeding on 305 day milk yield was highly significant (p<0.01), and means according to groups above, were found 7106.64, 5990.29, 5630.49, 5572.76 and 5160.46 kg. Effect of lactation length of inbreeding with Model 1 on age at first mating, age at first calving were not significant, on calving interval was significant (P<0.05).

In the second model, effects of inbreeding on yields determined by using simple linear regression co-efficient. Accordingly, when coefficient of inbreeding was increased rate of 1%, 305 day milk yield decrease 99.23 kg (p<0.01), and lactation length become shorter 2.35 days (p<0.05). However, effects of inbreeding on reproductive traits were not significant with this Model. When coefficient of inbreeding was increased rate of 1%, age at first mating and age at first calving delay 0.55 and 0.95, respectively, calving interval was get longer 2.63 days.

**Key words:** Holstein, inbreeding, milk production, reproduction

\* Aynı isimli yüksek lisans tez çalışmasından özetlenmiştir



## SÜT SİĞİRLARI İÇİN VÜCUT KONDÜSYON SKORU

Ünal KILIÇ, Murat GÜLENÇ, F. Deniz CIRIK

Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 55139 Samsun

**Özet:** Vücut kondüsyonu bir hayvanın yağ miktarı veya depolanan enerji miktarını belirten subjektif bir değerdir. Bir ineğin buzağılamada vücut rezervi miktarı, buzağılamadan sonraki komplikasyonları, süt üretimini, laktasyon ve üreme etkinliğini etkilemektedir. Vücut kondüsyon skoru potansiyel maksimum süt verimine ulaşmak için bakım ve besleme uygulamalarını düzenlemek ve üreme hastalıklarını minimize etmek için kullanılan bir sistemdir.

Bir vücut kondüsyon skoru, ineğin kalça kemiği çıkıntısı, sırt omurları, kuyruk sokumunun görsel olarak incelenmesi ile belirlenir.

Süt inekleri, genellikle 1-5 arası puan alır, Aşırı zayıf olan inek 1, aşırı yağlı inek 5 skor alır. İdeal skor, kuru ve buzağılamada 3.0-4.0, pik laktasyonda 2.5-3.5 olmalı, herhangi bir laktasyon devresinde inekler kondüsyon skorundaki değişim 1'den fazla olmamalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Vücut kondüsyon skoru, süt siğiri

### Body Condition Score for Ruminants

**Abstract:** Body condition is a subjective assesment of the amount of fat, or amount of stored energy, a animals carries. The amount of body reserves a cow has at calving has a strong influence on potential complication at or immediately after calving, milk production and reproductive efficiency for the upcoming lactation. Body condition score is tool used to adjust feeding and management practices in order to maximize the potential form ilk production and minimize reproductive disorders.

A body condition score is assigned by visual observation of the cow's rump area-primarily the region delimited by the hip bones (tuber coxae), the pinbones (tuber ischii) and the tailhead.

Dairy cows, are usually ranked on a scale from 1 to 5. Extremely thin cows are assigned a score of 1 and extremely fat cows, a score of 5. Ideal condition score fall in the range of 3.0-4.0 at dry off and calving and 2.5-3.5, at peak lactation, with no cows changing by more than 1 condition score class over any lactation period.

**Key words:** Body condition score, dairy cattle

### GİRİŞ

Vücut kondüsyon skoru (VKS), vücut rezervini ya da depolanan enerji miktarını belirtmek için kullanılan subjektif bir kavramdır. VKS düzenli aralıklarla yapıldığında, hayvanın kondüsyonunun bilinmesine yardım eder. Farklı verim dönemlerinde, hayvanın ihtiyaç duyduğu nitelik ve miktardaki yemlerin kullanılması, uygun bakım ve besleme programı uygulamasında üreticiye yardımcı olur. VKS nu belirlemenin amacı, ekonomik yemleme, iyi verim ve bakım arasındaki dengeyi kurmaktır.

VKS, sırt (bel) kemiği, kaburgalar ve hayvanın arka bölgesinde kalça (pelvis) kemiği çıkıntısı, kuyruk başlangıcı (kuyruk sokumu), deri altı yağ tabakası gibi kriterlerin esas alındığı gözlem ve el muayenesine (palpasyon) dayanılarak yapılan bir değerlendirme sistemidir.

Hayvanların ihtiyaçlarının belirlenmesinde ve uygun yemleme programlarının seçilmesinde sadece hayvanın canlı ağırlığını bilmek yeterli değildir. Çünkü farklı yetiştirme sistemlerinde vücudun farklı bölümlerinde değişiklikler olabilmekte ve vücut kompozisyonunda bireysel farklılıklar gözlenebilmektedir. Hem canlı ağırlığı, hemde kondüsyon skorunu kullanmak yetiştiricilerin ve beslemecilerin, uygun yetiştirme sistemine ve besleme programına karar vermesine yardımcı olur (Sarıççek, 2007). Canlı ağırlık vücut büyüklüğünün bir göstergesidir, ancak gebelik ve sindirim sisteminin doluluğu canlı ağırlığı etkilemektedir (Broster, 1993).

Kondüsyon skoru, canlı hayvanların vücut kompozisyonlarının farklılıkları esas alınarak tanımlanan subjektif sınıflandırma biçimidir. Bu





sistem için hayvana arkadan bakılmalıdır ve daima aynı eli kullanarak yoklanmalıdır (Wattiaux, 2007).

Skor için kuyruk sokumu, kalça kemiği sivri çıkıntısı ile üzeri ve etrafındaki deri altı yağ kalınlığı, bel (sırt) kemiği kıvrımı ve omurgalar (Şekil 1) ve kaburgalar el ile dokunularak hissedilmeli ve puanlanmalıdır (Edmondson ve ark., 1989). Sığırlarda el yoklaması veya görsel değerlendirmede skor doğru olmalıdır bu nedenle değerlendirme tecrübeli kişiler tarafından yapılmalıdır. Vücut kıl örtüsü doğru değerlendirmeye engel olabilir. Sığır uzun kıl örtüsüne sahip ise el ile dokunulmalıdır, kıl örtüsü kısa ise el ile dokunmaya gerek olmayabilir, görsel değerlendirme yapılabilir. Unutulmaması gereken diğer bir husus sindirim sisteminin dolu veya hayvanın gebe olması şişman görünmesine neden olmaktadır.

#### **Süt İnekleri İçin Vücut Kondüsyon Skorunun Önemi**

Süt inekleri için buzağılama ve laktasyon dönemleri kritiktir. Bir süt ineğinin buzağılamadaki vücut rezervi miktarı buzağılamadan sonraki süt üretimi ve üreme etkinliği için gereklidir.

VKS laktasyon boyu değişir ve ineğin enerji dengesindeki değişikliklere uyum sağlanır. Laktasyonun ilk devresinde süt verimindeki artış için gerekli enerji, yemlerden sağlanan enerjiden yüksektir (Grummer ve ark., 2004). Bu dönemde yem tüketiminin süt üretimindeki artışa paralel artmaması tüketilenden fazla olan enerji gereksinimi için vücut dokularına baş vurur. Vücut yağ rezervi, lipolise uğrayarak süt üretimi için gerek duyulan enerji açığını kapatmak ve ineğin kondüsyon kaybını kapatmak için kullanılır. Bu durumda vücut ağırlık kaybeder. Alınan enerji miktarının harcanan enerji miktarına oranla yetersizliği negatif enerji dengesi olarak bilinmektedir. Tersine laktasyonun sonunda vücut pozitif enerji dengesindedir ve laktasyonun başında kaybedilen ağırlık tekrar kazanıldığından vücutta ağırlık artışı görülür (Dechow ve ark. 2004).

VKS belirlenmesi yemleme programlarının etkinliğinin değerlendirilmesine ve doğru yemleme programı uygulaması için gereklidir (Moran, 2005).

#### **Süt Sığırlarında Vücut Kondüsyon Skoru**

Süt sığırlarında skor genellikle 1 ile 5 arasında skor ile değerlendirilmektedir. Bazı yetiştiriciler ise süt ineklerini 1-8 arasında puanla değerlendirmeye tabi tutmaktadırlar (Ferguson ve Otto, 1989). Skorum 1-5 arası değerlendirildiği sistemde, VKS 1 olan inekler çok zayıf, 5 olan inekler ise çok yağlı (obez) sınıfa girmektedir.

#### **VKS'nin Önemli Olduğu Dönemler**

Süt sığırlarında kondüsyonun çok önemli olduğu devreler, kuru dönem, buzağılama ve çiftleşme öncesi devredir.

1. Kuru dönem (buzağılamada önceki 7-8 haftalar),
2. Buzağılama öncesi (buzağılamadan öncesi 3 hafta)
3. Çiftleşme öncesi

Laktasyonun çeşitli dönemlerinde kondüsyon skoru aşağıdaki gibi önerilmektedir (Wattiaux, 2007).

Buzağılamada inek ne çok zayıf ne de aşırı yağlı olmalıdır. Buzağılamada VKS' nu doğru belirlemek, buzağılamada ortaya çıkabilecek zorlukları ve kayıpları önlemek için önemlidir. Laktasyon başında meydana gelecek yüksek süt verimine karşılık besin maddelerine duyulan talep karşılanamadığında olabilecek aşırı ağırlık kaybını önlemek için iyi bir kondüsyon gereklidir. Bu dönemde inek;

#### **Çok zayıf olursa:**

-Laktasyon başında kullanılacak vücut rezervi yeterli olmadığında süt üretimi azalır,

-İnek ketosis, abomasum kayması gibi metabolik bozukluklara maruz kalabilir,

-Buzağılama sonrası ilk kızgınlık gecikir.

#### **Aşırı yağlı olursa:**

-Buzağılamada doğum güçlükleri ve aşırı komplikasyonlar olabilir,

-Laktasyon başında kuru madde tüketimi azalır,

-Ketosis, yağlı inek sendromu gibi metabolik hastalıklar ortaya çıkabilir.

Süt üretimi azalır (Wattiaux, 2007).

Laktasyon başında vücut rezervinin kullanılması durumunda mobilize edilen her 1 kg vücut ağırlığı için elde edilen enerji, 7 kg süt üretimini sağlamak için kullanılır. Laktasyon başında vücut rezervinde



günde 1 kg'dan daha fazla kayıp olmamalıdır. Bu kondüsyonun düşmesine, bağışıklık sisteminin azalmasına ve metabolik bozukluklara neden olabilir. Bütün bunların yanısıra, bakım güçlükleri de oluşabilir.

Kuru dönemde süt üretimindeki azalmaya karşılık yem tüketimi fazladır. Hayvan bu dönemde, alınan enerji tüketilenden fazla olduğu için pozitif enerji dengesindedir. Kurudaki dönemde kondüsyon iyidir. Ancak aşırı yem tüketimi sonucu obez olan ineklerde ketosis görülmekte plazma keton ve serbest yağ asitlerinde artış görülmektedir (Smith ve ark. 1997).

#### **Kondüsyon Skoru ve Üreme**

VKS ile üreme arasındaki ilişkiler tam olarak açıklanmamıştır. Ancak kondüsyon skorunun düşmesi üreme performansında gerilemeye neden olmaktadır. VKS 2'nin altında olan ineklerin gebelik oranı düşük olmakta, kızgınlık gösteren inek sayısında azalma olmaktadır. VKS düşük olan ineklerde beslenme yetersizliğine bağlı olarak buzağılama aralığı uzamakta, kondüsyonu yüksek olanlarda ise doğum güçlükleri görülmektedir. Kondüsyon skorundaki düşmeye karşılık gebelik oranındaki azalma tabloda belirtilmiştir. (Wattiaux, 2007).

VKS kaybı	Gebelik oranı %
1'den az	50
1-2	34
2'den fazla	21

Doğumda VKS 3.5'un üzerinde olan inekler laktasyon başında daha fazla kondüsyon kaybetmekte, daha geç sürede kızgınlık göstermekte ve daha az sayıda inek gebe kalmaktadır (Broster, 1993).

Canlı ağırlık kaybının şiddeti ve süresi, enerji dengesizliği sonucu vücut yağının mobilize edilmesi, üreme fonksiyonlarının azalmasına neden olmaktadır. Yüksek süt verimli inekler normal üreme fonksiyonları için yeterli enerjiyi almamalıdır. Süt inekleri çiftleşme zamanında ya sabit ya da gelişen kondüsyonda olmalıdır. Doğumdan sonraki ağırlık kaybı en kısa sürede atlatılmalıdır ve bu süre 35 günden fazla olmamalıdır (Fronk ve ark, 1980).

Düvelerde çiftleşme devresindeki kondüsyon kaybı üremeyi olumsuz etkilemektedir. Çiftleşmedeki VKS ve kızgınlık öncesi ve sonrasındaki besleme düzeyi üreme etkinliğini etkileyen en önemli faktörlerdir. Düveler kızgınlıkta 2.0-2.5 VKS'nun altına düşmemelidir. Skor 2'nin altına düştüğünde ekstra yemleme yapılmalıdır. Ancak skorun 4'ün üzerine çıkmasına da müsaade edilmemelidir (Broster, 1993).

Laktasyonun son devresinde süt veriminin azalması ve yem tüketimindeki artışa bağlı olarak inek ağırlık kazanmaktadır. Aşırı konsantre yem alımı hayvanın aşırı yağlanmasına (obez) neden olmaktadır, VSK 3.5'in üzerinde olan bu ineklerde buzağılamada doğum güçlükleri meydana gelmektedir (Fronk ve ark, 1980).

Buzağılamadan sonraki dönemde besleme ineğin çiftleşme dönemindeki östrüs döngüsündeki fertilitiyi kontrol eden etkidir. İneğin bu dönemdeki kondüsyonu iyi olmalıdır. Randy ve ark. (1988) süt ineklerinde doğumdan sonraki ilk 5 haftada kondüsyon düşüşüne bağlı olarak ilk kızgınlığa ulaşma süresinin geciktiğini ve gebe kalma oranının düştüğünü bildirmektedir.

Holstein ineklerinde kondüsyon ile vücut kompozisyonu arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, vücut kondüsyonunun 1 skor kazanması için 56 kg ağırlığın gerekli olduğu, her 1 skor için vücut yağındaki artışa karşılık vücut proteininde azalma olduğu, laktasyon başlangıcındaki ağırlık kaybının buzağılamadan sonraki ilk 30 günde olduğu, buzağılama için optimum skorun 3.0-3.5 olması gerektiği bildirilmiştir (Randy ve ark. 1988).

#### **VKS ve Süt Verimi**

Laktasyon dönemindeki bir ineğin süt verimi genetik potansiyeline, besleme düzeyine ve doğumdaki vücut kompozisyonuna ve idare-bakımı içine alan çevre koşulları arasındaki interaksiyona bağlıdır. İnekler doğum sırasında 2.5-3.5 kondüsyonda olmalıdır.

Laktasyonun farklı evrelerinde süt üretimi, yem tüketimi, vücut kondüsyonu ve gebelik döneminde farklılıklar meydana gelmektedir. Süt verimi laktasyonun ilk evresinde artış göstermekte daha sonra azalmaktadır. Süt verimindeki farklılığa bağlı olarak ta besin madde ihtiyaçları değişmektedir. Moran (2005)'a göre, buzağılamayı müteakip bir



inek günde 10 lt. süt veriyorsa, laktasyonun 7. haftasında 20 lt'ye pik seviyeye yükselebilir, daha sonra kademeli olarak günde 5 lt'ye kadar düşebilir. Süt ineklerinin yaşama payı ihtiyaçları farklılık göstermemesine rağmen süt üretiminin artmasına bağlı olarak inek, daha fazla rasyon enerji ve proteinine, süt üretimi düştüğünde ise daha az enerji ve proteinine ihtiyaç duymaktadır. Diğer taraftan laktasyon sonunda inek tekrar kondüsyon kazanmak için ilave enerjiye gerek duymaktadır.

Bir inek buzağılamada zayıf ise potansiyel süt verimine ulaşması için yeteri kadar enerji ve protein tüketmelidir. Hayvana sadece kaba yem verilmesi, besin madde ihtiyaçlarını karşılayamaz. Selüloz içeriği yüksek, enerji konsantrasyonu düşük yemler verildiğinde rumen fiziki kapasitenin yem alımını kısıtlama mekanizması, fizyolojik mekanizmaya kıyasla daha büyük engeldir.

Pik laktasyonda süt verimi, yıl içindeki potansiyel süt üretimini düzenler. Pik dönemde günde her ekstra 1 lt süt tüm laktasyonda 200lt/inek süt üretimi demektir. En yüksek süt üretimi 2.5-3.5 skora sahip olan hayvanlardan elde edilmektedir. Laktasyonun ilk 84 gününde 0.5-1.0 kondüsyonda olan ineklerde toplam süt veriminde 150 kg azalma olmasına karşın, 3.5 kondüsyonda olan inekte 182 kg artış olmuştur (Moran, 2005). Pikte süt üretiminin çok yüksek olamamasının nedeni yem tüketiminin yetersiz olmasıdır.

Buzağılama sonrası yem tüketimi, pik yem tüketiminin %50-70'i kadardır. Buzağılamadan sonra rumenin genişlemesi ve papillaların yeniden büyümesi için 10-12 hafta geçmesi gerekmektedir (Moran, 2005). Süt üretimi 4-6 haftada pike ulaşmasına rağmen yem tüketimi 10-12. haftalarda en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bu durumda süt veriminin en yüksek olduğu dönemde inek yeteri kadar yem tüketemediğinden ihtiyacı için vücut rezervlerine baş vurarak karşılama yoluna gitmekte ve ağırlık kaybetmektedir. Laktasyonun başlangıcındaki (ilk 30 günde) ineklerin kondüsyonunda bu nedenle düşme olmaktadır. VKS kaybı 4-6 haftada maksimumdur (Ruegg ve Milton, 1995). Laktasyonun ilk 100-120 gününde skorun 2.5-3.5 olması idealdir. Kondüsyon 12. haftadan itibaren yükselmeye başlar, ancak süt üretimi laktasyon ortasında düşmektedir. Yem tüketiminin artış gösterdiği dönemde inek pozitif enerji

dengesindedir. Kuru madde tüketimindeki artışa bağlı olarak ineğin kondüsyonu artmaktadır (Walter ve ark. 1993).

#### **Vücut Kondüsyon Skoru ve Kütle Değişimi**

VKS ile vücut kütlesi arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Yüksek verimli ergin bir süt ineğinde laktasyonun ilk 80 gününde hayvan 30-60 kg'lık bir ağırlık kaybına ve 1.0-1.5 VKS kaybına uğramakta ve bu kayıp normal kabul edilmektedir. Holstein Friesian süt sığırlarında 44 kg'lık bir ağırlığın vücut kondüsyonunda 1 skor düşürdüğü belirlenmiştir (Broster, 1993).

İneklerin 1 skor kazanması için gereken ağırlık ırklara göre farklılık göstermektedir. Friesianlar için 42 kg, Friesian\*Jerseyler için 34 kg ve Jersey ler için 26 kg ağırlık artışı 1 skor artışına karşılık gelmektedir (Broster, 1993).

Kondüsyon skorunu artırmak için en az 4-5 haftalık bir süre gereklidir. Ayrıca doğumdan bir ay önceki zamanda yavru gelişimindeki artış nedeniyle kondüsyonu artırmak zordur. 3-6 arasında skor değerlendirmede inek buzağılamada 1 skor kazandığında izleyen laktasyonda 10 kg fazla süt vermekte, laktasyonun ilk 5 haftasında süt yağ düzeyinde %0.3 artış olmakta, buzağılamadan ilk östrüse kadarki sürede 6 günlük kısalma olmaktadır (Ferguson ve Otto, 1989). Holstein ineklerde yapılan bir çalışmada vücut kondüsyonunun 1 skor kazanması için 56 kg ağırlığın gerekli olduğu, laktasyon başlangıcındaki ağırlık kaybının ilk 30 günde olduğu ve buzağılama için en uygun skorun 3.0-3.5 olduğu belirtilmektedir (Otto ve ark. 1991).

#### **Kondüsyon Skoru ve Yemleme**

Laktasyon başındaki inekler süt verimini karşılayacak kadar yem tüketememektedirler. Bu durum onların vücut yağ rezervlerinin ek enerji kaynağı olarak kullanılmasına neden olmaktadır. Kurudaki ineklerin, laktasyonun ilk dönemlerindeki süt üretimini sağlamak için enerji alımı, ihtiyacın gerisinde kaldığında hayvanın vücut rezervlerinin yeterli olması gereklidir. Süt veriminin azalmaya başladığı laktasyonun sonuna doğru yem tüketimi yeterli olduğunda inek pozitif enerji dengesine geçer ve ağırlık artışı sağlar. Ağırlık artışı için enerji gereklidir. Ancak inek son dönemde hala süt veriyorsa, süt verimine bağlı olarak ilave enerji



ihtiyacı da artmaktadır. Süt veriminde olan bir inek kuru dönemde olana kıyasla yemi daha iyi değerlendirmektedir. Ancak fazla yem bu dönemde hayvanın yağlanmasına da neden olmaktadır. Laktasyon süresince her kg ağırlık için inek 44 MJ ME'ye ihtiyaç duymaktadır. İnek kuruda ise her kg artış için 57 MJ ME' gereklidir. Laktasyon sonundaki Friesian bir inek yarım skor artış için 21 kg ağırlığa ihtiyaç duymakta, bu ağırlık için yaşama payına ilave olarak (44 MJx 21kg=) 924 MJ ME alması gereklidir. Kurudaki inek, yarım skor kazanmak için yaşama payına ilave olarak (57 MJ x 21kg=) 1197 MJ ME almalıdır (Haresign, 1981).

Laktasyonda ilave enerji süt verimi ve vücut kondüsyonuna ait olacağından ve önceden de tahmin edilemeyeceğinden ağırlık artışını kontrol etmek zordur. Kondüsyon kazanmak için yüksek enerjili yemler kullanılmalıdır (Anonim, 2001).

Buzağılamada ineğin metabolik bozukluklara maruz kalmaması için kondüsyonu çok yüksek olmamalıdır. Kurudaki ineklere buzağılamadan 2 hafta öncesine kadar %11-13 HP (KM'de) içerikli rasyon, kaba yemin %50'si kadar mısır silajı, son 2 haftada ise %13-15 HP içerikli rasyon iyi sonuç vermektedir (Richard ve ark. 2005).

Sonuç olarak süt ineklerinin beslenmesinde kondüsyon önemlidir. Fizyolojik dönemlere göre uygun kondüsyonda olmasını sağlayacak besleme programı hayvanların verimliliğini artırmaktadır.

#### **KAYNAKLAR**

Anonim, 2001. Condition Scoring of Dairy cows. Action on Animal Health and Welfare. Defra Department for Environment Food and Rural 178.

Anonim, 2000. The welfare of farmed animals regulations. [www.legislation.hmso.gov.uk/sisi2000/20001870.htm](http://www.legislation.hmso.gov.uk/sisi2000/20001870.htm)

Broster, 1993. Dairy cows have a remarkable ability to buffer nutritional insults.

Dechow, C.D., Mashek, D.G., Taylor, A.G., 2004. Correlations among body condition scores from various sources, dairy from and cow health from the United States and Denmark. J.Dairy Sci. 87(10):3526-3533.

Edmondson, A.J., Lean, I.J., Weaver, C.O., Farver, T. And Webster, G., 1989. A body condition

scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72:68-78.

Ferguson, J.D., Otto, K.A., 1989. Managing Body Condition in Dairy Cows. Cornell University; Ithaca, NY. 75 p. Proceedings of the 1989 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers

Ferguson, J. 1996. Implementation of a body condition scoring program in dairy herds. Health and Productivity. Conference, University of Pennsylvania

Ferguson J.D., Galligan D.T., 1994. Thomsen N. Principal Descriptors of Body Condition Score in Dairy Cattle. J Dairy Sci 77:2695-703.

Fronk, T.J., Schultz, L.H. and Hardie, A.R., 1980. Effect of dry period over-conditioning on subsequent metabolic disorders and performance dairy cow. J. Dairy Sci.63:1080.

Gearhart MA, Curtis CR, Erb HN, Smith RD, Sniffen CJ, Chase LE, Cooper MD. Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. J Dairy Sci 1990;73:3132.

Garnsworthy PC, Topps JH. The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets. Anim Prod 1982;35:113-9.

Garnsworthy PC, Jones GP. The influence of body condition at calving and dietary protein supply on voluntary food intake and performance in dairy cows. Anim Prod 1987;44:347-53.

Grummer, R.R., Mashek, D.G. and Hayirli, H., 2004. Dry matter intake and energy balance in the transition period. In: Cook, N.B., and K.V. Nordlund, editors. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice 20:3. Philadelphia: W.B. Saunders. pg 447-470.

Haresign W., 1981. Body condition, milk yield and reproduction in cattle, in *Recent developments in ruminant nutrition*, edited by Haresign W. & Cole, D.J.A. London: Butterworths.

Hoffman. P 1995. Optimum growth rate for Holstein replacement heifers. In Calves, heifers, and dairy profitability. NRAES-74 152 Riley-Robb Hall, Ithaca, New York 14853-5701.

Moran, J. 2005. How feed requirements change during lactation. Tropical Dairy Farming: Feeding Management for Small Dairy in the Humid Tropics..Landlinks Pres,



- Morrow DA, Hillman D, Dade AW, Kitchen H. Clinical investigation of a dairy herd with the fat cow syndrome. *J Am Vet Med Assoc* 1979;174:161-7.
- Otto KA, Ferguson JD, Fox DG, Sniffen CJ. 1991. Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein dairy cows. *J Dairy Sci* 74:852-9.
- Randy, D.S. and Howard, W.T., 1988. Feeding Dairy Cows for Efficient Reproductive Performance. North Central Regional Extension Publication No:366.
- Richard J.G., Jeffrey F.K 2005. Feeding Dairy Cattle for Proper Body Condition Score. Department of Animal Sciences, University of Missouri-Columbia.
- Rodenburg, J. 2004. Body Condition Scoring of Dairy. Dairy Cattle Production Systems Program Lead/OMAFRA, Replaces OMAFRA Factsheet Body Condition Scoring of Dairy Cattle, Order No. 92-122.
- Ruegg PL, Milton RL. 1995. Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationship with yield, reproductive performance, and disease. *J Dairy Sci* 78:552-64.
- Russel AJF. 1984. Estimation in vivo of the chemical composition of the bodies of mature cows. *Anim Prod* 38:33.
- Russel AJF. 1984. Partition of fat, body composition, and body condition scoring in mature cows. *Anim Prod* . 38:23-32.
- Sarıççek, B.Z. 2007. Küçükbaş ve Büyükbaş Hayvan Besleme. OMÜ. Zir.Fak. Ders Kitabı Yay No:37. 435s.
- Smith, T.R., Hippen, A.R., Beitz, D.C., Young, J.W., 1997. Metabolic characteristics of induced ketosis in normal and obese dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80:1569-1581.
- Spahr, L. I., 2006. Body Condition Scoring in Meat Goats. York County Extension Agent
- Thompson, J.M. and Meyer, H. 2006. Body Condition Scoring of Sheep. Department of Animal Sciences, Oregon University. (<http://oregonstate.edu/dep/animal-sciences/bcs.htm>.) Erişim tarihi:2006.
- Walter, S.S., McNamara, J.P. and Hillers, J.K., Relationship of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle.
- Wattiaux, A.M. 2007. Body Condition Scores. Bobcock Institute for International Dairy Research and Development, Madison, Wisconsin University
- Wildman EE, Jones GM, Wagner PE, Bowman RL. A Dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J Dairy Sci* 1982;65:495



## SİYAH ALACALARDA VÜCUT KONDİSYON PUANI\*

Erdoğan Can BAYSAL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Şanlıurfa  
e-mail: [erdogancanbaysal@hotmail.com](mailto:erdogancanbaysal@hotmail.com), Tel: 0532 743 7608, Fax: 0(414) 247 4480

**Özet:** Vücut Kondisyon Puanı sığırların yaşamları boyunca geçirdikleri dönemlerde maksimum verim sağlayabilmeleri için önemli bir faktördür. Ülkemizde 'Entansif' yetiştiriciliğin yaygın olmayışı bilinçli yetiştirme programları uygulamasını engellenmektedir. Bu nedenle vücut kondisyon puanlamasının düzenli olarak yapılması ve takibi, sığır yetiştiriciliği yapan kişi ya da kurumların belirli bir maliyetle maksimum fayda sağlayacağı bir uygulamadır. Yetiştirici sahip olduğu sığır popülasyonuna göre istediği özellikleri belirleyerek bir seleksiyon uygulamakta, yetiştiricilik yaptığı bölge ve işletme itibarı ile en uygun hayvanları seçmektedir. Vücut kondisyon puanı, bir sığır popülasyonunda karlı bir üretim yapabilmek için süt verimi ve döl verimi gibi özelliklerin iyileştirilmesi için düşük maliyetli bir uygulamadır.

**Anahtar Kelimeler:** Siyah Alaca, Vücut Kondisyon Puanı, Laktasyon

### Body Condition Scores In Holsteins\*

**Abstract:** Body Condition Score is an important criteria for maximum production during the lifetime of cattles. In Turkey, intensive cattle breeding is not nationwide, which limits to apply professional animal husbandry. For this reason, body condition scoring in regular fashion may lead to get maximum income with a certain expenses to private organizations or government establishments. Herd owners prefer to select animals in their herds to enhance some traits based on the environment where the herd is located. Body condition scoring is an inexpensive application to increase milk yield and reproduction rate that required in a profitable herds.

**Key Words:** Holsteins, Body Condition Score, Lactation

### GİRİŞ

Sığır ve Sığırcılık insanoğlunun bu türü evcilleştirdiği dönemlerden bu yana, insanların beslenmesinde vazgeçilmez bir protein kaynağı olarak önemini ilk günkü kadar korumaktadır. Sığır ırkı selülozlu materyali insan vücudu için yararlı et ve süt gibi protein içeriği yüksek besin maddelerine dönüştürür. Protein kaynağını üretirken hayvanlara yapmış olduğumuz masraf ekstansif yetiştiricilikte minimum düzeyde kalırken, entansif yetiştiricilikte giderlerin %70'ini yem masrafları oluşturmaktadır (Şahin ve Özcan, 2005). Sığır ırkı günümüze ulaşıncaya kadar insanoğlunun yapmış olduğu birçok seleksiyona ve ıslah programlarına maruz kalmıştır. Bunlardan bazıları verim arttırmak için yapılan bilinçli seleksiyonlar ve ıslah programları olurken bazıları toplumların mecburi ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan seleksiyonlar ve ıslah programları olmuştur. Buna verilebilecek en önemli örneklerden bir tanesi ise İkinci Dünya Savaşıdır (Şahin ve Özcan, 2005).

### Vücut Kondisyonu

Vücut kondisyonu, sığırlarda doğumdan başlayan ve bunu takip eden dönemlerde yaşama gücü, verimleri, üreme yetenekleri üzerinde etkili olan elle (palpasyon), gözle veya her ikisi kullanılarak yapılan hayvanın yağlılığı veya zayıflığı hakkında değerlendirme yapmamıza yardımcı olan ve bir sayısal değer verilerek sonuçlandırılan değerlendirme işlemidir. Başka bir ifadeyle, sığırın verimliliğini ve ekonomik ömür süresini etkileyebilme yeteneğine sahip ve kalıtım yolu ile gelecek generasyonlara belirli ölçülerde aktarılabilen dış görünüş özelliklerinin, sayısal olarak tanımlanması ve değerlendirilmesidir (Şahin ve Özcan, 2005). Vücut kondisyon puanı (VKP) laktasyonun erken dönemlerinde mobilize olan ve laktasyonun ortasında ve sonunda yerine konan vücut yağ miktarını düzenli olarak gözle değerlendirmek suretiyle veya elle yoklayarak (palpasyon) ya da her iki yöntemi kullanarak, sağmal ineklerin ihtiyaçlarını karşılayacak yemleme programını düzenlemeye ve denetlemeye yardımcı

\* Aynı adlı bitirme ödevinden özetlenmiştir.



olan sübjektif bir değerlendirme aracıdır (Yaylak, 2003).

Vücut kondisyon puanlaması gözle, elle veya her iki yöntemi kullanarak yapıldığı gibi çeşitli yöntemler araştırılmıştır bunlardan bir tanesi Ultrason Tekniğidir (Domecq ve ark., 1995). Domecq ve ark. (1995) bu tekniği kullanarak yaptıkları çalışmalarda deri altı yağ miktarını ölçebilmişlerdir ve elde edilen bilgilerin vücut kondisyon puanı ile yakın ilişkide olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar ultrason yardımı ile vücut yağını ölçmenin en iyi yol olduğunu saptamışlar ancak deneyim ve donanım gerektirmesi nedeni ile pratik olmadığı görüşünde uzlaşmışlardır. VKP'nin uygulama açısından ucuz, zararsız, hızlı, kolay ve tekrarlanabilir bir yöntem olduğu belirtilmektedir (Waltner ve ark. ,1994; Drame ve ark. 1999).

#### **Holstein Irkı İneklerde Vücut Kondisyon Puanı ve Açıklamaları**

##### **Kondisyon 1.0 – 1.5**

Resimlerde 1.0- 1.5 kondisyonlu bir inek bulunmaktadır. Resimleri okuduğumuzda anlaşılacağı gibi hayvanın ön, orta ve arka sağrı kemikleri oldukça belirgin, kaburga kemikleri anahtar şeklinde girintili çıkıntılı olup omurun iki yanında arzu edilen etlenme yoktur, vulva dışarı doğru çıkmış, süt aynası olarak bilinen bölge içeri doğru girinti yapmıştır. Butlarda bir dolgunluk olmayıp eklemler zayıf bir görüntü sergilemektedir. Kuyruk dip kısmı arka sağrının içine girinti yapmıştır (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).



Resim 1. Kondisyonla ilgili genel bir görünüm.

##### **Kondisyon 2.0 – 2.5**

Resimlerde 2.0- 2.5 kondisyonlu bir inek görülmektedir. Resimleri okuduğumuzda anlaşılacağı gibi hayvanın ön, orta, arka sağrı ile sırt ve bel bölgesindeki kemik dokuları gözle belirgin değildir fakat elle palpasyon yapıldığında kolaylıkla hissedilir konumdadır. Kaburga kemikleri elle palpasyon yapıldığında belirgin gözlemlendiğinde ise aşırı bir keskinlik yoktur ve kaburgaların üzeri bir miktar et örtüsü ile kaplıdır.

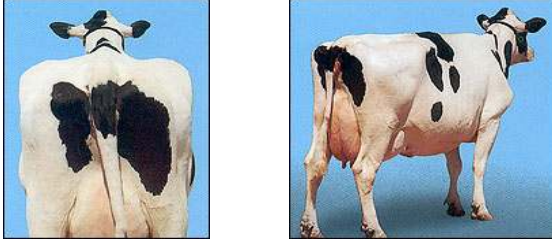


Resim 2. Kondisyonla ilgili genel bir görünüm.

Kuyruk bölgesi arka sağrı içine girinti yaptığı açık bir şekilde gözlenmektedir. Vulva dudakları skor 1.0- 1.5 'deki gibi belirginliğini göstermemektedir. Süt aynasının yapmış olduğu içe girinti ise hala belirginliğini göstermektedir. Eklemler genel itibari ile bir miktar etlenme sağlamış konumdadır fakat hala istenen ideal konuma gelmemişlerdir ve zayıf bir konumu vardır (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).

##### **Kondisyon 3.0 – 3.5**

Resimlerde 3.0- 3.5 kondisyonlu bir inek görülmektedir. Resimleri okuduğumuzda anlaşılacağı üzere hayvanın ön, orta, arka sağrı kemikleri belirgin değildir ve elle yapılan palpasyonda hafifçe bastırarak kemikler hissedilebilir. Kaburga kemikleri belirgin olmayıp palpasyon işleminde kaburgaları hissetmek için hafif bir baskı uygulamak zorundayız.

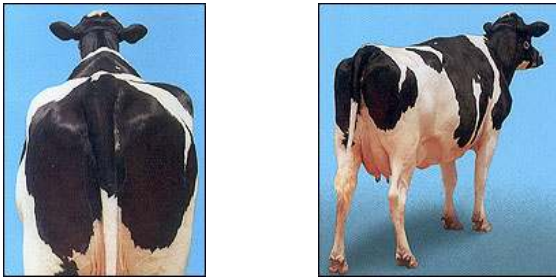


Resim 3. Kondisyonla ilgili genel bir görünüm.

Butlar dolgun ve bacak kemiklerinin belirginliğini gözle görmemiz imkânsızdır. Vulva belirgin değildir ve kuyruk arka sağrı ile bir hiza oluşturmuştur. Sütçülük özelliğinin bir belirtisi olan süt aynası belirgindir ve içe çöküklük yoktur. Eklemlerde bir etlenme görülmekte fakat bir aşırılık bulunmamaktadır. Omurun iki yanı dolgundur. Hayvanda bir yağlanma görüntüsü olmayıp ideal kondisyon olarak nitelendirilir (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).

#### Kondisyon 4.0 – 4.5

Resimde 4.0 kondisyonlu bir inek görülmektedir. Resimleri okuduğumuzda anlaşılacağı üzere hayvanın ön sağrı belirgin ve üzeri et tabakası ile tamamen örtülmüştür orta ve arka sağrı belirgin değildir bu bölgeler tamamen et tabakası ile kaplanmış olup yapılan palpasyonda set bir baskı uygulama ile hissedilebilir. Sağrı bölgesi düz bir yapı oluşturmuştur.



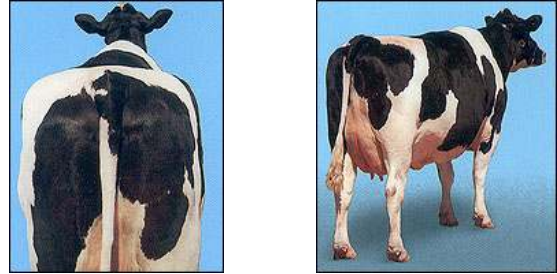
Resim 4. Kondisyonla ilgili genel bir görünüm.

Kaburgalar belirgin değildir ve et tabakası ile tamamen kaplanmıştır palpasyonda bu bölge içinde sert bir baskı uygulayıp kaburga kemiklerini hissedebilme imkânı vardır. Sırt bölgesi düz bir hat oluşturmuş olup omurun iki tarafı tamamen et dokusu ile doludur ve bir miktar kabuk yağ oluşumu bulunmaktadır. Vulva butların dolgunluğu ile içeriye doğru gömülmüştür. Süt aynası

belirgindir. Kuyruk sokumu bölgesi yuvarlaklaşma göstermekte ve bu görüntü bize yağlanmanın olduğunun işaretidir (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).

#### Kondisyon 5.0

Resimde 5.0 kondisyonlu bir inek görülmektedir. Resimleri okuduğumuzda anlaşılacağı üzere hayvanın ön, orta, arka sağrı asla belirgin değildir ve butlarında dolgunlu nedeni ile bir kare şeklinde olduğunu hissettirir yapılan palpasyon işleminde kemiklerin hissedilebilmesi için fazla baskı uygulama mecburiyeti vardır. Kaburgalar belirgin değildir ve et dokusunun yanında yağ doku sununda olduğu yapılan palpasyon işleminden anlaşılır. Sırt bölgesi düzdür ve dolgunluk oldukça fazla olup yağlanmada bulunmaktadır. Vulva butların aşırı dolgunluğundan dolayı arka sağrı ile hiza oluşturmuştur. Eklemler etli ve oldukça sağlam bir görünüşe sahiptir. Kuyruk sokumu yağ dokusuna gömülmüş tarzda bir görüntü sergilemektedir (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).



Resim 5. Kondisyonla ilgili genel bir görünüm.

#### Laktasyonun Değişik Aşamalarında Optimum Vücut Kondisyonları Doğum

Önerilen vücut kondisyonu 3.25 – 3.75 ideali ise 3.50'dir. Bu vücut kondisyonu hayvanın uygun bir şekilde doğuma girmesini sağlar, hayvanın vücudundaki yağ deposunda bir fazlalık yoktur ve uygun besleme şartlarında yetiştirildiğinin göstergesidir.





Tablo 1. Holstein Irkı İçin İdeal Vücut Kondisyonları

Laktasyon Dönemi	Skor	İdeal Aralık
Kuru Dönem	3.50	3.25 – 3.75
Buzağılama	3.50	3.25 – 3.75
Laktasyon Başlangıcı	3.00	2.50 – 3.25
Laktasyon Ortası	3.25	2.75 – 3.25
Laktasyon Sonu	3.50	3.00 – 3.50
Büyüyen Düveler	3.00	2.75 – 3.20
Doğum Yapan Düveler	3.50	3.25 – 3.75

Kondisyonun 3.25'in altında olması hayvanın gebelik son dönemi veya kuru dönemde enerji açığı olan bir rasyonla beslendiğinin göstergesidir ve bu enerji açığının yerine konmaması laktasyon döneminde süt veriminde düşmelere neden olacaktır.

Kondisyonun 3.75'in üstünde olması ise hayvanın gebelik sonunda veya kuru dönemde enerjice fazla bir rasyonla beslendiğinin göstergesi olarak görülür (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).

#### Laktasyon Başı

Önerilen vücut kondisyonu 2.50 – 3.25 ideali ise 3.00'dır. Bu dönemde amaç kondisyondaki değişimleri minimum seviyede tutmaktır.

Laktasyon başında ineklerde negatif enerji bilançosu ortaya çıkabilmekte bu nedenle de enerji içeriği yüksek rasyonlarla inekler beslenmeli ve olası problemler yumağına saplanması engellenir.

Eğer vücut kondisyonu 2.50'un altında ise dikkatli olunması gerekir (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).

#### Laktasyon Ortası

Önerilen vücut kondisyonu 2.75 – 3.25'tir. Bu dönemde amaç süt veriminin pik noktasına ulaşmış ineğin vücut kondisyonunun korunmasına yönelik bir besleme yapılmalıdır.

Tablo 2. Vücut Kondisyonlarına Göre İneklerde Görülebilecek Problemler

Kondisyon Puanı	Olası Problemler
1 puan	Hayvan bir deri bir kemik.
2 , 2- puan	Laktasyon başında Negatif enerji dengesi Metabolik problemler oluşmuş veya olacaktır.
2 , 2+ puan	Laktasyon başında İnekte süt verimi yüksektir.
3 puan	Dengeli beslenme programında olan inek.
3+ , 4- puan	İyi kondisyonlu bir inek
4 puan	Fazla kondisyonlu
5 puan	Aşırı kondisyonlu bir inek Yağlı inek sendromu için Uygun bir hayvan.

Eğer kondisyon 2.75'in altında ise verilen rasyonun enerji içeriği yeterli olmadığını gösterir ki buda bir sonraki laktasyonlarda problemlerin başlama noktası olarak karşımıza çıkar ve bir dizi problemle karşı karşıya kalırız.

Eğer vücut kondisyonu 3.25'in üstünde ise verilen rasyonun enerji içeriği yüksektir ve ineğe verilen rasyonun enerji içeriği kısıtlanmalı ve ineğin istenen kondisyona dönmesi sağlanır (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).

#### Laktasyon Sonu

Önerilen vücut kondisyonu 3.00 – 3.50'dir ideali ise 3.50'dir. Bu dönemde amaç ineğin 3.00 – 3.50 vücut kondisyonunda kuruya çıkarılmasıdır. Fakat aşırı kondisyonlanması engellenmelidir.

Kuruya çıkarılacak ineklerde vücut kondisyon skoru 3.00'un altında ise yeterli enerjili bir rasyonla beslenmediğini, 3.50'nin üzerinde ise laktasyonun son döneminde fazla enerji içeriği olan bir rasyonla beslendiğinin göstergesidir. Bu sorunları bir daha yaşamamak için laktasyon başlangıcı yemlemesi ile laktasyon ortası yemlemesi gözden geçirilmelidir (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).



### **Kuru Dönem**

Önerilen vücut kondisyonu 3.25 – 3.75'dir ideali ise 3.50'dir. Bu dönemde amaç vücut kondisyonunu ideal diye nitelendirilen sınırlar içinde tutmaktır. Kuru dönemde hayvanlar düşük enerjili, uygun protein, mineral ve vitamin içeren rasyonlarla beslenmelidir.

Bu dönemde ineğin kondisyonu 3.25'in altında ise enerji içeriği yüksek yemlerle besleme yapılmalıdır. Bu yapılmazsa sonraki laktasyonda süt verimi düşebilir. Ayrıca rasyonun enerji içeriği yükseltılarak hayvanın vücut rezervlerini yenilemesi sağlanır.

Eğer ineğin kondisyonu 3.75'in üzerinde ise verilen rasyonun enerji içeriği düşürülürken vitamin, mineral ve protein alımı uygun düzeyde tutulmalıdır (Görgülü, 1999; Pancarcı, 2005; [www.ege-vet.com](http://www.ege-vet.com), 2006).

### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Vücut Kondisyon Puanı sığırlarda uygulama kolaylığı nedeni ile gelişmekte olan ülkelerde kullanılması hayvanların verim artışında maksimum fayda sağlamaktadır. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü ile Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği vücut kondisyonu hakkında hayvancılıkla uğraşan kişi ve kurumları bilgilendirme çabasındadırlar.

Genel itibari ile vücut kondisyon skoru sığırların dönemsel beslemesinde yaşanabilecek olumsuzluklara karşı sığırların korunmasını amaçlamaktadır. Aynı zamanda, sığırların diğer döneme veya laktasyona hazırlanmasında geçişini uygun şartlarda sağlamaya yarayan ucuz ve kolay uygulanabilir bir yöntemdir.

### **KAYNAKLAR**

- Görgülü, M., 1999 Büyük ve Küçük Baş Hayvan Besleme Ders Notları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü.
- Özcan, K., ve O. Şahin. 2005. Holstein Irkı Sığırlarda Dış Görünüş Özelliklerine Göre Sınıflandırma. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği.
- Rüksen, M., 2006. Vücut Kondisyon Skorları. Ürün ve Kanal Geliştirme Direktörü. Ege- Vet Hayvancılık Sanayi Ticaret Limitet Şirketi İzmir.
- Pancarcı, F.N., 2005. Siyah Alaca İneklerde Kondisyon Puanı İle Süt Verimi Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi).
- Yaylak, E., 2003. Ödemiş Yöresinde Soy kütüğü Çalışmaları Yapılan İşletmelerde Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerin Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar.Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi)



## SİYAH ALACA IRKI SIĞIRLARDA DIŞ GÖRÜNÜŞ ÖZELLİKLERİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

Nalan AKÇAY, Ayşegül AŞIK  
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü

**Özet:** İnsanoğlu, sığır türünü evcilleştirdiği tarihten itibaren maksimum fayda sağlama yoluna gitmiştir. İlk dönemlerde, sığırın veriminden çok sığırın dış görünüşü daha fazla önem kazanmıştır. 1800'li yıllarda sığırın damızlık kıymeti, dış görünüşü ile taktir edilmiş ve alım satımlarda bu konu başlıca ölçüt olmuştur.

Sığırlarda dış görünüş özelliklerine göre sınıflandırma konusunda ilk sistematik girişim, 1876 yılında Almanya'da gerçekleştirilmiştir. Bunu 1929 yılında ABD'de uygulamaya başlanan İdeal Görünüş Sistemi izlemiştir. Bu yöntemle değerlendirilen sığırlarda sonuçların yanılığlara yol açması nedeniyle, 1977 yılında Doğrusal Tanımlama yöntemi geliştirilmiştir. Doğrusal Tanımlama Yönteminde ülkelerin kullandıkları özellikler ve iskalalarının farklı olmasından dolayı, ülkeler arası bilgi alışverişinde problemler yaşanmıştır. Bu nedenle 1997 yılında ülkeler bir araya gelerek 12 özellik üzerinde karar vererek bir standart geliştirmişlerdir. Özellik sayısı, 1998 yılında 14'e çıkarılmıştır. Türkiye'de ilk girişimler 1999 yılında, Türkiye ile Almanya ortaklığında yürütülen GTZ Projesi çerçevesinde başlatılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Siyah Alaca, Dış görünüş özellikleri

### Classification According to View Conditions in Holstein Cattles

**Abstract:** Human being aimed maximum profit from cattle, since its domestication. In the past, the appearance was rather appreciable than its production. However, in the 19<sup>th</sup> century, the breeding value has become essential beside the appearance of cattle then, this was considered as principal trait for cattle market. First systematic beginning has been done in the year 1876 in Germany. This was followed by ideal appearance system practiced in USA since 1929. As this method can cause some misevaluation, the linear definition method was developed in 1977. Some traits and scales used by different countries can vary and problems frequently appeared for exchanging information in the linear definition method. Therefore, an international standard method was developed following the agreement on 12 traits in 1997. The number of traits became 14 in 1998. In Turkey, first step was put in 1999 following the cooperation with Germany within GTZ project.

**Key Words:** Holstein, type traits.

### Dış Görünüş Özelliklerine Göre Değerlendirme Tanım

Sığırın verimliliği ve ekonomik ömür süresini etkileyebilme yeteneğine sahip ve kalıtım yolu ile gelecek nesellere belirli ölçülerde aktarılabilen dış görünüş özelliklerinin, sayısal olarak tanımlanması ve değerlendirilmesi işlemidir.

#### Amaç

Sığırların dış görünüş özelliklerine göre sınıflandırmanın amaçları şu şekilde özetlenebilir:

- Gelecek nesellere, ekonomik ömür uzun ve kusursuz hayvanlardan oluşturmak,
- Hayvanların damızlık satışlarında fiyat bakımından bir avantaj sağlamak,

- Genetik ve ekonomik açıdan fayda sağlanamayacak bireylerin erken dönemde ayıklanmasını mümkün kılmak,
- Veteriner ve ilaç masrafları açısından ekonomik ve sağlıklı hayvanlar sayısını sürü içerisinde arttırmak,
- Üretici ve çevre koşullarını uyumlu hayvanlar elde etmek (amaçlı çiftleştirme),
- Buzağılama ve döl verimi açısından popülasyon performansını yükseltmek,
- Gelecekte süt verimi yüksek ön ve arka meme bağlantıları güçlü meme dokusuna, güçlü bir beden ve ayak-bacak yapısına sahip ineklerin sayısını arttırmak,
- Yurt içi ve uluslararası yarışmalarda derece alabilecek hayvanlar elde etmek.



### **Kullanım alanları**

Damızlık sığırlarda dış görünüşe göre değerlendirme sisteminde kullanım alanları bulunmaktadır.

### **Amaçlı çiftleştirme**

Sığırlarda dış yapı özelliklerine göre değerlendirme bakımından, kişi ve kuruluşların, yetiştiricilik amaçlarını belirlemeleri ve özellikle de ekonomik anlamda sığırın hangi özelliklerinin dikkate alınması gerektiğine karar vermeleri büyük önem taşımaktadır. Sığır popülasyonunun ekonomik ve günlük çiftlik hayatı açısından önem taşıyan karakterlerinin neler olduğu ve hangi yönde geliştirilmesi gerektiği konusunda hedefler belirlenerek karşılaştırılması gerekmektedir. Bu açıdan, ıslah uzmanı ve suni tohumlama teknisyeni herhangi bir işletmede mevcut ineklere suni tohumlama yapmadan önce, ineklerin gerek Linear tanımlama, gerekse 100 puan sistemine göre değerlendirme sonuçlarını dikkate alarak, işletmenin şartlarına uygun olmak kaydı ile hayvanların zayıf yönlerini düzelterek boğa spermalarını kullanmaya özen göstermelidirler. Son yıllarda, işletmelerdeki ineklerin suni tohumlama çalışmalarında amaçlı çiftleştirme temeline dayalı bilgisayar programlarının kullanılmaya başladığı gözlenmektedir. Ancak dişi hayvanların sınıflandırması yapılmadığı durumda bu tür çabalarda sağlıklı sonuç vermeyeceği açıktır.

### **Döl kontrolü**

Döl kontrolü programları çerçevesinde boğa adayı ana ve babalarının seçilmesi aşamasında, dış yapı özellikleri itibarıyla tanımlanmaları (Doğrusal tanımlama) ve ırk özellikleri dikkate alınarak yapılacak değer tahminlerinin (100 puan sistemi) yapılması, gelecekte elde edilecek generasyonların ele alınan özellikleri bakımından üst sınıflara mensup hayvanlardan oluşmasını sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır.

### **Sınıflandırma Yapacak Kişinin Taşınması Gereken Özellikler**

Sığırlarda dış görünüşe göre sınıflandırmada çalışacak kişinin taşınması gereken özellikler şunlardır:

- Zootekni Anabilim Dalı'nda eğitim görmüş olmalı
- Mesleğini severek yapmalı
- Sınıflandırma konusunda çalıştığı ırkı çok iyi tanımalı
- İrkin ideal tipini hayalinde şekillendirmeli ve idealden ayrılan noktaları kolayca görebilmeli
- Dış görünüşe göre sınıflandırma konusunda temel eğitim almış olmalı
- Yılda asgari 200 baş sığırın sınıflandırılmasını yapabilmeli
- Konusunda yeterli tecrübeye sahip olmalı

### **Sığırlarda Dış Görünüş Göre Değerlendirme Yöntemleri**

Sığırlarda dış görünüşe göre sınıflandırma işleminde birbirini tamamlayan iki yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler şunlardır:

- Doğrusal (Linear) Tanımlama Yöntemi
- 100 puan yöntemi

Sınıflandırıcı bir sığırı sınıflandırırken, önce doğrusal (linear) tanımlama yöntemini daha sonra 100 puan yöntemini uygulamaktadır. Bu sistemin izlenmesindeki amaç, doğrusal tanımlama yönteminde verilen sayısal tanımların 100 puan yöntemine göre değerlendirmede isabeti artırmaya yardımcı olmasıdır.

### **Doğrusal (Linear) Tanımlama Yöntemi**

Yöntem, sığırın ekonomik ömrü ile yakın korelasyon gösteren dış yapı özelliklerine ait dış görünümün sayısal olarak tanımlanması esasına dayanmaktadır. Bu sistemde, hayvanın dış yapı özelliklerini sadece tanımlanmakta, iyi ve kötü yönde değer tahmini yapılmamaktadır.

Doğrusal tanımlama yönteminde dış görünüş özelliklerinin tanımlanması amacıyla 1 ile 9 arasında puan sistemi uygulanmaktadır.

Doğrusal tanımlama yönteminde bir özelliğin kullanılabilmesi için;

- Ölçülebilir olması
- Ekonomik açıdan önem taşıması
- Kalıtsal özellik taşıması
- Popülasyon içerisinde yeterli varyasyon göstermesi gerekmektedir



### Doğrusal tanımlama yönteminde dikkat edilecek noktalar

Bir sığırın dış görünüş özelliklerine ait doğrusal tanımlama yöntemi uygulamadan önce sınıflandırıcının dikkat etmesi gereken önemli noktalar şunlardır:

a) Sınıflandırmaya alınacak sığırın kulak numarası ve son buzağılama tarihi öncelikli olarak kayıt edilmelidir.

b) Tanımlama, birinci laktasyondaki ve laktasyonu 30 ile 150. günleri arasında olan inekler üzerinde yapılmalıdır.

c) Tanımlama öncesi, sınıflandırıcı kendi bedeni üzerinde 140 cm ölçerek tespit etmelidir. Ayrıca, elde karış ölçüsünün de belirlenmesi tanımlama esnasında kolaylık sağlamaktadır.

d) Doğrusal tanımda, ineğin sağrı yüksekliği cm olarak, diğer özellikler ise, 1-9 arasında değişen puanla tanımlanır.

e) Sığırın dış görünüş özelliklerinin tanımlanması esnasında, her bir özellik için sığırın sağ ve sol tarafından bakılmak üzere puanlama yapılır ve ekstrem olan tarafın puanı esas alınır.

f) Tanımlanacak sığır rahat, havadar ve gölge bir yerde bağlanmalıdır.

g) Tanımlanacak sığır hasta olmamalıdır.

h) Tanımlanacak sığır kuruda olmamalıdır.

i) Tanımlanacak sığıra çalışma esnasında kaba ve kesif yem verilmemelidir.

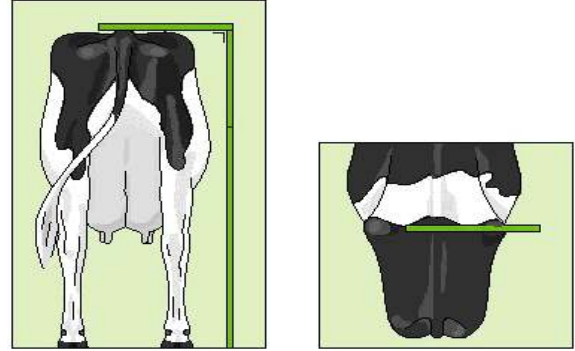
j) Memesi ödemli, yaralı ve arka meme çeyreklerinden herhangi biri kör olan inek sınıflandırmaya alınmamalıdır.

k) Bu yöntemde, sadece sığır rakamsal olarak tanımlanır. İyi veya kötü yönde değer tespiti yapılmamalıdır. Değer tespiti 100 puan sisteminde yapılır.

### Siyah Alaca ırkı sığırlarda doğrusal tanımlama yöntemi

#### 1. Sağrı yüksekliği

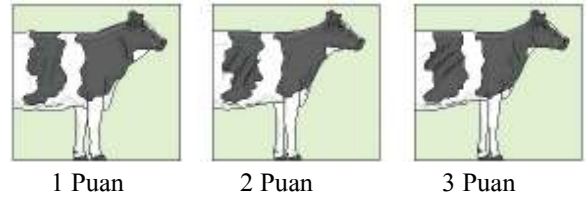
Sağrı kemiği hizasından zemine kadar olan yükseklik olup, cm olarak ölçülmektedir. Sınıflandırıcı kendi vücudu üzerinde tespit ettiği 140 cm yüksekliği baz alarak sağrı yüksekliğini tahmin etmelidir.



Sağrı yüksekliği ölçülürken, hayvanın her iki yanından da ayrı ölçüm gerçekleştirilerek, seviyesi düşük olan tarafın ölçüsü dikkate alınmalıdır. Ölçüm esnasında hayvanın duruşu düzgün değilse bir kalem yardımıyla hafif şekilde uyarmak suretiyle hayvanın duruşunu düzeltmek gerekmektedir.

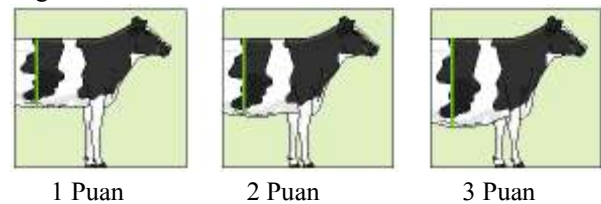
#### 2. Süt karakteri

Süt karakteri, hayvanın arkasından bakılarak değerlendirilmektedir. Açık değerlendirilirken cidagonun tam arka noktasından aşağı yanlara doğru keskinlik ve kaslılık dikkate alınmaktadır. Cidago açısı, bize hayvanın sütü tip özelliği bakımından kalitesini yansıtmaktadır. Cidago açısının aşırı keskin olması, 9 puan, aşırı kaba ve etli olması ise, 1 puan ile değerlendirilmektedir. Cidago açısının keskin olması arzu edilmektedir.



#### 3. Beden derinliği

Son kaburga kemiği hizasından sırt çizgisi ile karın alt çizgisi arasındaki uzunluk subjektif olarak ölçülmektedir. Beden derinliğinin aşırı darlığı 1 puan ile aşırı geniş olması ise 9 puan ile değerlendirilmektedir.





#### 4. Sağrı genişliği

İki oturak yumrusu arasındaki genişlik karışılma yöntemi ile ölçülmektedir. Aşırı dar sağrı 1 puan ile aşırı geniş sağrı ise 9 puan ile değerlendirilmektedir.



1 Puan

2 Puan

3 Puan

#### 5. Sağrı eğimi

Oturak yumrusu ile kalça yumrusu arasında hayali olarak çizilen doğru, 3 puan olarak değerlendirilir. Sığırın sağrı eğim puanı, belirlenen doğrunun altına indikçe 9'a, üstüne çıktıkça 1'e yaklaşmaktadır.



1 Puan

2 Puan

3 Puan

#### 6. Arka ayak açısı

İnekte en sorunlu olan bölge olup, ekonomik açıdan uzun ömürlülüğü oldukça fazla etkilemektedir. Değerlendirme aşamasında, arka bacakların her ikisi üzerinde de çalışılmalıdır. Her iki arka ayağında düzgün durması sağlanmalıdır. Ekstremler açılı tarafın puanı esas alınmalıdır.



1 Puan

2 Puan

3 Puan

#### 7. Göğüs genişliği

Hayvanın iki ön dizi arasındaki mesafe dikkate alınır. Göğüs genişliği değerlendirilirken, ön bacakların düzgün durmasına hayvanın omuzlarını açmamasına dikkat edilmelidir.



1 Puan

2 Puan

3 Puan

#### 8. Tırnak taban yüksekliği

İki tırnağın topuk yükseklikleri hayvanın arka çaprazından bakılmak suretiyle değerlendirilir. Zayıf olan tırnağın topuk yükseklik puanı dikkate alınmalıdır. Tırnak topuk yüksekliği ölçülürken hayvanın durduğu zeminin ve hayvanın arka ayak duruşunun düzgün olmasına dikkat edilmelidir.



1 Puan

2 Puan

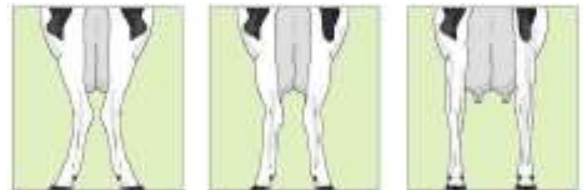
3 Puan

#### 9. Arka diz yapısı

Arka diz yapısı, sığırın arka tarafından her iki diz bölgesinin iç ve dış kısımlarında kuruluk, etlilik durumu değerlendirilerek puanlanır. Arka diz yapısının eklem ve kemik yapısının sağlam olması ile birlikte yeterli kurulukta olması istenir. Arka dizlerde etlilik arttıkça puan düşmekte, kuruluk arttıkça puan yükselmektedir.

#### 10. Arka bacak duruşu

Hayvanın arka tarafından her iki ayağın duruş pozisyonuna, dışa yaptığı açığa ve bacakların paralellğine bakılır. Zayıf olan bacağın puanı dikkate alınmaktadır. Bu değerlendirmede, her iki tırnağın arkaya doğru oluşturduğu eksenler arasındaki açığa bakılır. Bu iki eksen arkaya doğru birbirine paralel ise 9 puan, eksenler birbirine, ayakların hafif dışa dönüklüğü nedeniyle hafif bir açı yapıyor ise, 4 veya 5 puan, eğer X bacaklılık varsa 1 puan verilmektedir.



1 Puan

2 Puan

3 Puan

#### 11. Ön meme bağlantısı

Sığırın her iki yanından bakılarak memenin karın bölgesine doğru yaptığı bağlantı açısına bakılır. En zayıf olan tarafın puanı dikkate alınmalıdır. Uzun ömürlülük açısından karına doğru güçlü bağlantı yapan bir meme tercih edilmektedir.



1 Puan



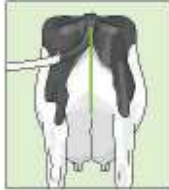
2 Puan



3 Puan

### 12. Arka meme yüksekliği

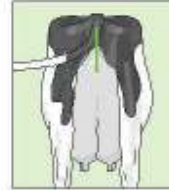
Sığırın arka tarafından oturak yumrusu ile arka bacak diz seviyesi arasında kalan mesafenin orta noktasına yukarı doğru olmak üzere, 2,5 cm eklenerek ortalama puana eşit olan nokta bulunur. Meme dokusu sonlanma noktası bu bölgede ise 5 puan verilir. Meme dokusu orta noktanın üzerine çıktıkça puan artmakta, altına düştükçe puan düşmektedir.



1 Puan



2 Puan



3 Puan

### 13. Meme merkez bağı

Meme dokusunun arka tarafında yer alan arka meme bölmelerini birbirinden ayıran oluk olup, hayvanın arkasından bakılarak puanlama yapılır. Değerlendirmede, oyuğun uzunluğu, derinliği ve arka meme bölgeleri arasında yarattığı açının durumu dikkate alınmaktadır. Meme merkez bağı güçlendikçe puan artmakta, zayıfladıkça puan düşmektedir. Uzun ömürlü bir meme için merkez bağının güçlü olması istenmektedir.



1 Puan



2 Puan



3 Puan

### 14. Meme taban yüksekliği

Hayvanın her iki tarafından da meme ön bölme tabanlarının diz seviyesinden olan yüksekliği değerlendirilir. Diz eklemi seviyesine yakın olan tarafın puanı dikkate alınmalıdır. Arka diz eklemine herhangi bir düz alet yardımı ile zemine paralel bir düzlem belirlenir ve bu nokta 2 puan olarak kabul edilir.



1 Puan



2 Puan



3 Puan

### 15. Ön meme başı yerleşimi

Hayvanın arka ayakları arasından ve sığırın ön tarafından aşağıya eğilmek suretiyle sağ ve sol ön meme başlarının bağlı bulunduğu meme bölgesine göre yerleşimi dikkate alınarak bir puanlama yapılır. Ön meme başları arka meme başlarına ve bağlı bulunduğu meme bölgesine göre dışa saptıkça puan düşmekte, içe döndükçe puan yükselmektedir.



1 Puan



2 Puan



3 Puan

### 16. Meme başı uzunluğu

Sığırın sağ ve sol yanından ön meme başlarının uzunluğunun durumuna bakılarak puanlama yapılır. Meme başı uzadıkça puan yükselmekte, tersi durumda puan düşmektedir.



1 Puan



2 Puan



3 Puan

### 17. Arka meme başı yerleşimi

İşletmelerin bir çoğunda sağım açısından problem yaratan bir özellik olması dolayısıyla, günümüzde linear tanımlama sistemine dahil edilmiştir. Arka meme başlarının oyuğa çok yakın olması, dolu ve boşken birbirine çok yakınlaşması veya uzaklaşmaları, sağım makinesi başlıklarının takılması ve sağım işlemi açısından zorluklar yaşatmaktadır.



1 Puan



2 Puan



3 Puan



### Değerlendirme aşamasında görülebilecek vücut kusurları

- Ön bacak duruş bozukluğu
- Ayak eklemlerinde yumuşaklık
- Arka bacak duruş bozukluğu
- Yumuşak sırt
- Yüksek ve düşük kuyruk sokumu
- Gevşek omuzluluk
- Ek meme başı
- Tırnak bozuklukları
- Meme hastalığı (Mastitis)
- Basamaklı meme
- X bacaklılık
- O bacaklılık
- Kasılma
- Ayrık tırnak
- Dar göğüslülük
- Dizde şişlik
- Felç

### 100 Puan Sistemi:

100 puan sistemi, sınıflandırmacının direkt olarak değerine karar vermesi ve bu bilgilerin hayvanın pedigrisinde yer alması nedeniyle, kritik bir sistem olarak yorumlanmaktadır. Sistem iki ana sebebe dayandırılmaktadır:

a) Yetiştirici veya ıslahçı sürüsündeki inekleri değerleri itibari ile sıralayarak, en iyi ineği veya inekleri seçme imkanı bulmaktadır. Ayrıca yetiştirici yapılan bireysel puanlamalardan hareketle sürüsünün genel durumu hakkında bir fikir sahibi olabilmektedir.

b) Islah amaçlı Yetiştirici Birliklerinde uygulanan seleksiyon programında kullanılması açısından önem taşımaktadır. Islah programı açısından veri tabanında yapılan değerlendirmelerde her özellik için bir kriter veya kriterler bütünü dikkate alınmakta ve bu sayede populasyon içerisinde en iyi inek veya inekleri seçme imkanı elde edilmektedir.

100 puan sistemine göre değerlendirme dört kategoride uygulanmaktadır

- |                     |       |
|---------------------|-------|
| 1. Süt tipi         | (%15) |
| 2. Beden            | (%20) |
| 3. Bacak ve ayaklar | (%25) |
| 4. Meme             | (%40) |

Bu sisteme göre yapılan değerlendirmeler de meme en önemli parametre olup, bu özelliği ayak ve bacak yapısı izlemektedir. 100 puan sisteminde yukarıda belirtilen herhangi bir parametreye göre hayvan değerlendirilirken, ilk önce ele alınan parametreler içerisinde ıslah amacı ve işletme yapısı itibariyle en önemli özellik dikkate alınarak hayvanın hangi sınıfa girdiğine karar verilmelidir. Daha sonra diğer özelliklere ait kusurlar veya üstünlükler dikkate alınarak, tespit edilen sınıfın neresinde olduğu belirlenmektedir. İneğin konumu, mensup olduğu sınıfın üstü, ortası veya altı olabildiği gibi özellikler açısından sahip olduğu üstünlükler veya kusurlar ineği bir üst sınıfa veya bir alt sınıfa taşıyabilmektedir.

Bu sistemde birinci laktasyonda olan siyah alaca ırkı bir inek minimum 65 puan, maksimum 88 puan, ortalama olarak da 76-77 puan almaktadır.

### 1. SÜT TİPİ

Süt tipine göre değerlendirme 4 aşamada yapılmaktadır;

- Cidago açısı** (Keskin olmalı)
- Beden derinliği** (Oransal olarak uyumlu olmalı)
- Kaburgalar arası mesafe** (Geniş olmalı)
- İskelet yapısı** (Sağlam ve ince olmalı)
- Baş ve boyun yapısı ve vücutla uyumu** (Uzun ve ince)

a) **Cidago açısı:** İneğin süt tipi özelliği ekonomik açıdan hangi sınıfa gireceğini işaret eden bir özelliktir. İneğin arkasından ve yan tarafından cidagonun aşağı doğru yaptığı açının kapalı, kaslılığı veya keskinliği dikkate alınmaktadır. Cidago açısının keskin olması hayvanın süt verimi bakımından uygunluğu konusunda fikir vermektedir.

b) **Beden derinliği:** Hayvanın vücudunda ön, orta ve arka bölmelerinin birbirleri arasındaki uyumu olup, hayvana yeterli bir uzaklıktan bakmak suretiyle değerlendirme yapılmaktadır. Harmoni de sırt çizgisinin düzgünlüğü deri ve kılların yapısı, derinin esnekliği gibi özelliklere de bakılmaktadır.

c) **Kaburgalar arası mesafe:** İneğin 12. ve 13 kaburgalar arasındaki mesafe elin parmaklarının kullanılması suretiyle ölçülür. Genel olarak iki kaburga arasındaki mesafenin 2,5-3 parmak sığacak genişlikte olması istenir. Bu özellik bakımından kaburgalar arası mesafenin darlığı kadar aşırı geniş





olması da puanlamayı olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca son kaburganın aşağı doğru yaptığı açının eğimine de dikkat edilmektedir. Eğim ekstrem olmamalıdır.

**d) İskelet yapısı:** Ayak ve bacak kemikleri, eklemler ve sağrı kemiklerine bakılmak suretiyle hayvanın kemik yapısı konusunda fikir alınmaya çalışılır. Süt tipi bir inekte kemiklerin sağlam yapılı olması yanında süt karakterinin gereği olarak, kemiklerde bir inceliğin olması istenmektedir. Kemiklerde kalabalık, şekil bozuklukları puanlamayı olumsuz etkilemektedir.

**e) Baş be boyun yapısı:** İneğin baş yapısı ırk karakterini yansıtabilecek şekilde ince yapılı ve boyunla uyumlu olmalıdır. Boynu uzun ve bedenle bir uyum içinde olmalıdır. Kısa boyun, boğa başlılık gibi olumsuz görünüşler puanı düşürmektedir.

## 2. BEDEN YAPISI

Hayvanı iskelet gelişimine bakılarak bir değerlendirme yapılmaktadır. uzun, geniş ve cüsseli bir inek daima yüksek puan almaktadır. Beden yapısı açısından yapılacak değerlendirmelerde, ülke içerisinde faaliyet gösteren işletmelerin kaba yem üretimleri ve barındırma sistemlerine uygun ıslah hedefleri dikkate alınmalıdır. Beden derinliği ve uzunluğu arttıkça verilecek puanda o oranda artmaktadır. Beden yapısı özeliği bakımından yapılan değerlendirmelerde;

- Sağrı yüksekliği (142-153 cm arasında olmalı)
- Beden derinliği (derin olmalı)
- Göğüs genişliği (geniş olmalı)
- Sağrı eğimi (hafif alçalan bir eğim göstermeli)
- Beden uzunluğu (uzun olmalı)
- Sağrı uzunluğu (uzun olmalı) özellikleri ele alınmaktadır.

**a. Sağrı yüksekliği:** Sağrı yüksekliği, Almanya'da Siyah Alaca ırkına mensup, birinci laktasyondaki bir inek için 142 cm ile 153 cm arasında ise olumlu bulunmaktadır. İkinci ve yukarı laktasyona sahip ineklerde ise 145 cm ile 156 cm arasında olması arzu edilmektedir. Bu alt ve üst sınırların dışında kalan değerler puanı olumsuz etkilemektedir.

**b. Beden derinliği:** Kaba yem üretiminin bol olduğu veya mera hayvancılığın ağırlıklı olduğu ülkelerde beden yapısı derin hayvanlar kullanmak, kaba yemi daha iyi değerlendirme olanağı sağlayarak, beslenmeyi ekonomik bir zemine

oturtmaktadır. Değerlendirmelerde sağrı yüksekliği ve beden uzunluğu fazla olan hayvan, normal durumdaki bir hayvana göre daha fazla puan almaktadır.

## 3. BACAK VE AYAK YAPISI

Sınıflandırıcıyı oldukça zorlayan bir özellik karşımıza çıkmaktadır. Genç bir ineğin mevcut vücut yapısını geleceğe yönelik olarak koruması konusunda şüphelerin hakim olması nedeniyle, vücut özellikleri değerlendirilirken dikkatli ve spesifik davranmak gerekir. Bir inekte tırnak taban yüksekliği arttıkça, ayak bileği bağlantısı zayıflamaktadır. Bu durum hayvanın yürüyüş konforunu sınırlandırması yanında sakatlanma riskini artırmaktadır. Bacak ve ayaklar değerlendirilirken ayak bileğinin ince fakat kemik kalitesi olarak güçlü bir görünüm yansıtmaması istenmektedir. Ayak ve bacaklarda yapılan değerlendirmede esas alınan kriterler şunlardır:

- Tırnak taban yüksekliği (Yüksek olmalıdır)
- Arka bacak açısı (Ortalama, normal olmalıdır)
- Bacak duruşu (birbirine paralel ve hafif dışa bakan bir yapıda olmalıdır)
- Diz yapısı (Narin ve ince olmalıdır)
- Kemik yapısı (güçlü bir görünüş yansıtmalıdır)

## 4. MEME YAPISI

Meme yapısında bir değerlendirme yapılmadan önce, memenin sağım esnasında yetiştiriciye kolaylık sağlayıp sağlamadığı bilinmelidir. Meme görünüşünün mükemmel olmasına karşın, meme başlarının kısa olması meme puanını düşürmektedir.

- Meme yapısının genel itibarıyla, sağım sonrası yumuşak olması, büzülmesi ve etli bir görünüm arz etmemesi istenmektedir.

- Arka meme genç hayvanlarda oldukça geride yer almaktadır. Daha ileri yaşlarda arka memelerin düzelenerek aşağı doğru indiği gözlenmektedir.

- Yetiştiricilik açısından meme başlarının ikinci veya en geç üçüncü laktasyonda dengeye ulaşması beklenmektedir.

- Yandan bakıldığında meme başlarının birbirine en yakın veya en uzak olması arzu edilmez

Meme yapısı değerlendirmede dikkate alınması gereken parametreler şunlardır;

- Meme Merkez Bağı (Güçlü olmalı)
- Arka meme yüksekliği (Yüksek olmalı)



- c. Arka meme genişliği (Geniş olmalı)
- d. Meme taban yüksekliği (Yüksek olmalı)
- e. Ön meme bağlantısı (Güçlü olmalı)
- f. Ön meme başı yerleşimi (Bağlı bulunduğu bölgeye göre ortada ve hafif içe dönük olmalı)
- g. Meme yapısı (süt damarları belirgin, yumuşak ve canlı görünmeli)
- h. Ön meme başı uzunluğu (Orta uzunlukta olmalı)
- i. Arka meme başı yerleşimi (Bağlı bulunduğu bölgeye göre ortada ve hafifi içe dönük olmalı)

**Meme kusurları:**

- a. Ayırık meme (Meme bölmelerinin belirgin şekilde ayırık olması ve aşağıya sarkması)
- b. Arka meme başlarının çok geride yer alması
- c. Meme başlarında biçimsizlik
- d. Basamaklı meme(Meme başlarının ucu ve üst kısmında kalınlık konusunda dengesizliğin olması)
- e. İnce meme başı
- f. Meme başı fistülü (Meme başları veya herhangi birinde sütün birden fazla kanaldan çıkması)
- g. Fazla meme başı (Ana meme başlarına yakınlık derecesine göre puanı etkilemektedir.)

100 puan sistemine göre her bir kategori bakımından yapılan değerlendirmelerde başta da belirtildiği üzere hayvanın o özellik bakımından uygun görüldüğü sınıf belirlenir. Daha sonra hayvanın ilgili özellik bakımından sahip olduğu üstünlükleri veya kusurlarına dayanılarak öngörülen sınıfın neresinde yer alması gerektiği tespit edilir.

**100 PUAN SİSTEMİNDE PUANLARIN YORUMLANMASI:**

90 ve üstü.....	Mükemmel
85-89 .....	Çok iyi
80-84 .....	İyi
75-79 .....	Orta
70-74 .....	Yeterli
65-69 .....	Zayıf

Birinci laktasyondaki hayvanlar her bir özellik için en fazla 88 puan almaktadırlar. Üçüncü

laktasyonda olan inekler ise 89 ve daha fazla puan alabilmektedir. Bir hayvanın mükemmel sınıfına girmesi için, her bir kategori için 80 ve üzerinde puan alması gerekmektedir. Dört kategoriden birinde 80 puanın altında bir değerlendirme alması halinde mükemmel sınıfına alınmamalıdır.

100 puan sistemine göre değerlendirmeye alınan birinci laktasyondaki bir inek her bir kategori için şu değerlere sahip olsun;

Süt tipi: 79 puan (orta sınıfta yer almaktadır)

Beden: 80 puan (İyi sınıfta yer almaktadır)

Ayak ve bacaklar: 78 puan (Orta sınıfta yer almaktadır)

Meme yapısı: 81 puan (İyi sınıfta yer almaktadır)

100 puan sistemine göre ineğin genel puanının hesaplanması;

Süt tipi : 79 x 0,15 = 11,85

Beden : 80 x 0,20 = 16,00

Ayak ve bacaklar : 78 x 0,25 = 19,50

Meme yapısı : 81 x 0,40 = 32,40

Toplam puan =79,75

Sınıflandırma puanı =80 puan (İyi sınıfta yer almaktadır.)

**KAYNAKLAR:**

- Anonim 2007. World Holstein Friesian Federation. [http://www.whff.info/index.php?content=typetraits\\_eval&](http://www.whff.info/index.php?content=typetraits_eval&ts_eval&)
- Alıç, D. 2007. Siyah Alaca ineklerde dış yapı özellikleri, sürüde kalma süresi ve süt verimi üzerine araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi.
- Duru, S. 2005. Siyah Alaca Sığırlarda Dış Görünüş Özelliklerine ait Parametere ve Damızlık Değer Tahmini. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi.
- Kumlu, S. 2004. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları. Yayın No:3. Ankara.
- Şahin, O. ve Özcan, K. 2003. Holstein Damızlık Sığırlarda Dış Görünüş Özelliklerine göre Sınıflandırma. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Kurs notları.



## KARADENİZ BÖLGESİ KEÇİ YETİŞTİRİCİLİĞİNİN MEVCUT DURUMU, SORUNLARI ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Hilal TOZLU, Mustafa OLFAZ  
Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

**ÖZET:** Keçi yetiştiriciliği; dünyada önemli bir yetiştiricilik kolu iken ülkemizde diğer hayvancılık kollarına göre oldukça geri planda kalmıştır. Yetiştirme maliyetinin düşük ve elde edilen ürünlerin değerli oluşu keçi yetiştiriciliğini önemli kılmaktadır. Bunun yanında bölgenin keçi yetiştiriciliğine uygun olması nedeniyle yetiştiricilik yapılan alanların ekonomik düzeyde değerlendirilmesi bakımından da önemlidir. Bu çalışmada Karadeniz bölgesi keçi yetiştiriciliğinin mevcut durumu ve sorunları tespit edilerek çözüm önerileri sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Keçi yetiştiriciliği, Kıl keçi, Karadeniz bölgesi

### Present Condition, Matters and Suggestions of Goat Husbandry in The Black Sea Region

**ABSTRACT:** Although goat husbandry is an important branch in the world it has underdeveloped according to other animal branches in our country. Goat husbandry has an importance because of the low inputs and a high value of their products. In addition to this the goat husbandry is also important from the angle of utilization of region economically. The objective of the current study was presented solution suggestions for problems establishing present situation and matters of the Black Sea region goat husbandry.

**Key Words:** Goat husbandry, Turkish native hair goat, Black sea region

#### GİRİŞ

Keçi, diğer çiftlik hayvanlarına oranla elverişsiz bakım ve besleme koşullarına karşı çok daha dayanıklı olması ve az masrafla yetiştirilebilmesi nedeniyle, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hayvansal üretim içerisinde önemli bir yere sahiptir. Çeşitli yem maddelerine karşı seçici olmaması; vücut yapısına oranla süt veriminin diğer çiftlik hayvanlarından daha yüksek olması gibi faktörler de keçinin önemli özelliklerinden olup keçi üretiminin tercihinde ve yaygınlaşmasında önemli nedenler arasındadır.

Kıl keçileri Türkiye'nin her tarafına yayılmış bulunmakla beraber sayıları Orta Anadolu'nun kuru step meralarında azalmakta, sahil şeritleri üzerinde ve özellikle ormanlık ve çalılık bölgelerde artmaktadır. Çünkü Kıl keçisi geniş ölçüde yaprak, dal ve orman içi meralardan faydalanmaktadır.

Ülkemiz ormanlarının tahribatının ve erozyonun en önemli nedenlerinden birisi son yıllarda artan orman yangınlarıdır. Ormanların, doğanın ve biyolojik çeşitliliğin korunması için keçinin ülke genelinde yasaklanması fikri, temiz bir çevre için ülkedeki bütün fabrikaların kapatılması fikri ile

paralellik göstermektedir. Çünkü keçiler orman yangınlarının çıkmaması veya çıktıysa daha kolay kontrol altına alınması bakımından önemli bir fonksiyona sahiptirler. Bu fonksiyonları ise, keçilerin ormanlık arazide yanacak kuru ot, yaprak ve dal bırakmalarını ile sağlanmaktadır.

Karadeniz bölgesi engebeli arazi yapısı, iklim özellikleri ve doğal bitki örtüsünün elverişliliği nedeniyle 147.924 baş (Anonim, 2005) keçi varlığına sahiptir. Özellikle orman içi ve orman kenarı yüksek dağ köylerinde yaşayan ailelerin tek geçim kaynağı olan Kıl keçisi, bu yönüyle büyük ekonomik öneme sahiptir. Ancak bunun yanında, aşırı orman kesimi ve orman yangınları nedeniyle hızla azalan orman varlığına doğrudan ve dolaylı zararlar da vermektedir. Bu nedenle, devletin sürekli izlemesi ve baskısı altında ve doğanın dayatması sonucu güçlükle sürdürülen bu uğraş, bu işle uğraşan kitlelere doyurucu bir yaşam düzeyi de sağlayamamaktadır. Çünkü Kıl keçisi varlığı halk elinde yüzyıllardır hiçbir genetik ıslah çalışmasına konu olmadığı gibi, bakım, besleme ve damızlık seçimi son derece ilkel, bilgisiz ve bilinçsiz biçimde yürütülmektedir. Bu bölgelerde toprak ve arazi



koşullarının bitkisel üretime elverişli olmaması ve başka iş alanlarının yaratılmaması, Kıl keçisinin ve yetiştiriciliğinin her yönden ele alınarak iyileştirilmesini, ihmal edilemeyecek öncelikli bir sorun olarak karşımıza çıkarmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada Karadeniz bölgesindeki Kıl keçisi yetiştiriciliğinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri tartışılmıştır.

### **Bölge Hakkında Genel Bilgiler**

İsmi Karadeniz'den alan bölge, Sakarya Ovası'nın doğusundan Gürcistan sınırına kadar uzanır. Büyüklük bakımından Türkiye'deki bölgeler arasında 3. sırada yer alır. Türkiye'de doğu-batı genişliği en fazla olan bölgedir. Karadeniz Bölgesi, hemen kıyıda başlayan ve denize paralel olarak uzanan sıra dağlar nedeniyle arazinin büyük bir çoğunluğu engebeli bir yapıya sahiptir. Ilıman ve yağışlı Karadeniz ikliminin bir sonucu olarak bölge, yıllık ortalama yağış miktarı (1047 mm) ile Türkiye'de yağış ortalaması (650 mm) en yüksek bölge özelliğini göstermektedir (Hacıbrahimoğlu, 1997). Karadeniz iklimine bağlı olarak genişleyen ormanlık alanlar, toplam bölge alanı içinde önemli bir oran oluştururken kültür bitkilerinin yetiştirildiği arazilerin oranını azaltmaktadır. Bölgenin engebeli oluşu ve dağların hemen kıyıda başlaması sebebiyle, Terme, Çarşamba ve Bafra ovaları hariç tutulursa bölge büyük ovalardan yoksundur. Kıyı şeridindeki dar düzlükler yanında çok sayıda derelerin oluşturduğu dar yataklar, çiftçiliğin en verimli olarak yapıldığı alanlardır. Bu düzlüklerin toplam bölge yüzölçümüne oranı % 10'dur (Anonim, 2007).

Tarım kesimindeki nüfus fazlalığı, arazinin dar, parçalanmış ve engebeli oluşu tarımsal mekanizasyonu engelleyen en önemli sorunların başında gelmektedir. Bunun yanında arazinin sınırlı ve nüfus yoğunluğunun fazlalığı, aile başına düşen işlenebilir toprak alanını küçülmüştür. Bu nedenle özellikle bölgenin doğusundaki işletmeler, küçük aile işletmeleri görünümündedir. Diğer taraftan işletmelerin küçülmesi, üretimin maliyetini de yükseltmektedir (Hacıbrahimoğlu, 1997).

### **Bölgenin Keçi Yetiştiriciliği Açısından Mevcut Durumu**

Bölgenin bitki örtüsü, arazi yapısı ve iklim şartları nedeniyle keçi Karadeniz ekolojisinin bir parçasıdır. Ot verimi düşük kırsal kesimlerde yöre halkı için keçi yetiştiriciliği diğer hayvan türlerine göre daha cazip bulunmaktadır. Bu bölgelerde keçi dışında başka bir hayvan yetiştiriciliği yapmak mümkün değildir. Çünkü buralarda büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yapmak için kaba yem üretimi zorunludur. Yeterli kaba yem üretimi için gerekli genişlikte ve vasıfta arazi bulmak tarif ettiğimiz alanlar içinde mümkün değildir. Özellikle, taşlı, eğimli ve engebeli araziler keçiden başka bir hayvanın otlatılmasına müsaade etmemektedir. Ormanlık alanların genelde kırsal alanlarda bulunması nedeniyle, arazi yapısının engebeli ve taşlı olması, tarım arazilerinin yetersiz bulunuşu ve pazara uzak olması gibi nedenlerden dolayı bu bölgede yaşayan insanların hayvancılık dışında başka geçim kaynakları ile kalkınmasını hemen imkânsız kılmaktadır. Bölgenin yağışlı olması keçilerin merada daha uzun süre otlamasına imkân sağlamaktadır. Ayrıca bölgede yoğun olarak bulunan fındık arazilerinde hem yabancı ot mücadelesi hem de yıl boyunca yeşil ot ihtiyacının karşılanmasının mümkün olması sahil kesiminde de süt keçisi yetiştiriciliğinin önemini artırmaktadır. Yukarıda belirtilen hususların yanı sıra bölgenin iller bazında keçi varlığına ait verilerini Tablo 1'de görmek mümkündür.

Karadeniz bölgesi keçi yetiştiriciliğinin mevcut durumu değerlendirildiğinde keçi yetiştiriciliğinin daha çok iç kesimlerde, orman köylerinde yaygın olduğu görülmektedir. Bölgede keçi varlığı 147.924 baş olup bu varlığın 13.841 başı süt keçisidir (Anonim, 2005) ve yetiştiricilik ekstansif olarak babadan görme usulü ile yapılmaktadır. Ayrıca bölgede yetiştiricilik yapılan işletmelerde serbest olarak teke katımı yapılmaktadır. Tablo 1 dikkatle incelendiğinde sağım yapılan hayvan sayısının düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

Bölgenin en fazla keçi potansiyeline sahip olan ili 18.709 baş ile Tokat, en az keçi potansiyeline sahip olan ili ise 2085 baş ile Ordu'dur. Süt keçisinin en çok bulunduğu iller sırasıyla Çorum (11000), Ordu (2085), Artvin (639) ve Rize (117)'dir (Anonim, 2005).



Tablo 1. Karadeniz Bölgesi Keçi Yetiştiriciliğine Ait Bilgiler (Anonim, 2005)

Şehir	Hayvan	Hayvan Sayısı	Sağılan Hayvan Sayısı	Süt Verimi (Kg/Baş)	Mera Alanı (Ha)	Yetiştiricilik Şekli
Artvin	Kıl keçisi	9000	3000	49.5	30.000	Yaylacılık
	Süt keçisi	639	400	200	5.000	Yaylacılık
Rize	Kıl keçisi	5025	2943		768.318	Mera-Yaylacılık
	Süt keçisi	117	-	-	768.318	Mera-Yaylacılık
Trabzon	Kıl keçisi	6695	3100	80	111.628	Mera-Yaylacılık
	Süt keçisi	-	-	-	111.628	-
Bayburt	Kıl keçisi	3052	1090	60	216.362	Mera
	Süt keçisi	-	-	-	216.362	-
Gümüşhane	Kıl keçisi	3176	2260	40	216.915	Mera-Yaylacılık
	Süt keçisi	-	-	-	216.915	-
Giresun	Kıl keçisi	10915	5376	65	150.000	Mera-Yaylacılık
	Süt keçisi	-	-	-	150.000	-
Ordu	Kıl keçisi	-	-	-	79.000	-
	Süt keçisi	2085	1355	40.65	79.000	Yaylacılık
Tokat	Kıl keçisi	18709	6607	65	1.424.908	Yaylacılık
	Süt keçisi	-	-	-	1.424.908	-
Samsun	Kıl keçisi	12605	5058	98	423.338	Mera
	Süt keçisi	-	-	-	423.338	-
Amasya	Kıl keçisi	13000	4500	90	494.638	Yaylacılık-Orman içi
	Süt keçisi	-	-	-	494.638	-
Çorum	Kıl keçisi	9000	-	-	35.000	Orman içi
	Süt keçisi	11000	4000	200	35.000	Mera
Sinop	Kıl keçisi	15780	7101	40	-	Yaylacılık-Orman içi
	Süt keçisi	-	-	-	-	-
Karabük	Kıl keçisi	2182	810	-	17.545	Mera
	Süt keçisi	-	-	-	17.545	-
Zonguldak	Kıl keçisi	8163	-	-	1.122	Orman içi
	Süt keçisi	-	-	-	1.122	-
Bolu	Kıl keçisi	16781	6235	80	124.440	Yaylacılık-Orman içi
	Süt keçisi	-	-	-	124.440	-

Kıl keçi sorununa çözüm yolları aranırken bölgedeki illerin mevcut durumunun göz önüne alınarak karar verilmesi ve planlar yapılması gerekir.

#### **Karadeniz Bölgesi Keçi Yetiştiriciliğinin Sorunları**

Bölge keçi yetiştiriciliğinin sorunları Türkiye keçi yetiştiriciliğinin sorunları ile paralellik göstermektedir. Bu nedenle sorunlar bir bütün olarak ele alınacaktır.



### **Genetik Materyal**

Bölgede bulunan keçi sürülerinin çok önemli bir kısmını düşük verimli olan Kıl keçileri oluşturmaktadır. Karadeniz bölgesinde Kıl keçilerin ıslahına yönelik bir çalışmada Kıl keçilerinde bir batında doğan yavru sayısının düşük olduğu, Saanen x Kıl (F<sub>1</sub>) melezi oğlakların Kıl keçilerinden daha iyi gelişme gösterdikleri görülmüştür (Tozlu, 2006). Bu şekilde Kıl keçilerin verimlerinin artırılmasına yönelik çalışmalar bölge itibariyle yok denecek düzeydedir. Bu durum, keçilerden elde edilen ürünlerin miktarında düşmelere neden olmuştur.

Kıl keçilerin verimlerinin yükseltilmesi amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında hayvanların mevcut potansiyellerinin tespit edilmesi ve hangi ıslah programlarının uygulanacağına karar verilmesi gerekmektedir. Bu nedenle yetiştiricilerin işletmelerinde tutulan kayıtların önemi büyük olmasına karşın bölgede keçi yetiştiren işletmelerin genelinde kayıt tutulmamaktadır.

### **Otlama Sisteminde Düzensizlik**

Doğayı koruma amacıyla yapılan yasal düzenlemeler hep kırsal kesimde yaşayan sürü sahiplerinin aleyhine gelişmiş, hayvan otlama sahaları her geçen gün daha da azalmıştır. Bunun sonucu olarak bir kısım hayvan sahipleri ya ellerindeki hayvanları satıp şehirlere göç etmişler, bir kısmı ise alternatif geçim kaynaklarına yönelmek zorunda kalmıştır. Geriye kalanlar ise her geçen gün daha zor şartlarda hayvancılık faaliyetini sürdürmektedirler. Burada asıl sorun mera ve çayır alanlarının aşırı ve zamansız otlatılması nedeniyle nitelik kaybına uğramasıdır. Bu durum hem meralarda bitki türleri sayısında azalmaya neden olarak hayvancılığı olumsuz etkilemekte, hem de erozyon nedeniyle toprak kaybına neden olmaktadır. Ormanlık alanlar içerisinde, değerli ağaçlar ve çalılıkların yanında yem değeri olan otsu bitkiler bulunmaktadır. Yem değeri bulunan bu servetin ulusal ekonomiye katkısı ancak otlama ile mümkündür. Bu nedenle esas sorunun keçinin varlığı değil kapasitenin üzerinde, yanlış ve kontrolsüz otlatılmasıdır.

### **Yetiştiricilerin Eğitim ve Ekonomik Durumu**

Keçi yetiştiriciliği, yıllardan beri geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Bu nedenle hayvanların

verimlerinin iyileştirilmesi ya da elde edilen ürünlerin değerlendirilmesi ve pazarlanması konusunda yetiştiriciler bilinçsiz ve örgütsüz durumdadırlar. Bu hayvancılık dalında yetiştiricilerin yaşadığı sıkıntılar ailenin ekonomik yönde sıkıntılar yaşamamasına neden olarak üretim şeklini değiştirmeye ve modern hale getirmeye yaklaşmalarına neden olmaktadır. Ayrıca bu ailelerin gençleri yaşanan ekonomik sıkıntılardan dolayı büyük şehirlere göç etmektedirler.

### **Keçi Yetiştiriciliğine Yönelik Desteklemelerin Olmaması**

Keçi ürünlerinin üretimi ve pazarlanması konusunda önemli bir çabanın olmaması üretilen sütün işlenerek pazara sunulmasını güçleştirmektedir. Bu nedenle ülke ekonomisine katkı sağlayacak olan bir hayvancılık dalından optimum düzeyde yararlanılamamaktadır. Eğer eldeki ucuz et ve süt kaynağı bilinçsizce tahrip edilmeye devam edilirse AB ülkelerine karşı olan ihracat avantajımız yok olacaktır. Aynı zamanda kamunun kontrol mekanizması yetersiz ve dağınık olduğundan kaçakçılık ve hayvan hareketleri yeterince kontrol altında tutulamamaktadır.

### **Hayvan Sağlığı**

Sağlık ve koruma önlemlerinin düzenli bir şekilde takip edilmemesi ve uygulanmaması hayvanların daha sık olarak hastalıklara yakalanmasına neden olmaktadır. Hayvan ölümlerinin sebeplerinin araştırılması açısından yetiştiriciler bilinçsizdir. Hastalık sebebinin zamanında ortaya çıkarılamaması ise hayvan kayıplarını artırmaktadır.

### **Yetiştiricilik Sorunları**

Karadeniz bölgesi koşullarında keçi sürülerinde yıl boyu serbest teke katımı uygulanmaktadır. Tekelerin üreme özelliklerinin bilinmemesi, kullanım sıklığının ve yoğunluğunun olumsuz etkileri nedeniyle dönenlerin sayısının artması, doğumun geniş bir zaman dilimine dağılması, döl verim oranlarının çok düşük düzeyde olması, döllere arasındaki çağ farkının yüksek olması gibi nedenlerden dolayı ekonomik hayvansal üretimden söz edilemeyeceği söylenebilir. Ayrıca bölge itibariyle Kıl keçilerin verimlerinin artırılmasına



yönelik çalışmalarda yetiştiricinin ihtiyacını karşılayacak yapay tohumlama merkezleri mevcut olmadığı gibi yapay tohumlama organizasyonları da mevcut değildir.

### **ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

#### **Kıl Keçilerin Verimlerinin Arttırılması**

Dağlık bölgelerdeki orman köyleri için Kıl keçi hayati öneme sahiptir. Sürekli ormancı baskısı altında olan yetiştirici zor durumdadır. Bu nedenle Kıl keçilerinin belirli bir program çerçevesinde azaltılması ve buna paralel olarak verimin arttırılarak az sayıda hayvan elde tutulması esas hedef olmalıdır. Bunun gerçekleştirilmesi ise mevcut hayvan materyalinin genetik yapısı ve bu yapıyı etkileyen çevrenin iyileştirilmesine bağlıdır. Kaldı ki buna paralel olarak bölge koşullarında yaşayan insanların yaşam düzeylerinin de yükseltilmesi ana hedeflerden birisi olmalıdır.

Türkiye ve Karadeniz Bölgesi keçi popülasyonunun sayısal varlığı ve üretim değerlerinin (ortalama karkas ağırlığı, ortalama süt verimi v.b.) ırk bazında ortaya konulması amacı ile girişimlerde bulunulması gerekmektedir. Ayrıca Türkiye ve Karadeniz Bölgesi keçi popülasyonunun bugünkü varolan verim düzeyinin artırılması isteniyorsa Kıl keçilerinin ıslahına yönelik stratejilerin ortaya konulması gerekmektedir. Bölgesel düzeyde hayvan verileri dikkate alınarak hangi verimlerin hangi genetik yöntemler ile geliştirilmesi gerektiği ve bunun için yaratılacak fiziksel olanaklar somut olarak ortaya konulmalıdır. Bu öneriler paketinin gerçekleşmesi hususunda gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

Karadeniz Bölgesi'nde Kıl keçilerin verimlerinin arttırılmasına yönelik iki nokta üzerinde durulmalıdır. Birincisi, orman içi ve kenarı köylerde Kıl keçilerinin ağırlıklı olarak melez süt keçilerine dönüştürülmesi, ikincisi ise, özellikle ova ve yamaç yerlerde entansif nitelikte, ancak büyük sürülerden ziyade küçük sürüler halinde bahçe tipi süt keçiciliğinin geliştirilmesidir. Ayrıca Kıl keçilerin et verimlerinin tespit edilmesi ve geliştirilmesi amaçlı çalışmalar yapılmalıdır. Çünkü Türkiye'de oğlak besisi kavramı henüz gelişmemiştir. Bununla birlikte, bazı Avrupa Ülkeleri'nde süt oğlağı karkasının değeri giderek artmaktadır. Bu nedenle yurdumuzda da özellikle erkek oğlakların süttan

kesimden sonra kısa-orta süreli yoğun besi programları üzerinde durulmalıdır. Yapılan ön çalışmalarda beside en uygun kesim ağırlığının 11-25 kg olduğu bildirilmektedir (Koşum ve ark., 2005).

Ülkenin her bölgesinde hangi ırkın ne şekilde ıslah edileceği, ıslah metotlarının tüm ayrıntıları ve ıslah organizasyonu konusundaki metodoloji ve stratejiler belirlenmelidir.

Islah amacıyla kullanılacak yüksek süt ve döl verim yetenekli damızlık materyalin sağlanması için devlet kuruluşları bir an önce aktif duruma geçirilmelidir. Bu konuda özellikle Tarım ve Köyişleri Bakanlığına bağlı tarım işletmeleri ve Ziraat Fakülteleri koordine edilerek damızlık keçi üretim çalışmaları başlatılmalıdır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen materyal bir taraftan yetiştiriciye aktarılmalıdır.

#### **Besleme**

Meralarımızın besleme yeteneklerini ve bölgesel ayrımlarını dikkate alarak özellikle aşım, gebeliğin son ayları ve laktasyonun başlangıç dönemleri gibi kritik dönemlerde keçilere mutlaka ek yemleme yapılmalıdır. Dengeli ve yeterli bir besleme düzeninin keçilerden elde edilen verimleri arttıracığı gibi oğlak ve keçi ölümlerini de önemli ölçüde azaltacağı bildirilmektedir (Karabulut ve ark., 2005).

Bölge koşullarında yetiştirilen keçi sürülerinden sürdürülebilir ekonomik gelir elde etmek ve birim keçi başına verimin arttırılması için, yetiştirme sisteminin geliştirilmesi ve döl elde etmede yapay tohumlama gibi yeni tekniklerin kullanılmasına geçilmelidir. Yetiştiricilerin ellerinde bulunan Kıl keçi sürülerinin yüksek süt verimli keçi sürülerine dönüştürülmesinde, doğal teke katımı yetersiz kalacağından, Kıl keçisi yetiştiricilerinin yoğun olduğu bölgelerde, yapay tohumlama organizasyonları etkin hale getirilerek, süt keçiciliği ve keçi sütü üretimi geliştirilebilir. Böylece yetiştiriciler emeklerinin karşılığını almaya başladıklarında, sürülerindeki süt veriminin sürekliliğini sağlamak amacıyla, ek yemleme ve kesif yem ile süt üretimine ağırlık vererek, Kıl keçisinin ormana verdiği zararı minimuma indirmiş olacaktır. Ayrıca bölgede fındık arazilerinin yoğun olması nedeniyle fındık yapraklarının ve diğer ağaç yapraklarının yem olarak kullanılması hayvanların



beslenmelerine yardımcı olabilir. Bu amaçla bu alanlardan keçilerin yararlanması sağlanabilir.

### **Süt Üretimi ve Ürünlerin Değerlendirilmesi**

Keçi sütü, peynir ve dondurma için aranan bir hammadde olması sebebiyle yetiştirici daha fazla süt elde etme yönünde cesaretlendirilmelidir. Fransa'nın 1.2 milyon baş keçi ile dünya keçi peyniri pazarını elinde tuttuğu unutulmamalıdır (Koyuncu, 2005). Keçi sütünün aroması yanında kolay sindirilebilme yeteneğinden yararlanmak için probiyotik ürünlerin üretimi yaygınlaştırılmalı ve tüketimi özendirilmelidir (Uysal ve Kılıç, 2005). Bu nedenle çok istekle tüketilen bu ürünlerin üretimi ve pazarlanması konusunda stratejiler geliştirilmelidir.

Yetiştiricilerin teknik örgütlenmesi ise Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği ile sağlanmalıdır. Süt tipi melez keçi yetiştiriciliğinin sürdürülebilmesi için, daha önce de belirtildiği üzere, teknik ve ekonomik açıdan örgütlenme zorunludur ve örgütlenmede devletin desteği önemlidir.

Avrupa Birliğine girme hesaplarının yapıldığı bu günlerde Avrupa Birliği üyelerinin bizden almayı taahhüt ettiği ürünlerin başında keçiden elde edilen ürünler gelmektedir. Böyle hazır bir pazar ve dinamik halde ilgi bekleyen bir yetiştiricilik kolu varken bu konunun desteklenerek aktif hale geçirilmesi bu ülkenin menfaatleri açısından bir zorunluluktur.

### **Keçi Yetiştiricileri Desteklenmelidir**

Köyden büyük şehirlere göçün giderek artması sonucunda büyük şehirlerde işsizlik oranı artmış ve bu şehirler yaşanmaz hale gelmiştir. Diğer taraftan artan nüfusun barınma, ulaşım ve eğitim gibi sorunları da büyük bir yük oluşturmaya başlamıştır. Bu problemlerin çözümünün en mantıklı yolu göçü geriye çevirmektir. Bu da köyde yaşamayı cazip hale getirmek ve köyde yaşarken ailenin geçimini kolaylıkla sağlayabilecek bir gelir seviyesine ulaştırmakla olacaktır. Bu noktada keçi yetiştiren ve yetiştirecek olan ailelerin desteklenmesi onların ormancı korkusunun ortadan kaldırılması birinci derecede atılması gereken bir adım olarak görülmektedir. Ayrıca Kıl keçilerin verimlerinin iyileştirilmesi yönünde yapılacak ıslah çalışmalarında gerekli olan kayıtların yetiştiriciler

tarafından düzenli ve sürekli tutulmasını sağlamak amacıyla destek verilmelidir.

### **Keçilerde Koruyucu Hekimlik**

Keçi yetiştiriciliğinde, hayvanların bireysel tedavisinden ziyade koruyucu hekimliğe önem verilmesi, ekonomik olduğu kadar, üretimin artırılması ve insan sağlığının korunması açısından da önemlidir. Koruyucu hekimlikte, bulaşıcı hastalıklara karşı savaşmada en rasyonel yol, doğru aşılama programlarını uygulamaktır. Keçilerde bölgelere göre değişmekle birlikte Şap, Brusellosis, Çiçek, Keçi Ciğer Ağrısı, Koyun-Keçi Vebası gibi hastalıklara karşı aşılama mutlaka yapılmalıdır. Keçilerde asalaklara karşı savaşım ise paraziter invazyon ve enfestasyon durumu göz önüne alınarak planlanmalıdır. Keçilerin yaz ve sonbahar mevsimlerinde daha fazla hastalığa yatkın oldukları, sağlık sorunlarının keçilerde vücut kondisyonuna önemli ölçüde yansıdığı, oğlaklarda ise en önemli sağlık sorunlarının başında ishal olduğu ve bunun büyümeyi olumsuz olarak etkilediği bilinmelidir. Bu bağlamda keçilerin hastalıklara yatkınlık özelliğinin bir seleksiyon ölçütü olarak da ele alınması olasıdır (Daş ve ark., 2005).

Brusella hastalığının kontrol edilmesi ve genetik yapının değiştirilmesi amacıyla bölgesel düzeyde keçi yapay tohumlama merkezleri kurulmalıdır. Hayvan sağlığı ve koruyucu hekimlik hizmetlerinde, özel sektörün teşviki hızlandırılmalıdır.

### **Keçi ve Orman**

Keçi yetiştiriciliğinde ormanlık alanlar yem kaynağı olarak değerlendirilir. Ancak bu alanlarda, keçilerin kontrolsüz otlatılması büyük zararlar meydana getirmektedir. Dolayısıyla aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmesi keçi yetiştiricileri açısından büyük önem taşımaktadır. Öncelikle ormanların gelişme dönemlerinde ve yeni dikilmiş olan fidanların bulunduğu bölgelere keçiler kesinlikle sokulmamalıdır. Bu nedenle, koruma ve kullanma dengesinin iyi kurularak, içerisinde otlatmanın da bulunduğu sürdürülebilir bir ormancılık politikası geliştirilmesi gerekir. Bu politikanın diğer klasik politikalardan farkı kırsal alan yönetimini de (Köy ihtiyar heyeti, Orman Muhafaza Memurluğu ve İlçe Tarım Müdürlüğü) içine alarak çok yönlü faydalanma esasına





dayanmasıdır. Ancak, ormanlık alanları diğer tarım ve mera alanlarıyla birlikte değerlendirerek otlatılması, yasaklanmış alanların belirlenmesi ve bu alanların ne kadar süre ile yasak olduğunun ilan edilmesi gibi değişik konularda fonksiyonel planlamaya gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca gerekli yasal düzenlemenin en kısa zamanda yapılması gerekmektedir.

Keçi popülasyonunun yoğun olduğu bölgelerde, ormanlık alanların tahribini önlemek için önerilen diğer bir yöntem ise keçi varlığının kabul edilebilir bir seviyeye düşürülmesidir. Bu ise ormanlık alanlarda yoğun olarak yetiştirilen Kıl keçilerinin verimi oldukça yüksek olan Saanen keçisi ile melezlenmesiyle sağlanabilir. Bu melezlemelerin sonunda da süt verimi daha yüksek, ormana daha az zarar veren ve sakin mizaçlı keçiler geliştirilebilir. Sonuç olarak daha az sayıda keçiden daha yüksek verim elde edilebilecektir. Türkiye’de 40 yıl önce başlayan Kıl keçi ıslah projesi neticesinde özellikle melez keçilerin Kıl keçilerine oranla ağaçlara tırmanma ve başları yukarıda otlatma alışkanlıklarını kaybettikleri vurgulanmıştır (Koyuncu, 2005). Yukarıda belirtilen hususlar uygulandığında ağır otlatma sorunu kendiliğinden ortadan kalkacaktır.

#### **Yetiştiricilerin Eğitimi**

Keçilerin bakımı, beslemesi, barındırılması, hayvan sağlığı, üretimi, keçilerden elde edilen ürünlerin değerlendirilmesi ve pazarlanması konusunda yetiştiricilerin eğitilmeleri ve örgütlenmeleri sağlanmalıdır. Çünkü yukarıda belirtilen çözüm önerilerini uygulayan kişilerin eğitilmesi politikaların sonuca ulaşmasında en önemli faktörlerden biridir.

#### **KAYNAKLAR**

- Anonim, 2005. Karadeniz Bölgesi Tarım İl Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2007. Karadeniz Bölgesi. <http://www.bedava.dk/bedava/cografya/karadeniz-bolgesi.html>. (25.04.2007).
- Hacıbrahimoğlu, A. 1997. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Üretilen Geleneksel Çiftçilik ve Hayvancılık Ürünlerinin Ekonomideki Yeri, Geleceği ve Bazı Yeni Ürünlerin Tartışılması, Doğu Karadeniz Bölgesi Tarımsal ve Sosyo-Ekonomik Problemlerin Çözümleri Sempozyum ve Paneli, Trabzon, s.50-72.
- Daş, G., Savaş, T., Uzaticı, A., Konyalı, A. 2005. Bir Süt keçisi Sürüsünde Sağlık Kayıtlarının Analizi. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi 2005 Bildirisi, İzmir.
- Karabulut, A., Akkan, S., Alçıçek, A. 2005. Süt Keçilerinin Beslenmesi ve Sorunları. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi 2005 Bildirisi, İzmir.
- Koşum, N., Alçıçek, A., Önenç, A. 2005. Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Kaliteli Et Üretme Olanakları. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi 2005 Bildirisi, İzmir.
- Koyuncu, M. 2005. Keçi Gerçekten Zararlı Mı?, Hasad Hayvancılık Dergisi, Sayı:239, 21-23.
- Tozlu, H. 2006. Amasya İli Kıl Keçisi Islah Projesi Kapsamında Elde Edilen Saanen x Kıl Keçisi (F<sub>1</sub>) Melezleri ile Saf Kıl Keçilerinin Büyüme ve Diğer Yetiştiricilik Özellikleri Bakımından Mukayesesi. OMÜ. Fen Bil. Ens., Zootekni ABD, Yüksek Lisans Tezi, 61s.
- Uysal, H., Kılıç, S. 2005. Türkiye’de Keçi Sütü Üretimi ve Değerlendirme Olanakları. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi 2005 Bildirisi, İzmir.

# SÜT KEÇİSİ İŞLETMELERİNDE OĞLAK BÜYÜTME VE İŞLETME EKONOMİSİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Uğur Ödevci, Nazan Darcan  
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 01330 Adana

**Özet :** Bir hayvancılık işletmesinde yavruların büyütülmesi o işletmenin verimliliği açısından üzerinde önemle durulması gerekli olan bir konudur. Bir işletmede kaynakların doğru kullanılması ekonomik kayıpların önüne geçilmesi açısından önem taşımaktadır. Büyütme dönemi sırasında yavruların gereksinim duyduklarından daha fazla süt emmelerine izin verilmesi ana ürünü süt olan bir işletmede karlılığı azaltacaktır. Buna bağlı olarak yetiştirme amacına göre oğlaklar farklı sistemler kullanılarak büyütülmelidir. Burada vurgulanması gerekli olan bir konu tüm yavruların ilk hafta kolostrumlu sütünü, hem içerdiği bazı önemli maddeler (mineral madde vitamin ve bağışıklık güçlendirici maddeler), hem de gebelik döneminde yavruların bağırsaklarında biriken pisliklerin dışarıya atılımı için yavrulara emdirilmesi zorunludur.

Bu çalışmanın amacı bir işletmede oğlak büyütmenin optimize edilmesi ve bunun rantabilite üzerine etkilerinin ortaya konulmasıdır.

**Anahtar Kelimeler :** Oğlak, büyütme sistemleri, rantabilite

**Abstract :** The growth period is one of the most important period for rentability of each animal enterprises. Using of the sources in animal enterprises has importance in terms of prevent economical loses. If the main production is the milk, consumed more milk by the kids decrease the rentability in the enterprise. Meanwhile different growth methods can be used for each enterprises for the type of production. The most important thing for growth periods of kids is colostrum consumption which has some minerals, vitamins for necessary for animal healths and also to get rid of meconium. The aim of this study was to optimize the growth periods in enterprise and also to discuss its effects on rentability.

**Key words :** Kids, growth systems, rentability



## SİĞİR ve KOYUNLARDA BAŞLICA ÜREME AKSAKLIKLARI

**DEREN KARCI**

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Bölümü, Zootekni Alt Programı.

**Özet:**Bu derleme, ele aldığımız çiftlik hayvanlarının döl verimini olumsuz yönde etkileyen anatomik kusurları ve iç salgı düzensizliği kusurlarını tanımak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca, bu iç salgı düzensizliği kusurlarının olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için alınabilecek tedbirler değerlendirilmiştir. Ayrıca, döl verimi ile yakın ilişkisi bulunan bakım ve yönetim faktörleri incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Döl verimi, anatomik kusur, iç salgı düzensizlikleri, sığır, koyun

### **Some Reproduction Abnormalities of Cattle and Sheep**

**Abstract:** This review aims to discuss anatomical and hormonal disorders causing infertility in farm animals. Additionally precautions to prevent negative effect of these hormonal disorders on fertility were provided. Besides, management factors which are related to fertility was determined.

**Key Words:**Fertility, farm animals, anatomic defects, hormonal disorders

### **GİRİŞ**

Bilimsel hayvan yetiştiriciliğinde başlıca hedefler; yüksek verimli genotipleri geliştirmek, korumak, yaygınlaştırmak, döl verimini en yüksek düzeyde tutmak, hayvan materyali ve yetiştirme olanaklarından azami ölçüde yararlanmak olarak özetlenebilir. Tüm bu hedefleri yerine getirebilmenin tek koşulu hayvanlardan döl elde etmektir. Döl elde edebilmenin tek koşulu ise üremenin gerçekleşebilmesidir.

Üreme; bir generasyondaki canlıların üreme hücresi oluşturmasından türlere göre çiftleşmesine, gebeliğine, doğumuna ve laktasyonundan tekrar çiftleşmesine değin birbirine bağlı biyolojik olaylar zincirinin tümüdür (Kaymakçı, 2006). Fizyolojik sınırlar içinde hayvanlardan döl elde edilebilmesi, sürü varlığının devam ettirilebilmesi, hayvan ıslahı etkinliklerinin ya da seleksiyon ve ayıklama işlemlerinin daha etkili bir şekilde yapılabilmesi, ekonomik değer taşıyan ürünlerin elde edilmesi üreme etkinliğinin gerçekleşebilmesi ile olanaklıdır.

Sonuç olarak; ister birim hayvan başına verimi artırmak, ister mevcut hayvanların verimini koruyup sürekliliğini sağlamak konusu olsun döl elde etmenin amacı üstün dişi ve erkek genotiplerin yaygınlaştırılmasıdır. Bu bağlamda ele alınan çiftlik hayvanlarında geçici kısırılığa ya da interfiliteye neden olan etkilerin bilinmesi ve sürü yönetimi pratiklerinin alınması gerekir.

### **Bakım-Yönetim ve Besleme Faktörlerinin Döl Verimi Üzerine Etkileri**

Döl veriminin (fertilite) aksaması iki şekilde ortaya çıkabilir.

Kısırlık (sterlite):Döl verim yeteneğinin hiç bulunmaması veya yitirilmesi şeklinde tanımlanır.

Koyun ve sığırlarda gözlenen kısırılık olguları doğumla birlikte ortaya çıkar ve kalıtsaldır.

Döl veriminin aksaması (interfilite): Döl veriminin aksaması, yani doğum ile yeniden gebe kalma arasındaki sürenin uzaması ve dolayısıyla zaman ve ekonomik yönlerden kayıp anlamına gelmektedir.

İnkte interfilite olgusu bir takım parametrelerle örneklendirilirse: iki doğum arasındaki süre 400 günü aşyorsa, doğum ve yeniden gebe kalma arasındaki süre 120 günden uzun ise, ilk tohumlamada gebelik oranı % 50 den düşük ise, buzağı başına gereken tohumlama sayısı 2'den fazla ise sürüde interfilite sorunu baş göstermiş demektir. Koyunlarda ise ineklere kıyasla daha az interfilite sorunu ile karşılaşılır. Bunun nedeni, gebe kalmayan interfilite koyunların çoğunlukla et olarak değerlendirilmesidir. Ancak normal koşullar altında beslenen, bakılan ve fertil koçlarla çiftleştirilen koyun sürülerinde fertilizasyon oranı % 90' nın üzerinde olmalıdır.

İntefilitenin nedenleri araştırılırken; beslenme, bakım ve yönetim faktörlerini öncelikle gözden geçirmekte fayda vardır.



Besleme, sığır ve koyunlarda üremeye yönelik problemlerin meydana gelmesinin en önemli nedenlerinden bir tanesidir. Ancak bakım ve yönetimden kaynaklanan hatalar üremeye yönelik sorunların oluşmasında büyük önem taşımakta ve beslenmeye bağlı sorunları gölgeleyebilmektedir. (Alçıçek, 2006). Bu durumun önüne geçebilmek için hayvanlar uygun ve hijyenik koşullarda barındırılmalı, zamanında kontrol ve aşılama yapılmalı, damızlık hayvanları dışardan almak yerine mümkün olduğunca sürü içinden seçilmeli, kızgınlıkların zamanında ve doğru olarak belirlenmeli ve uygun zamanda tohumlama yapılmalıdır.

Besleme ile hayvan vücuduna alınan besin maddelerinin hayvan organizmasındaki çeşitli fizyolojik olayları düzenlemeleri, enzimleri aktive etmeleri, hormonların yapılarına girmeleri ve bu maddelerin üreme fizyolojisinde, dolayısıyla bütün verimlerin temeli ve başlangıç noktası olan döl veriminde vazgeçilmez rolü olduğunun açık bir kanıtıdır.

Besin madde ihtiyacı hayvanın türüne verim düzeyine, fizyolojik durumuna, yaşa ve cinsiyete göre değişmekle beraber uzun süreli yetersiz, fazla ve dengesiz besin madde tüketimi döl veriminde çeşitli aksamalara neden olmaktadır. Beslenmeye bağlı döl verimi düşüklüğünde en sık rastlanan neden enerji noksanlığıdır. Orta derecede enerji noksanlığı döl verimini düşürürken, şiddetli noksanlıklar anöstrüse neden olur. Enerji noksanlığında korpus luteum şekillenemez.

Rasyonları verimlerine göre ayarlanmayan sığır ve koyunlarda döl verimi düşüklüğü görülmesi normaldir.

Yetersiz besin alan genç hayvanlar eşeyssel olgunluğa geç girmekte, ergin hayvanların ise kızgınlık düzenleri bozulmaktadır. Yemin niteliği yanında niceliğinin de azalması hipofiz ön lobundan salgılanan gonadotropinlerin salgısını azalmaktadır.

Üremede protein miktarı yanında protein kalitesinde büyük önem taşımaktadır. Yeteri kadar eksogen aminoasit içermeyen karma yemlerle beslemede döl tutma oranının düştüğü, yavru atmaların ortaya çıktığı, doğan yavruların zayıf ve cılız oldukları saptanmıştır.

Enerji ve protein gereksinimlerinin yanı sıra sağlığın korunmasında ve döl veriminin

artırılmasında da önemli görevleri olan mineral maddelerin ve vitaminlerin verime uygun karşılanması gerekmektedir.

## Üreme Kusurları

### 1. Anatomik Kusurlar

Koyun ve sığırlarda doğumsal ve kalıtsal bir takım yapı ve gelişme anormallikleri kısırılığa neden olabilir.

### Dışilerde Anatomik Kusurlar

#### Yumurtalık Kusurları

Dışilerde en sık rastlanan anatomik kusur yumurtalık kusurlarıdır.

#### Yumurtalık Hipoplazisi

Memeli hayvanların yumurtalıklarında tek ya da çift taraflı olarak hipoplaziye rastlanır. Hipoplazi; tek ya da çift taraflı oluşumuna ve derecesine bağlı olarak hayvan inferfil ya da kısır olabilir. Hipoplazik yumurtalar sert ve durgundur, follikülleri ya da korpus luteumları taşımaz. Hormonlarla sağıtım işlemi sonuçsuz kalır. Tek taraflı ve kısmi hipoplazik olgularda hayvan gebe kalabilir ancak sorun kalıtsal olduğundan bu tip hayvanların yetiştirmeden çıkarılması en doğrusudur.

#### Yumurtalık Kistleri

Yumurtalıklarda bulunan ve türlere göre farklı büyüklükte olan, on günden daha uzun süre varlığını sürdüren ve içi sıvı dolu, kalıcı yapılara kist denir. Kızgınlık etkinliğini bozarak döl verimini önemli ölçüde etkiler, doğum ile yeniden gebe kalma arasındaki süreyi uzatır. Esas nedeni, FSH ve LH hormonlarının salgılarındaki dengesizlik, yumurtlamayı oluşturacak LH hormonun salgı ve salınımında yetersizlik veya LH'nın hipofiz ön lobundan salgılanmasını sağlayacak Gn-RH'nın sentez ya da salgı bozukluğu olarak özetlenebilir. Bununla birlikte kalıtım, yaşlanma, bağlı kalma, güneş ışığından yoksun kalma, yüksek süt verimi de nedenleri arasında gösterilebilir. Ancak yüksek süt verimi ile kistlerin bulunması arasında kalıtsal bir ilişki söz konusu değildir. Yüksek süt verimi, yoğun besleme, sık sağım ya da bu etmenlerin tümü birden yumurtalık kisti oranını artırır. Klinik belirtilerde üç tip kist ayırt edilir. Bunlar; folliküller kist, luteal kist ve korpus luteum kistleridir



Foliküller kistler : Yumurtlama olmadan graaf folliküllerin büyümeye devam etmesi ve luteinizasyonun çok az olmasıyla şekillenir. Bunların duvarları luteal kistlere göre daha ince, şişkin ve gergindir. En önemli belirtisi, sık sık ve düzensiz gözlenen kızgınlıklardır. Kistlerden salgılanan östrojen hormonu hayvanda sürekli çiftleşme isteği yaratır. LH hormonu çok yetersiz düzeyde salgılandığından yumurtlama olmaz. Folliküller kistlere daha çok sütçü sığırlarda özellikle siyah alaca ve Jersey ırklarında rastlanır.

Luteal Kistler : Luteal kistler çoğunlukla tektir. Ve anöstrüs ile seyrederek. Luteal dokudan oluşur, daha kalın daha gevşek bir duvarla çevrilidirler.

Kistik Korpus luteum : İneklerde korpus luteum kistlerine folliküller kistlere oranla daha çok rastlanır. Korpus luteum kistleri olan hayvanlar yeterli düzeyde progesteron hormonu üretmezler. Kistik korpus luteum seksüel siklusu dolayısıyla döl verimini etkilemez ve yumurtlama sonrasında şekillenir.

#### **Paraovaryen Kistler**

Yumurtalık yoluna yayılır ve lumeni daraltarak kısırılığın nedeni olabilirler.

#### **Vulva Atrezisi**

Vulva çok küçüktür ve çiftleşmeye engel bir durum yaratır. Bu tip hayvanlar gebe kalsalar bile normal olarak doğum yapamazlar.

#### **Gartner Kanalları Kistleri**

Gartner Kanalları Kistleri, vaginanın tabanında yer alır ve değişik büyüklükte olurlar. Aşıma engel olabilirler. Ancak cerrahi yolla kolaylıkla sağtılabilir.

#### **Çift serviksliklik**

İneklerde ender görülen bir anatomik kusurdur. Çift serviksli inekler gebe kalsalar dahi bu durumları doğuma engel olur.

#### **Erkeklerde Anatomik Kusurlar Kriptorhidizm**

Erkek memelilerde bir ya da iki testisin sıkrotuma inmeme durumu. Testisler karın boşluğunda ya da inguinal kanalda sıkışıp kalmıştır. Kriptorhid testisler ufak ve yumuşaktır. Tubuli seminiferiler gelişmiş olmakla birlikte vücut ısısı

spermatazoit oluşumunu engellemektedir. İntertitiyel ve leyding hücreleri bu durumdan etkilenmediklerinden kriptorhid hayvanlarda eşeyssel etkinlik ve istek vardır, hatta normalinden daha şiddetli ortaya çıkabilir. Tek testisi sıkrotuma inmiş erkeklerin işlevleri normal olabilir. İki taraflı kriptorhid olgularında ise hayvan kısırır. Kriptorhidlik kalıtsal bir kusurdur, ancak kalıtımı konusunda kesin bir bilgi yoktur.

#### **Testis Hipoplasiası (Gelişme Geriliği)**

Testis hipoplasiasında testis gelişme hızı normalin altındadır ya da testislerin biri küçük ve serttir. Histolojik bakımdan tubuli seminiferiler gelişmemiştir, yalnız bazal membran vardır. Bu nedenle sağlıklı bir spermatazoit üretimi olmaz

Testisler ya yetersiz ve anormal spermatazoit üretirler (oligospermi), ya da hiç üretmezler (azospermi). Oligospermi ve azospermi HÖL yetersizliğinden de kaynaklanabilir. Koç, tekke ve boğalarda rastlanabilir. Bu anatomik kusur, genellikle ara eşeysellik bir sonucu olarak ortaya çıkar.

#### **Sıkrotum Fıtığı**

Sıkrotum fıtığı (scrotal hernia) adlı anatomik kusurda erkek hayvanların iç organları, sıkrotum içinde bulunur. Sıkrotum çok büyük bir görünüme sahip olur. Testisler atrofiye olur ve görevlerini yapamazlar. Fıtıkların basit resesif genler tarafından oluşturuldukları bilinmektedir. Sıkrotum fıtığı dışında, karın duvarının herhangi bir kısmında görülen diğer fıtıklar da aşım sırasında ağrı ve acı yaptıklarından üreme üzerinde dolaylı olarak olumsuz etki yaparlar.

#### **2. İç Salgı Düzensizliği Kusurları**

Hipotalamus, hipofiz bezi ve üreme organlarından üretilen hormonların yeterince olmaması, düzensizliği ya da yokluğu erkek ve dişide geçici olarak kısırılığa neden olabilir.

#### **Dişilerde İç Salgı Düzensizliği Kusurları Sakin Kızgınlık**

Üreme organlarında normal kızgınlık döngüsü işlevleri devam ettiği halde, kızgınlık belirtilerinin gözlemlenmediği, ancak yumurtlamanın var olduğu bir döngü olayıdır. Bu olgunun nedeni, kızgınlık



belirtilerini ortaya çıkaracak yeterli östrojenin salgılanmaması ya da kimi hayvanların merkezi sinir sisteminin kızgınlık belirtilerini oluşturabilmesi için daha yüksek düzeyde östrogene gereksinme duymasıdır. Sakin ya da gizli kızgınlıkta, hayvan dış belirtileri gösteremediği için anöstrüs kanısı uyandırır. İneklerde rectal muayene yapıldığında, periyodik (dönemsel) korpus luteum, gelişen follikül(ler) ya da graaf folikül saptanabilir. Kızgınlığın tanınmaması nedeniyle aşırılamaz ya da tohumlanamaz, bu nedenle sürüdeki döl verimi olumsuz olarak etkilenir. Erkek hayvanın serbest olarak dolaştığı sürülerde sakın kızgınlık az gözlenir.

Sakin kızgınlığın sağıtımında, bakım ve besleme koşullarını iyileştirmek başta gelen koşuldur. Bu kapsamda inekler için düzenli üreme kayıtlarının tutulması, özellikle doğumdan sonraki kızgınlığın iyi izlenmesi, rektal muayenelerle graaf folliküllerin belirlenip tohumlama yapılması ve beslemede dengenin kurulması gibi uygulama ve önlemler halinde gebe kalmayan ya da üreme kanalında herhangi bir bozukluğa rastlanmayan ineklerde yumurtlamanın zamanı rektal yolla yapılacak muayene ile denetlenebilir.

#### **Yumurtlamanın Şekillenmemesi**

Memelilerde normal olarak devam eden döngüde graaf folikülün olgunlaşmasına ve kızgınlık belirtilerinin gözlemlenmesine karşın yumurtlama şekillenmeye bilir (anovulasyon). Bu durum hormonal olarak LH yetersizliğine bağlıdır. Anovulasyon, kızgınlığın sona ermesinden 48 saat sonra yapılan rectal palpasyonla graaf folliküllerin bulunmasıyla anlaşılır. Hormon yetersizliğine bağlı anovulasyon olgusunda, gelecek kızgınlıkta oluşacak yumurtlamayı güvence altına almak üzere hormon uygulamasına başvuru bilinir. Bu amaçla LH ya da Gn-RH hormonlarından yararlanır.

#### **Kızgınlık Yokluğu**

Eşeyssel döngülerin şekillenmemesi ve buna bağlı olarak kızgınlığın görülmemesi ya da yokluğu olarak tanımlanabilir. Anöstrüs olgusunun temel nedenlerinden birincisi, HÖL den üretilen FSH ve LH hormonlarının yetersizliğidir. Bunların yetersizliğinde yumurtalıklarda folliküller bir gelişme olmaz ve sonuç olarak kızgınlık ve yumurtlama gözlenmez. Ancak kimi olgularda

sayılabilir. Elde aşımın uygulandığı küçükbaşlarda ise aşım mevsimine girişte uyarıcı erkeklerin kullanılması, arama teke ve koçlarının yeterli sayıda olması ve bu dönemde dengeli bir beslenmenin gerçekleştirilmesi önerilir.

#### **Yumurtlama İşlevi Kusurları**

##### **Yumurtlamanın gecikmesi**

Kimi memelilerde kızgınlık döngüsünde yumurtlama gecikebilir. Yumurtanın gecikmesi çoğunlukla hormonal kaynaklıdır ve LH'nin yetersiz salgılanmasına bağlıdır. İneklerde yumurtlama normal olarak kızgınlığın bitiminden 12 saat sonra olur. Geciken yumurtlama 24-48 saat sonra şekillenir. Bu durumda kızgınlık sırasında tohumlanan inekler, yumurtlamanın gecikmesi sonucu gebe kalmayabilir, çünkü spermatazoitin fertil ömrü 30-48 saattir. Yumurtlamanın gecikmesi kalıtsallıktan, yetersiz beslemeden ya da stresten kaynaklanabilir. Normal döngü gösterdiği folliküller gelişmeler olabilir. İkincisi ise kalıcı korpus luteum ve luteal kistlerin oluşturduğu anöstrüslerdir. İneklerde bu tür anöstrüsün nedenleri arasında yaşlılık, hastalıklar, asalaklar, beslenme yetersizliği, yüksek süt verimi, barınağın yeterli ışıktan yoksun oluşu, mevsim ve bakım stresleri sayılabilir. Anöstrüsten korunmanın en iyi yolu, iyi bakım ve beslemeden geçer.

##### **Erken Embriyonik Ölüm**

Memelilerde genelde geçici kısırılığa neden olan en önemli olgulardan biri de embriyo ölümleridir. Embriyo ölümü döllenme sonucu oluşan embriyonun çeşitli nedenlerle çoğu kez nidasyondan sonra gelişiminin durması ya da ölmesi durumudur. Koyunlarda embriyo ölümleri % 20-30 arasında kısırılığa neden olabilir. Bu ölüm, koyunlarda çokluk gebelik başlangıcının 14. günü ile 18. günü arasında olur. Bu durumda koyun fizyolojik döngüyü yarılacaktır ve bu nedenle bir sonraki kızgınlık döngüsü uzunluğu değişmez. Embriyo ölümü daha geç olursa korpus luteumun yok olması gecikir ve döngü olağandan daha uzun sürer. İneklerde de embriyo ölümü, döngünün yarısından önce (9. - 10. gün) olursa, kızgınlık normal zamanında oluşur.

Ancak embriyo döngünün 16. gününden sonra ölürse, izleyen döngünün süresi uzar. Burada progesteron hormonunun yetersiz ya da olağandan



daha yüksek düzeyde salgılanması embriyo ölümlerine neden olmaktadır. Embriyo ölümlerinin nedenleri arasında, gebeliğin ilk başlangıç aşamasında uygulanan beslenme dengesizliği ya da yetersizliği, yüksek ısı, stres, kalıtsal yapı, çiftleşme zamanı, spermanın niteliği, eşey hücrelerinin karşılıklı konumları, hayvanın yaşı gibi konular sayılabilir.

### **Erkeklerde İç Salgı Düzensizliği Kusurları Oligospermi ve Azospermi**

HÖL hormonlarından FSH ve LH hormonlarının yeterli düzeyde salgılanmaması durumunda testislerin yeterince gelişmediği ya da testisler normal gözükmese bile spermatogenesisin sağlıklı olmadığı gözlenir. Bunun sonucu olarak testisler, ya dölleme yeteneği düşük spermatozoit üretirler, bu olaya oligospermi adı verilir, ya da spermatozoit üretimi yoktur, bu da azospermi olarak adlandırılır. Oligospermi ve azosperminin, testis hipoplaziasından kaynaklanmaktadır.

### **İktidarsızlık**

Kimi erkek hayvanlarda spermatozoit üretiminin gerçekleşmesi, ancak testisten üretilen androgen hormonunun yeterince olmaması nedeniyle aşım isteği göstermemesi durumudur. Dişi hayvanları ayıramazlar ya da ilgisiz kalırlar. Bu olguya genel olarak iktidarsızlık (impotens) denir. İktidarsız erkekler androgen hormonu verilerek aşım isteği göstermeleri sağlanabilir. Kimi olgularda da tam tersi olur. Erkekler spermatozoit üretmedikleri halde androgen salgılayabilirler. Bu erkekler aşım isteği gösterebilirler, ancak çiftleştiği dişiler kısır kalırlar.

### **3. Ara Eşeylilik**

Evcil memeli hayvanlarda ara eşeyliliğin (intersexuality) kalıtsal kaynağı, eşey kromozomlarındaki normalden farklılaşmadır. Bu farklılaşmalar; eşey kromozom sayısındaki sapma, iki ya da daha fazla kromozomun ayrı eşey kromozomuna eklenmesi, eşey kromozom yapısında bozulmalar olarak üçe ayrılarak sınıflandırılabilir. Buna göre ara eşeylilik iki ana yapıda ortaya çıkar. Bunlar çift eşeylilik (hermaphroditism) ve frimartinismus (freemartinism) tür. Çift eşeylilik ise gerçek çift eşeylilik (true hermaphroditism) ve yalancı çift

eşeylilik (pseudo hermaphroditism) şeklinde ikiye ayrılır.

### **Çift Eşeylilik**

Bir bireyin hem dişi hem de erkek üreme organlarını ya da bunların karışık şekillerini taşımasıdır. Bu nedenle anatomik, fizyolojik ve genetik yönden her iki eşeyin özelliklerini çeşitli düzeylerde gösterirler. Çift eşeylilik doğumdan önce veya çok ender olarak doğumdan sonra birinci eşeyin karşı eşeyle tamamlanması ile şekillenir.

### **Gerçek Çift Eşeylilik(true hermaphroditism) :**

Bir bireyin her iki eşeyin gonadlarını taşımasıdır.

### **Yalancı çift eşeylilik(pseudohermaphroditism) :**

Bir bireyin yalnız bir tür eşey gonadı taşımasına karşılık, var olan dış üreme organlarının kimi özellikleri açısından karşı eşeyi andırmasıdır. Bunlardan dışardan erkek gibi görünenler yumurtalıkları taşırlar ve dişi yalancı çift eşeyliler adını alırlar. Dişi üreme organını taşıyıp testislere sahip olanlar ise erkek yalancı çift eşeylilerdir. Yalancı çift eşeyliliğe gerçek çift eşeylilikten daha çok rastlanır. Evcil memeli hayvan türlerinden keçi, domuz, at ve sığırlarda yalancı çift eşeyliliğe rastlanır.

### **Frimartinismus**

İnkelerde ikiz gebeliklerde yavrulardan biri dişi, biri erkek ve fötüslerin allantois damarlarında bir birleşme (anastomos) şekillenirse dişi yavrunun üreme organlarında gelişme bozuklukları ortaya çıkar. Bu olaya frimartinismus, doğan dişi buzağılara frimartin adı verilir. Yavruların göbek kordonundaki damarları arasında bu birleşme yoksa dişi buzağı fertildir. Frimartin olgusu, göbek kordonundaki damarların birleşmesi durumunda, erkek yavruların testislerinin daha hızlı gelişip erkeklik hormonları (androgenleri) ürettikleri ve bu üretilen erkeklik hormonlarının dişinin yumurtalıklarını ve diğer kanalların gelişmesini durdurmasıyla ortaya çıkmaktadır şeklinde açıklanmaktadır. Frimartin dişiler çoğu zaman anöstrüstürler. Frimartin olgusu, genellikle sığırlarda gözlenir, ender olarak keçi ve koyun da ortaya çıkabilir.



## SONUÇ

Evcil memelilerde kısırılığa neden olan anatomik kusurlar, normal yumurta üretimine veya yumurta ve spermatozoidin bir araya gelmesine engel olurlar. Anatomik kusurların çoğunluğu doğuştan ve kalıtsal nedenlere dayanır. Bu anatomik kusurların fark edilebilir olanlarını kesinlikle tanımak ve sürüden ayıklamak gerekir.

İç salgı kusurları ise rasyonel bir çözüm olarak progesteronlar, östrojenler, androgenler, gonadotropinler (Gn-RH, FSH, LH) gibi hormonlar ve bunların birleşimleri ile sağıtılabilir.

## KAYNAKLAR

- Alaçam, E., 1999, Evcil Hayvanlarda Doğum Ve İnterfilite, Medisan Yayın Serisi No: 40
- Alçıçek, A. 2006. Süt Sığırlarında Beslemenin Üreme Üzerine Etkileri. TAYEK Yayınları No:122, s:91-100, Menemen-İzmir.
- Aytuğ C. N., Alaçam E., Yalçın B. C., Gökçen H., Türker H., 1990, Koyun-Keçi Hastalıkları Ve Yetiştiriciliği, Tüm Vet. Hay. Hizmetleri Yayınları No:1
- Bulgurlu Ş., 1976, Özel Hayvan Besleme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No : 58
- Kaymakçı, M., 2006, Üreme Biyolojisi, E.Ü.Z.F. Yayınları No:503
- Sönmez R., Kaymakçı M., 1987, Koyunlarda Döl Verimi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No : 404





## GENETİK YAPISI DEĞİŞTİRİLMİŞ BİTKİLERİN BAL ARILARINA ETKİLERİ

**Gonca AKKAYA, Hulusi Ozan TAŞKESEN**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Lisans Programı Zootekni Alt Programı Öğrencisi  
E-posta: gonca.akkaya@hotmail.com, taskesen84@gmail.com

**ÖZET:** Bir canlı türüne başka bir canlı türünden gen aktararak ya da mevcut genetik yapıya müdahale edilerek yeni genetik özellikler kazandırılması yoluyla elde edilen organizmaya genetik yapısı değiştirilmiş organizma (GYDO) adı verilmektedir. GYDO'ların üretilmesini sağlayan modern biyoteknoloji yöntemleri tıbbi ve tarımsal konularda yeni bir çığır açmıştır. Tarımsal biyoteknolojideki gelişmeler sayesinde üretim ve çevre korunmasında faydalı olabilecek gelişmeler olmaktadır.

Bal arıları (*Apis mellifera* L.), birçok tarımsal ürünün ve yabani bitkilerin tozlayıcıları olarak büyük ekolojik ve ekonomik öneme sahiptirler. Herbisitlere veya pestisitlere karşı dayanıklı transgenler içeren soya fasulyesi, pamuk, mısır, kolza, patates, tütün, yonca, çeltik, elma, kivi, üzüm, kavun, çilek, brokoli, havuç, bezelye, hıyar gibi bitkilerin çoğu tozlaşma için bal arılarına ihtiyaç duyarlar. Bazılarının ürün verimi ise doğrudan bal arılarının tozlaşmadaki başarısıyla ilgilidir.

Bt toksinler, proteaz inhibitörleri, kitinazlar, biyotin bağlayıcı proteinler gibi transgen ürünlerin bitkilere transfer edilmesiyle elde edilen transgenik bitkiler, bal arılarının sağlığı ve ürünleri üzerine doğrudan ya da dolaylı biçimde etkili olabilmektedir. Transgenik bitkilerin polenlerinin içeriğinde bulunabilen yeni bir protein bal arılarının davranış, gelişim ve hayatta kalmalarını doğrudan etkileyebilmektedir. Bu bitkilerin bal arıları üzerindeki dolaylı etkileri ise genetik modifikasyonlar ya da pleiotropik etkiler nedeniyle beklenmeyen fenotiplerin ortaya çıkması sonucu belirmektedir.

Bu çalışmada, genetiği değiştirilmiş bitkilerin bal arıları ile ilişkileri, bal arısı popülasyonlarının sağlık, gelişim, davranış ve ürünleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri ve bu etkilerin nedenleri tartışılarak dünyadaki mevcut durum değerlendirilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** GDO, bal arısı transgen

### Effects of Genetically Modified Plants on Honey Bees

**Abstract :** GMO is the name given to the new organism produced by transferring genes from a species to another one or by interfering in genetic material of a species. The modern biotechnology methods enabling the production of GMO broke new ground in medical and agricultural studies. Developments in agricultural biotechnology provide useful results on production and environment protection.

As beneficial pollinating insects of many agricultural products and wild plants, honey bees (*Apis mellifera* L.) have a great ecological and economic importance. Many agricultural products tolerating herbicides and pesticides, like soya bean, cotton, corn, canola, potato, tobacco, clover, rice, apple, grape, melon, strawberry, carrot and pea need honey bees for pollination. For some of them, the yield is highly depended on the success of honey bees in pollination.

Transgenic plants, that are modified by transferring products like Bt toxins, protease inhibitors, kitinase, biotin binding proteins, can affect health and products of honey bees directly or indirectly. A novel protein from a GM plant may directly affect honey bee behaviour, development or survival. Indirect effects of GM plants on honey bees may occur when unexpected phenotypes appear due to genetic modifications or pleiotropic effects.

In this study, relationship between GM plants and honey bees, direct and indirect effects of GM plants on health, development, behaviour and products of honey bees and reasons of these effects were discussed. Current situation in the world was also evaluated.

**Key Words:** GMO, honey bee, transgene

### GİRİŞ

İnsanoğlu tarım uğraşısını başlattığı andan itibaren daha üstün nitelikli, daha verimli ve ihtiyaçlarına uygun bitkileri seçmek ve onların tohumlarını kullanmak suretiyle ilk ıslah

uygulamalarını başlatmıştır. Ayrıca bitkilerde yapılan melezlemeler ya da mutagenlerin kullanımıyla bitkilerin genetik yapılarının değiştirilmesi yıllardır süregelen uygulamalardır.



Günümüzde birim alandan en yüksek miktarda ürün almak, bu ürünleri olası en uzun süre muhafaza ederek uzak mesafelere ulaştırmak, dolayısıyla ekonomik yetiştiricilik ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda artan ihtiyaçlar ve çözülmesi zorlaşan sorunlar karşısında, geleneksel ıslah uygulamalarının yanında gen teknolojileri ve modern biyoteknolojik uygulamaların da kullanılması gerekliliği doğmuştur.

Bir canlı türüne başka bir canlı türünden gen aktararak ya da mevcut genetik yapıya müdahale edilerek yeni genetik özellikler kazandırılması yoluyla elde edilen organizmaya genetik yapısı değiştirilmiş organizma (GYDO) adı verilmektedir (Yücel ve Duran, 2005). GYDO teknolojisinin tarımda kullanımı sayesinde üretimde ciddi yararlar sağlayabilecek gelişmeler olmuştur. GYDO uygulamaları sayesinde, günümüzde hastalıklara, böceklerle, virüslere, herbisitlere, kuraklığa, dona, sel baskınlarına, toprak tuzluluğuna ve asitliğe dayanıklı bitki çeşitleri elde edildiği gibi bitkilerin verimleri, depo süreleri ve besleme değerleri de artırılmaktadır (Toprak, 2006). Dünyada yaklaşık 60 milyon ha alanda transgenik ürünlerin ekimi yapılmakta olup bu alanlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Transgenik ürün yetiştiren ülkeler ve miktarları (Malone 2004)

Ülke	Miktar
ABD	39 milyon ha
Arjantin	13.5 milyon ha
Kanada	3.5 milyon ha
Çin	2.1 milyon ha
Güney Afrika	0.3 milyon ha
Avustralya	0.1 milyon ha
İngiltere'de	Tarla denemeleri
Yeni Zelanda	Tarla denemeleri

#### Bal Arıları ve Bitkisel Üretimde Önemi

Bal arıları (*Apis mellifera* L.), birçok tarımsal ürünün ve yabancı bitkilerin tozlayıcıları olarak büyük ekolojik ve ekonomik öneme sahiptirler. Herbisitlere veya pestisitlere karşı dayanıklı transgenler içeren soya fasulyesi, pamuk, mısır, kolza, patates, tütün, yonca, çeltik, elma, kivi, üzüm, kavun, çilek, brokoli, havuç, bezelye, hıyar gibi bitkilerin çoğu tozlaşma için bal arılarına ihtiyaç

duyarlar. Bazılarının ürün verimi ise doğrudan bal arılarının tozlaşmadaki başarısıyla ilgilidir (Yücel ve Duran, 2005). Arılar 130 bin farklı bitki türüne konarak tozlaşmasını (polinasyonu) sağlarlar. Sadece bir kovandaki arılar 1 gün içinde 1 milyon çiçeğin döllenenini sağlamaktadır. Özellikle zararlı böcek mücadelesi yapılan üretimlerde tozlayıcı tozlaşma için mutlaka bal arısına ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin ayçiçeğinde hiç döllenen tarlalardaki verime göre, arılarla yeterli döllenen tarlalardaki verimin beş kat arttığı görülmektedir (Yücel ve Duran, 2005).

Bal arılarının ekolojik öneminin yanı sıra ekonomik önemi de göz ardı edilemeyecek boyutlardadır. Arıcılık, ekonomik yapısı, sosyal gücü, istihdam ve teknik özellikleri bakımından önemli farkları olan yaygın bir tarımsal faaliyettir. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün 2003 yılı tarım istatistiklerine göre tüm dünyada 59 milyon 400 bin dolayında koloniden 1 milyon 283 bin ton bal üretilmektedir. Balın yanı sıra arı sütü, polen, propolis, bal mumu, ana arı gibi arıcılık ürünlerinin üretimi ve ticareti yapılmaktadır (Fıratlı ve ark. 2005).

Polen arılar için temel protein kaynağı iken, nektarın iz düzeyde protein içerdiği bilinmektedir. Transgenik bitkiler tarafından üretilen proteinler toksinlidirler ve bu proteinler nektarın yapısında bulunmamaktadır. Bal arıları için transgenik ürünlerin potansiyel riskleri bal arısı larvalarının polenle beslenmesi sonucu meydana gelmektedir (Yücel ve Duran, 2005).

#### Genetiği Yapısı Değiştirilmiş Bitkiler ve Bal Arıları İlişkisi

Genetik yapısı değiştirilmiş bitkilerin arı sağlığı ve ürünleri üzerine etkisi olabilmektedir. Genetik yapısı değiştirilmiş bitkilerin ve yeni proteinlerin arılar üzerine etkileri hakkında giderek daha fazla çalışma yapılmaktadır. Bt-toksinler içeren ya da herbisitlere dayanıklı olan genetik yapısı değiştirilmiş bitkilerin ticari çeşitleri ile yapılan denemeler, bu ürünlerin arıların sağlığını olumsuz yönde etkilemediğini göstermektedir (Babendreier ve ark. 2004, Malone 2004, Yücel ve Duran 2005).

Bal arısı, özellikle tozlaşma ya da üretim için kullanıldıkları alanlarda, tarımsal mücadelede (bitki koruma) hedeflenen bir tür değildir. Dolayısıyla



genetiği değiştirilmiş bitkilerden gelecek proteinlere maruz kalıp kalmadıkları, eğer maruz kalıyorlarsa bunların toksisitesinin belirlenmesi gereklidir. Toksisitenin belirlenmesi için genetik yapısı değiştirilmiş bitki üretimi yapılan ülkelerde çeşitli kuruluşlar tarafından testler uygulanmaktadır. Bu hususta bir örnek olarak Kanada'da yetiştirilen genetiği değiştirilmiş kolza bitkisi verilebilir.

Kolza (*Brassica napus*) Kanada'da bal üretimi için başlıca nektar kaynağıdır. Polenleri bal arıları için oldukça çekicidir. Arılara bağlı tozlaşma genellikle bu ürünün döl miktarını artırmakta ve bal arıları özellikle melezleme çalışmalarında tozlaşma için kullanılmaktadır. Kanada Bitki Biyogüvenlik Ofisi (CPBO) bal arılarını hedef olmayan organizmalar kapsamına almış ve yeni bir genetiği değiştirilmiş bitkinin üretimine izin verilmeden önce bal arılarına ilişkin olası etkilerinin saptanması şartını koymuştur. Bu kapsamda örneğin 1995'te genetik yapısı değiştirilerek herbisitlere dayanıklı hale getirilmiş bir kolza çeşidinde, çeşide herbisit dayanıklılığını kazandıran PAT proteininin polenlerde ve arılar tarafından üretilen balda saptanmadığını ve söz konusu proteinin bal arılarının gelişim ve üretimlerine olumsuz bir etkisinin belirlenmediğini bildirmişlerdir (Malone 2004).

#### **Bal Arıları ve Genetik Yapısı Değiştirilmiş Bitkiler Üzerine Araştırmalar**

Genetik yapısı değiştirilmiş bitkiler ve bal arıları üzerine literatürdeki çalışmalar üç ana başlık altında toplanmaktadır. Birincisi tüketici yaklaşımlarıyla ilgili olup, bal arısı ürünlerinin genetiği değiştirilmiş materyal içerip içermediğine ilişkin çalışmalardır. İkincisi bitkiler arasındaki gen değişiminde (tozlaşma yoluyla melezlenme) bal arılarının rolüne ilişkindir. Üçüncüsü ise genetik yapısı değiştirilmiş bitkilerin bal arılarının sağlığına olası etkileri üzerinde odaklanmaktadır.

#### **Bal Arısı Ürünlerinde Genetik Materyal**

İnsanlar için gıda üretiminde kullanılan evcil bir böcek türü olan bal arıları, gen teknolojilerinin düzenleyicileri için, hedef olmayan diğer türlere ilişkin akla gelmeyen sorunların doğmasına neden olmuştur.

Bal arıları genetiği değiştirilmiş bir ürünü ziyaret ettiklerinde, bunun bir sonucu olarak, genetiği değiştirilmiş materyalin baldaki olası varlığına (örneğin; transgen DNA ya da transgenler tarafından kodlanan yeni proteinler) rastlanabilir. Testler sonucu insan sağlığına ilişkin risk taşımadığına karar verilerek üretimi serbest bırakılmış yerlerde bile insan tüketimine en açık genetiği değiştirilmiş ürün polendir. Polenler yüksek miktarda DNA ve protein içeren bitki dokularıdır. Bunun aksine nektar karbonhidratlar ve bazı serbest aminoasitleri içeren bir karışımdır. Nektarda DNA ya da RNA içeriğine dair bir bilgi mevcut değildir. Dolayısıyla baldaki genetiği değiştirilmiş materyaller polen tanelerinden kaynaklanmaktadır (Pham-Delegue ve Malone 2001).

Genetik yapısı değiştirilmiş ürünlerle beslenen arılar tarafından üretilen ballarda çok düşük seviyelerde Transgen DNA ve yeni proteinler tespit edilmiştir. Gıda firmaları "kazayla" bala karışabilecek çok düşük konsantrasyonlara müsaade etmektedirler. Örneğin Avrupa Birliği (AB)'nde bu seviye % 0.9, Avustralya ve Yeni Zelanda'da % 1'dir. Balların polen içeriği ise bölgelere göre % 0.0006 ile % 0.3 arasında değişmektedir (Malone 2004).

Genetik yapısı değiştirilmiş materyale sıfır toleransı olan organik ürün pazarlarına ürün sağlamakta çeşitli zorluklar olması nedeniyle daha gerçekçi bir sınır olarak % 0.1'lik bir hata payı bırakılması önerilmiş, ancak bu uygulama henüz hayata geçirilmemiştir. Organik arı yetiştiriciliği için çeşitli ülkeler, genetiği değiştirilmiş ürün yetiştirilen alanlarla kovanlar arasında minimum uzaklıklar belirlemişlerdir. Bu uzaklıklar Yeni Zelanda, AB ülkeleri, Kanada ve ABD'de 3km, Avustralya'da 5 km ve İngiltere'de 7 km'dir.

#### **Bitkiler Arası Transgen Değişiminde Bal Arılarının Rolü**

Genetik yapısı değiştirilmiş bitkilerin tozlaşma yoluyla genetik yapısı değiştirilmemiş akrabalarıyla melezlenmesi ve böylece istenmeyen genetiği değiştirilmiş hibritlerin yaratılması ya da yabani akrabalarıyla melezlenerek seleksiyon üstünlüğünü artırmaları genetiği değiştirilmiş her bitkinin taşıdığı başlıca risklerdendir. Bal arıları bu transgen değişiminde aracı rolü oynayabilmektedir.



Genetik modifikasyonların polenlerin fiziksel özelliklerini değiştirmesi beklenmez. Örneğin genetiği değiştirilmiş bir kolza çeşidinden alınan polenle, aynı çeşidin genetiği değiştirilmemiş bir bireyinden alınan polen aynı ağırlıktadır. Bu nedenle geleneksel yöntemlerle yetiştirilen bitkiler arasındaki polen hareketleri üzerine yapılacak incelemeler, gen değişimini minimize etmek için geliştirilebilecek stratejiler hakkında yararlı bilgiler sağlayabilmektedir (Williams 2002). Farklı türlerdeki polen hareketleri üzerine literatürde çok sayıda çalışma mevcuttur. Bir kez genetiği değiştirilmiş bir bitki kayıt altına alınıp üretimine izin verildikten sonra transgenlerinin her hareketi standart moleküler yöntemler kullanılarak saptanabilmektedir.

#### **Genetik Yapısı Değiştirilmiş Bitkilerin Bal Arısı Sağlığı Üzerine Etkileri**

Özellikle arı yetiştiricileri için, genetiği değiştirilmiş ürünler konusunda en önemli husus bu ürünlerin kolonilerin sağlığına etkileridir.

Bal arılarının yaşama gücü ,yaşama süresi, gelişimi, fizyolojisi, uçuş aktivitesi, yiyecek araması ve davranışları ile bunlara genetiği değiştirilmiş bitkiler ve yeni proteinlerin etkileri hakkında literatürde çok sayıda çalışma mevcuttur.

Genetik yapısı değiştirilmiş bitkilerin bal arılarına etkileri doğrudan ve dolaylı olabilmektedir. Doğrudan etkiler, bal arıları genetiği değiştirilmiş bir bitkiden yeni bir protein aldıklarında ortaya çıkmaktayken, dolaylı etkiler, transgenin bitkide yarattığı fenotipik değişikliklerin arıları etkilemesi şeklinde ortaya çıkmaktadır.

#### **Transgenik Bitkilerin Bal Arıları Üzerine Doğrudan Etkileri**

Genetik yapısı değiştirilmiş bir bitkiden alınan yeni bir protein arıların davranışlarını, gelişimlerini ya da hayatta kalmalarını etkileyebileceği gibi bunlar üzerinde hiçbir etkiye sahip olmayabilmektedir. Bu etkiler transgen ürünlerin yapısına ve arılar tarafından tüketilen miktarlarına bağlıdır (Malone 2004).

Nektar bal arılar için bir protein kaynağı değildir ve hücresel içeriği yoktur. Çoğu nektar protein içermez, karbonhidratlar ve serbest aminoasitleri barındırır. Az sayıda bitkinin nektarında çok düşük

seviyelerde protein mevcuttur. Söz gelimi tütünde toplam nektarın %0.024'ü proteindir (Malone 2004).

Propolis üretimi için arılarca toplanan reçine ve bitki özsu (floem) ve basra (böcek salgısı) protein içerebilmekte, ancak bunların yeni protein içerip içermediklerini belirlemeye yönelik bir çalışmaya rastlanmamaktadır.

Bitkisel proteinler ve yeni proteinler açısından arıların yararlanabileceği tek kaynak polendir. Çizelge 2'de yeni proteinler açısından zengin bazı genetiği değiştirilmiş bitkiler verilmiştir.

#### **Transgen Ürünler**

Transgen ürünler olan Bt toksinler, kitinazlar ve proteaz inhibitörlerin etki mekanizmaları çok çeşitlidir. Polen ve nektardaki transgen düzeyleri hakkındaki bilgi yetersizliğinden dolayı kalıntı testlerinin yapılması zorlaşmaktadır.

#### **Bt Genleri**

Bt genleri toprakta yaşayan bir bakteri olan *Bacillus thuringiensis*'ten izole edilmişlerdir. Bt toksinler transgenik bitkiden ayrıştırılıp bitkideki konumlarına benzer şekilde aktive edilerek arılar üzerinde yapılacak denemelerde kullanılabilirler. Yapılan bir araştırmada ayrıştırılmış Cry3B toksini şeker şurubunun içine farklı konsantrasyonlarda karıştırılmış ve bal arısı kolonileri iki haftadan fazla süreyle bu karışımla beslenmiştir. Sonuçta Cry3B'nin larvaların yaşama güçleri ve pupaların kuru ağırlıkları üzerine bir etkisi olmadığı bulunmuştur (Gözde ve Duran 2005). Bt toksin proteininin bal arılarının hipofaringel bezleri üzerine etkileri petek gözlerden yeni çıkmış arıları bu proteinlerle besleyerek araştırılmıştır. Uygulamanın arıların yaşama gücünü, hipofaringel bez kütlesini ya da 1, 4, 8, ve 10. günlerdeki protein içeriklerini önemli derecede etkilemedikleri bulunmuştur.

Bt mısır bitkisinde yüksek düzeyde var olan Cry1 Ab polenin arıların hayatta kalmaları, uçuş sıklığı, davranışları ve yavru gelişimleri üzerine yan etkilere sahip olmadığı belirtilmiştir (Yücel ve Duran 2005). Yapılan araştırmalar sonucunda Bt transgen ürünlerin bal arıları için güvenli oldukları bulunmuştur.



Çizelge 2. Bazı transgenik bitkilerin polenlerindeki protein miktarları (Malone 2004).

Bitki	Transgen Tarafından Kodlanan Protein	Polendeki Yeni Protein Konsantrasyonu	Yeni Proteinin Toplam Çözülebilir Proteindeki Oranı (%)
Mısır	Bt toxin	260-418 ng/mg	0.026-0.0418
Mısır	Bt toxin Cry 1Ab	1100-2400 ng/g yaş ağırlık	0.00044 -0.00096
Mısır (Event 176)	Bt toxin Cry 1Ab	< 7.1 µg/g polen	<0.00284
Mısır	Bt toxin	Nil	0
Mısır (Bt 11)	Bt toxin Cry 1Ab	< 90 ng/g kuru ağırlık	N/A
Mısır (MON 810)	Bt toxin Cry 1Ab	< 90 ng/g kuru ağırlık	N/A
Mısır (Starlink)	Bt toxin Cry 9C	0.24 µg/g yaş ağırlık	0.000096
Pamuk	Bt toxin Cry 1Ac	0.6 µg/g yaş ağırlık	0.00024
Pamuk	Bt toxin Cry 1Ac	11 ng/g yaş ağırlık	0.0000044
Kolza	Oryzacystatin I	nil	0
Kolza	Bowman-Birk trypsin inhibitor	nil	0
Kolza	nptII	1.61 ng/mg toplam protein	0.000161
Tütün	GUS	< 64.6 pmol 4-MU/min/mg toplam protein	N/A
Tütün	GUS	< 2561 pmol 4-MU/min/mg toplam protein	N/A
Tütün	nptII	1.39 ng/mg toplam protein	0.000319

### Kitinaz Genler

Bu genler de bitkiler, böcekler ve entomopatojenik mikroorganizmalar gibi çok sayıda kaynaktan izole edilebilirler. Kitin, fungusların ve böceklerin önemli bir yapısal bileşeni olduğundan, kitinaz genleri fungal hastalıklar ve böcek saldırılarından korunmak için bitkilere transfer edilebilir. Kitin diğer böceklerde olduğu gibi bal arılarının üst derileri için de önemli bir bileşendir. Yapılan testler sonucunda kitinazla yapılan çalışmaların arıları doğrudan etkilemeyeceği bulunmuştur.

### Proteaz İnhibitörler

Proteaz inhibitörler (PIs) bitkilerden ve hayvanlardan izole edilebilen proteaz aktivitesini baskılayıcı proteinlerdir. Bal arılarında proteinlerin sindirimini proteolitik enzimler gerçekleştirir. Bu

üzden farklı konsantrasyonlardaki bazı proteaz inhibitörlerin arılar üzerinde etkilere sahip olduğu görülür. Larva besinine toplam proteinin %1'i oranında eklenmiş bir proteaz inhibitörün ölüm oranını artırdığı ve ergin arı kütlesini azalttığı bulunmuştur (Yücel ve Duran 2005).

### Biyotin Bağlayıcı Proteinler

Biyotinler gibi vitaminlere bağlanan proteinler zararlı böcekler karşı dirençli transgen ürünlerin başka bir kategorisidirler. Polen 0.16-2.4 micM düzeyinde biyotin içerir (Yücel ve Duran 2005). Ancak biyotinin arı beslenmesindeki rolü bilinmemektedir. Gözden yeni çıkmış ergin bal arılarının polen esaslı besinine muhtelif miktarlarda biyotin ilavesi arıların yaşama süresi ve tükettikleri besin miktarını etkilememiştir.



Çizelge 3. Transgenler tarafından kodlanan proteinlerin bal arılarına etkileri (Malone 2004)

Yeni Protein veya GD Bitki	Deneme Tipi	Sonuç
Bt toksinler (Cry1Ab, Cry1Ac, Cry9C)	Larva yaşam süresi	Toksik değil
Cry1Ba, Cry1Ac	Ergin yaşam süresi	Toksik değil
Cry1Ba	Ergin besin miktarı	Etkisiz
Cry1Ba	Ergin uçuş sıklığı	Etkisiz
Bt toksinler (Cry3B)	Larva yaşam süresi	Toksik değil
Cry3A	Larva yaşam süresi, pupa ağırlığı	Etkisiz
Bt-mısır	Larva gelişimi, ergin yaşam süresi	Etkisiz
Bt-mısır polen	Larva ve pupa yaşam süresi, pupa ağırlığı	Etkisiz
Serine Proteaz İnhibitörleri (Aprotinin, BBI, CpTI, POT1, POT2, SBTI)	Ergin yaşam süresi	Yüksek konsantrasyonlar düşürüyor
Aprotinin, POT1, POT2, SBTI	Ergin proteaz aktivitesi	İnhibasyon
Aprotinin	Ergin uçuş sıklığı	Uçuş aktivitesi birkaç gün önce başlamakta
BBI, CpTI, SBTI	Davranım	Öğrenme yeteneğinde gerileme
Cysteine Proteaz İnhibitör	Davranım	Etkisiz
OCI, yumurta sarısı cystatini	Ergin yaşam süresi	Etkisiz
OCI, kolza	Yiyecek arama	Etkisiz
Kitinaz	Ergin yaşam süresi, yiyecek arama	Etkisiz
Kitinaz-kolza	Yiyecek arama	Etkisiz
$\beta$ -1,3 glucanase	Ergin yaşam süresi, yiyecek arama	Etkisiz
Biyotin bağlayıcı proteinler	Ergin yaşam süresi, ergin besin miktarı, larva gelişimi ve yaşam süresi	Etkisiz
Herbisite dayanıklı kolza	Larva ve ergin yaşam süresi	Etkisiz

### Transgenik Bitkilerin Bal Arıları Üzerine Dolaylı Etkileri

Transgenik bitkilerin bal arıları üzerindeki dolaylı etkileri genetik modifikasyon sırasında bitkilerin fenotiplerinde ortaya çıkan beklenmedik değişiklikler olması sonucu meydana gelmektedir. Bu durumda bitkinin genomunda rasgele bir yere transfer edilen bir transgen normal fenotipin ortaya çıkması için gerekli olan gen ya da genler tarafından etkilenmektedir.

Pleiotropik etkiler ikinci bir istenmeyen fenotipik değişiklik gösterebilmektedir. Bu sefer bu olay transgenin yeri sonucu değil, yeni bir fenotip yaratmak için bitinin kimyasal yapısını bozan bir ürün olmaktadır. Kimi değişiklikler transgenik

bitkilerin bütün hatlarından meydana gelmekte ve hat seleksiyonu ile düzeltilememektedir.

Genetik yapısı değişikliğe uğramış yağlı kolza tohumunun nektar analizleri bazı değişim olaylarının arı davranışlarını etkileyebilecek fenotipik değişikliklere rehberlik ettiğini göstermiştir. Genetik değişikliğe uğramış yağlı kolza tohumunun bir hattında belirtilen bir kitinaz, benzer kontrol hattına göre daha çok nektar ve şeker konsantrasyonu üretmiştir. Aynı zamanda kontrol grubuna göre herbisite daha dirençli bir hat olmuştur.

### SONUÇ

Transgenik bitkilerin arılar üzerindeki doğrudan etkileri transgenin tipine ve kodlanan proteinin biyolojik aktivitesine bağlıdır. Bt toksinler gibi



proteinlerin arıları etkilemesi olası değilken, protez inhibitörler ve kitinazlar arılar üzerinde çeşitli etkilere sahiptirler. Bu bakımdan arılar tarafından tüketilen transgen ürünlerin kontrol altında tutulması ve dozajının bilinmesi gerekmektedir. Bu konuda gelişmiş ülkelerin uygulamaları derinlemesine araştırılmalı ve bu uygulamalardan dersler çıkarılarak yerel stratejiler oluşturulmalıdır.

Günümüzde transgenik ürünlerin yetiştirilmesi ve kullanımı giderek artmakta ve yaygınlaşmaktadır. Bu nedenle bu bitkilerin bal arılarına etkilerine ilişkin daha fazla bilgiye ihtiyaç vardır. Etkilerin belirlenebilmesi için projeler oluşturulmalı, fazla sayıda bal arısı kolonisi ile tarla denemeleri ile transgenik bitki denemeleri yapılmalıdır. Transgenik bitkilerin bal arılarına ve ürünlerine etkilerini belirlemek için yeni araştırmalara gereksinim olduğu söylenebilir. Yapılacak yeni çalışmalarda daha fazla sayıda koloni ile çeşitli tarla denemeleri yapılmalıdır. Böylece konu hakkındaki kimi belirsizlikler açığa kavuşturulmalıdır.

#### KAYNAKLAR

Babendreier, D., Kalberer, N., Romeis, J., Fluri, P., Bigler, F., 2004. Polen consumption in honey

bee larvae: a step forward in the risk assessment of transgenic plants. *Apidologie* 35, 293-300.

Fıratlı, Ç., Karacaoğlu, M., Gençler, H.V., Koç, A., 2005. Türkiye Arıcılığına İlişkin Değerlendirmeler ve Öneriler. T.M.M.O.B. Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 03-07 Ocak 2005, Ankara, s:743- 752.

Malone, L. A., 2004. Potential Effects of GM Crops on Honey Bee Health. *Bee World*, 85(2): 29-36.

Pham-Delegue, M., Malone, L. A., 2001. Effects of transgene products on honeybees (*Apis mellifera*) and bumble bees (*Bombus* sp.) *Apidologie* 32, 1-18.

Toprak, F. E., 2006. Tarımsal Üretim Geleceğinde Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Yeri ve Önemi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2. Öğrenci Kongresi, Ankara. s: 13-27.

Williams, I. H., 2002. The EU regulatory framework for GM crops in relation to bees. *Bee World*, 83: 24-35.

Yücel, B., Duran, G., 2005. Transgenik polenlerin bal arılarına etkileri. *Hasad Hayvancılık Dergisi*, Şubat 2005, sayı: 13, s: 30-32



## APİTERAPİ; ARI ÜRÜNLERİ ve TIPTA KULLANIMI

Gözde MERT

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, İzmir

**Özet:** Bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nin ürünleri olan bal, polen, arı ekmeği (bee bread), propolis, arı sütü ve arı zehirinin değişik doz ve terkiplerde hazırlanarak insan hastalıklarının tedavisinde ilaç olarak kullanılmasına tıp dilinde "Apiterapi" adı verilmektedir. Bir çok ülkede bu arı ürünlerinin tıp, ilaç ve kozmetik sektörlerinde kullanılmasına karşın, büyük bir arıcılık potansiyeline sahip olan Türkiye'de bal dışındaki arı ürünleri yeteri kadar bilinmediği gibi bal dışındaki arı ürünlerinin üretim ve tüketim düzeyleri de maalesef istenilen düzeyde bulunmamaktadır.

Bu derlemede, arı ürünleri ve tıpta kullanım alanları hakkında bilgi verilmektedir. ,

**Anahtar kelimeler:** Bal arısı, apiterapi, bal, polen, arı sütü

### Apitherapy; Bee Products and Usage of Them on Human Health

**Abstract:** The meaning of apitherapy is using bee products which are honey, pollen, bee bread, propolis, royal jelly and bee venom on different usage procedures to treat the diseases of human. Although these products have been using in medicine, drug and cosmetics sectors in many countries, bee products except honey have not been known sufficiently and producing and consumption of them are also not on the level that point to reach in Turkey.

In this compilation, some informations are given about bee products and usage of them on human health.

**Key words:** Honey bee, apitherapy, honey, pollen, royal jelly

### GİRİŞ

Ülkemiz arıcılık ve arı ürünleri üretimi bakımından önemli bir potansiyele sahip olmasına karşın, bal dışındaki arı ürünleri fazla bilinmemektedir. Arıcılığı gelişmiş ülkelerde ise, arı sütü, polen, bal, balmumu, arı zehiri, propolis gibi arı ürünleri; tıp kozmetik, ilaç sektörlerinde kullanılmakta ve giderek önem kazanmaktadır. Özellikle Doğu Avrupa ülkelerinde sadece Apiterapi uygulayan tedavi merkezleri bulunmaktadır (Doğaroğlu, 1992; Sönmez ve Atlan, 1991).

Bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nin ürünleri olan arı sütü, polen, bal, arı ekmeği, arı zehiri ve propolisin değişik doz ve terkiplerde hazırlanarak insan hastalıklarının tedavisinde ilaç olarak kullanılmasına tıp dilinde "apiterapi" adı verilmektedir (Tutkun, 1988; Yılmaz, 1988).

### Balın Tıpta Kullanımı

Doğal bir besin olan bal; "bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların veya bitkilerin canlı kısımlarından yararlanarak bazı eşkanatlı böceklerin salgıladığı tali maddelerin bal arısı tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucunda meydana gelen tatlı bir

üründür" şeklinde tanımlanmaktadır (Doğaroğlu, 1992; TSE, 1990). Balın yapısında, nektar kaynağı ve bitki türüne göre değişmekle birlikte genel olarak %18 su, %40 fruktoz, %34 glukoz ve %10 sakkaroz ile insan organizmasının gereksinim duyduğu kalsiyum, sodyum, bakır, çinko ve magnezyum gibi bir çok elementi de yapısında bulundurmaktadır. Bunlardan başka balın yapısında az miktarda B-kompleks vitaminleri (tiamin, riboflavin, nikotinik asit, biotin ve pridoksin) ile daha yüksek oranlarda C vitamini bulunmaktadır. Bal, protein ve aminoasitler açısından da oldukça zengindir ve yapısında yağ içermemektedir. Bu özelliği nedeniyle, diyetlerinde hiç yağ bulunmaması gereken kalp hastaları tarafından rahatlıkla tüketilebilir (İzer, 1989; Sorkun, 1987).

Bal, kandaki şeker seviyesini yükseltmek için en uygun besin maddesidir. Yapısında bulunan glukoz ve fruktoz basit şekerlerdir ve sindirim sırasında parçalanmadan kana karıştıkları için kan şekerini hemen yükseltmektedir. Bu olay da balın mükemmel enerji kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Hanssen, 1985; Juzwiak, 1993).

Çam, kestane, püren gibi koyu renkli ballar, açık renk ballara göre daha fazla mineral madde içermektedir. Dolayısıyla kansızlık (anemi) problemi





olan kişilerin koyu renkli balları tüketmesi önerilmektedir. Yapılan çalışmalar, bu balların düzenli olarak tüketilmesinin kandaki hemoglobinin düzeyini yükselttiğini göstermektedir (Doğaroğlu, 1992).

Yapılan araştırmalar sonucunda, yapısındaki enzimler nedeniyle balın, antiseptik özelliğinden dolayı mide ülseri tedavisinde büyük ölçüde iyileştirici etken olduğu ayrıca yapısındaki alkali denge sebebiyle yorgunluk giderici, sakinleştirici, bağışıklık sistemini güçlendirici özellik taşıdığı saptanmıştır (Hanssen, 1985; Juzwiak, 1993).

### **Polenin Tıpta Kullanımı**

Çiçekli bitkilerin erkek organlarındaki üreme ünitelerine polen denir (Krell, 1996). Arı poleni ise bal arısı tarafından toplanan kurutulmuş polen peletleridir (Anon., 1992). Arılar birden fazla bitkiden polen topladıkları için, polenlerin kimyasal bileşimlerinde de önemli farklılıklar vardır. Ayrıca, arıların farklı polenleri aynı zamanda topladığı göz önüne alındığında, standart bir bileşimin ortaya konulmasının mümkün olmadığı için, polenin kimyasal bileşimi ancak ortalama değerler şeklinde ifade edilebilir (Gemici, 1991; Göçmen ve Gökçeoğlu, 1992; Sorkun ve İnceoğlu, 1984).

Arı ürünleri üretiminin gelişmiş olduğu ülkelerde polen; polen tabletleri, polen granülleri, polen sıvıları ve polen şekerlemeleri halinde tüketime sunulmaktadır. Polen üretimi bakımından çok büyük bir potansiyele sahip olan ülkemizde, üretimdeki teknik bilgi yetersizliği ve pazarlamada karşılaşılan sorunlar nedeniyle eldeki bu kaynaklardan yeterince yararlanılamamaktadır. Polen ülkemizde saf halde, polen tabletleri haline getirilerek veya bala karıştırılarak tüketilmektedir. Ancak üretim miktarına paralel olarak tüketim miktarı da, oldukça düşük düzeydedir (Doğaroğlu, 1992; Sorkun, 1987; Sönmez ve Altan, 1991).

Polen, kronik prostat hastalığı tedavisinde olumlu sonuçlar vermektedir. Polen ekstraları hücre kültürlerinde prostat hücrelerinin büyümesini engellemektedir. Kronik prostatit’de polen ekstraları ile sonuç almak için tedaviye en az üç ay devam edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Tedavi sonunda hastanın şikayetlerinde azalma, prostat bezinde küçülme, lökosit sayısında azalma ve idrar akımında artma gözlenmiştir. Hastaların %92’sinin polen

ekstreleri ile yapılan tedaviye olumlu cevaplar verdiği saptanmıştır (Binding, 1980; Buck ve ark., 1989; Buck ve ark., 1996; Denis, 1966).

Polen ekstralarının kullanımı sonucunda karaciğer hastalıklarında meydana gelen hasar azaltılmakta ve karaciğerdeki enzimatik bozukluklar da düzeltilebilmektedir. Polen ekstraları hasar görmüş karaciğer üzerinde terapötik etki göstermektedir. Bu deneysel çalışmalar, kronik karaciğer hastalığı gibi karaciğerde hasar yapan hastalıklarda polenin hiçbir yan etkisi olmadan tedaviye yardımcı olmak üzere tıbbi bir ilaç olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır (Binding, 1980; Hanssen, 1985).

Polenin kanser tedavisinde kullanılması ile kanserli hücre gelişimlerinin yavaşladığı bulunmuş ve sonuçta bir çok kanser vakasında umut verici gelişmeler elde edilmiştir. Fakat kanser tedavisine karşı polen kullanımı ile ilgili kesin bilgilere henüz ulaşılamadığı için bu konu üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerektiği belirtilmiştir (Zhang ve ark., 1995).

Gebelikte polen kullanımı, fötüs gelişimini iyileştirmekte ve ceninin sağlıklı olarak gelişmesine yardımcı olmakta, ölü doğum riskini de azaltmaktadır (Xie ve ark., 1994).

Ayrıca polen, beyinde nörotransmitterleri dengeleyerek ve adrenokortikol hormon düzeyini arttırarak oksijen tüketimi ile kandaki laktik asit konsantrasyonu azaltmakta ve yüksek irtifa hastalığı olarak nitelendirilen akut hipoksiye karşı vücut direncini arttırmaktadır. Buna bağlı olarak, dağcılık yapanlar, pilotlar ve yüksek yerlere gidecekler için polenin iyi bir gıda maddesi olarak kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır (Peng, 1990).

Arı poleni kullanılmasıyla bazı hassas bünyelerde bulantı, iştahsızlık, ishal, baş ağrısı, karın ağrısı, kaşıntı ve aşırı sinirlilik gibi alerjik reaksiyonlar görülebilmekte ve çok nadir olarak yaşamı tehdit edebilecek anoflaktik reaksiyonlar da meydana gelebilmektedir (Binding, 1980; Ceglecka, 1992; Geymen, 1994).

### **Arı Ekmeği (bee bread) ve Tıpta Kullanımı**

Kovanda petek gözleri içerisine depolanan polene arı ekmeği denilmekle birlikte normal şartlarda bilinen polenden yapısı ve besin madde içeriği bakımından farklılık göstermektedir. Polen,



saf olarak çiçek tozlarından oluşmakta, arı ekmeği ise arının çiçek tozlarını petek gözlerine depolaması sırasında ağızından çıkardığı bazı enzimler ve balla ıslattığı, propolisle yüzeyini kapladığı besin olarak tanımlanmaktadır (Tutkun,1988). Arı ekmeğinin, polene göre daha yoğun ve besin madde içeriğinin daha yüksek olduğu ve arı ekmeğinin saf çiçek polenine göre %9,67 daha fazla protein içerdiği bildirilmektedir (Sorkun, 1987; Yılmaz, 1988).

Arı ekmeği ve bal karışımından oluşan bir kürün 35 hastaya 1 ay boyunca günde üç kez bir tatlı kaşığı olacak şekilde uygulaması ile hastaların %82'sinde yüksek bir canlılık, iştah, kilo ve fiziksel konsantrasyonlarında artış gözlenmiş ve yine aynı hastaların %92.8'inde baş ağrısı, kansızlık, güçsüzlük, yorgunluk ve baş dönmesi şikayetlerinin büyük ölçüde kaybolduğu belirlenmiştir. Özellikle kandaki hemoglobinin ve eritrosit miktarında artışa neden olarak kansızlığı tedavi etmeye yardımcı olmaktadır (Leonavichus, 1976).

Arı ekmeği, gastrit ve kolit hastalıklarının tedavisinde de son derece başarılı sonuçlar vermektedir. Polen alerjisi olan kişilerin bu tür kürlerden de uzak durması gerekmektedir. Arı ekmeğinde meydana gelebilecek mikroorganizma faaliyetini yavaşlatmak için uygun şartlarda hasadının yapılması ve soğuk-kuru ortamlarda tutulması gerekmekte ve besinin biyolojik değerini koruması açısından mümkün olduğunca taze olarak kürlerde kullanılması önerilmektedir (Hanssen, 1985).

#### **Propolisin Tıpta Kullanımı**

Propolis, tarlacı işçi arıların bitkilerin taze filiz ve tomurcuklarından veya ağaçların gövdelerinden topladıkları, rengi kırmızıdan kahverengine kadar değişen yapışkan bir maddedir. Arılar propolisi soğuk kış aylarında kovanlarının giriş deliklerini daraltmak veya kovanlardaki yarık ve çatlakları kapatmak amacıyla kullanırlar. Ayrıca kovanda meydana gelebilecek mikroorganizma faaliyetini önleyebilmek için ölen arıları, yabancı böcekleri ve zararlıları propolisle kaplarlar. Propolis oldukça karmaşık yapıda bir maddedir ve bileşiminin %30'unu çeşitli mumlar, %55'ini resin ve balsam, %10'unu eter yağları ve %5'ini polen oluşturmaktadır (Sorkun, 1987; Tutkun,1988).

Kovandan alınan saf propolisin sıcak su veya alkolle muamele edilmesiyle elde edilen doğal antibiyotik aylarca buzdolabında saklanabilir. Propolisin antimikrobiyal özelliği vardır. Propolisin, sinir hastalıkları ve mide-duodenum ülseri hastalıklarının tedavisinde kullanılmasından olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Budapeşte'deki apiterapi merkezinde, mide ve onikiparmak ülseri şikayeti bulunan 346 hastaya propolisin %30 alkolle saflaştırılmış ekstraktları şurup şeklinde üç hafta süreyle günde iki kez verilmiş ve sonuçta bu hastaların %73.2'sinde tamamen iyileşme gözlenmiştir. Hastaların %21.7'sinde ise şikayetlerin oldukça azaldığı, %5.1'inin durumunda ise bir değişiklik olmadığı saptanmıştır (Dığrak ve ark., 1995).

Propolisin mum ve yağlarla karıştırılmasıyla elde edilen merhemler vücuttaki yara, yanık ve deri iltihaplarında dezenfektan olarak kullanılmaktadır (Pahomov, 1976). Araştırmacılar, propolisin yanık yüzeyini adeta bir film gibi kaplayarak dış ortamdaki mikrobiyal faaliyetten koruduğunu ve içeriğindeki antiseptik özellikteki maddelerle (ferulik asit) yarayı tedavi ettiğini öne sürmektedir (Fılıpıcı ve Lıkar, 1976). Bunun yanı sıra, yapılan araştırmalarda, propolis merhemi uygulamasıyla kadınlarda vajinal iltihaplanmalara neden olan *Trichomonas* mantarının klinik belirtilerinin tamamen kaybolduğu ortaya konmuştur.

Propolis göz hastalıklarının tedavisinde de kullanılmakta ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Gözlerinde alerjik kaşıntı, arpacık, kornea ülseri bulunan hastalara propolisin %5'lik ethanol ekstraktının hem merhem hem de solusyon olarak uygulanmasıyla, bu hastaların %83'ünde şikayetlerin 2 haftalık süre içinde azalmaya başladığı ve bir ay içerisinde de neredeyse tamamen kaybolduğu izlenmiştir (Baidan ve ark., 1976).

Propolisin saf olarak çiğnenmesi, diş eti çekilmelerinin ve ağız içi yaralarının tedavisinde yardımcı olmaktadır. Deniz yosunu olan Agarla karıştırılarak elde edilen propolis jelleri, diş hekimlerince gingivitis ve pyorrhoea viral dişeti hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Dığrak ve ark., 1995).

Propolisin akne tedavisinde kullanılmasından da oldukça başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Dezenfektan etkisiyle cildi temizlemeyen ve doğal



penisilin özelliği ile yaranın kökünü kurutan propolis, böylece aknenin yenilenmesini de önlemektedir (Fılıpıcı ve Lıkar, 1976; Pahomov, 1976).

Propolis alerjisi oldukça nadir görülen bir olaydır. Yaklaşık olarak 2000 kişide bir görülen bu alerjide, propolisle temas eden kişinin dokunma noktasında kırmızı lekelenmeler görülmektedir. İleri safhalarda solunum güçlüğü ile de karşılaşılabilir (Bolshakova, 1976).

### **Arı sütünün tıpta kullanımı**

Saf arı sütü; 5-10 günlük işçi arıların alt çene (mandibular) ve boğaz bezlerinin (hypopharyngeal) salgılarından birisidir. Ana arı gözlerine aşılama yapıldıktan sonraki 34-48 saatlik süre içerisinde toplanan, kemik renginde, pelte kıvamında, kendine has bir kokuya ve yakıcı bir tada sahip olan bir gıdadır (Donadieu, 1983; TSE, 1989). Hammaddesini çiçek tozu ve balın oluşturduğu arı sütü son derece kuvvetli bir besin maddesidir. 3. günün sonuna dek hem ana arı larvaları hem de işçi ve erkek arı larvalarının beslenmesi için verilirken, 4. günden sonra bu gıdayı yalnızca ana arı larvaları almaya devam etmektedir. Arı sütü ilk salgılanıp ağza geldiğinde süt kıvamındadır, ancak petek gözlerine konulduktan sonra koyulaşarak krema şeklini ve rengini alır. Suda eriyebilen ve pH'sı 3.5 olan arı sütünün yapısında protein, lipid, karbonhidrat, kül, fosfor, sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, polen, B vitamini kompleksi ve C,D,E vitaminleri bulunmaktadır ((Meydanoğlu, 1985; Şahinler, 1996).

Taze halde krem renginde, yapışkan, hafif ekşi ve kekremsi bir tada sahip olan arı sütünün bu özellikleri sıcaklığın ve ışığın etkisiyle değişmekte, rengi koyulaşır kıvamı artmakta ve tadında da acılaşıma meydana gelmektedir. Kovan içerisinde daha uzun süre dayanmasına karşılık, dışarıda özellikle saf halde iken 2-3 saat içinde kimyasal yapısında değişimler başlamaktadır (Meydanoğlu, 1988).

Arı sütü bir çok ülkede diyetlerde ve kozmetik amaçlarla, bilinen terapötik ve onarıcı, tedavi edici özelliklerinden dolayı ticari bir madde olarak üretilmekte ve kullanılmaktadır. Bu terapötik özelliklerinin açığa kavuşturulması amacıyla çeşitli araştırmacılar tarafından birçok biyolojik deneyler

yapılmıştır. Literatürde arı sütünün arterosclerosis, endarterit (atardamarların iltihabı), arthritus, neuralgia, hipotoni (kasların tonüsünde artma veya azalma), stenikardi (göğüste şiddetli ağrı ve nefes darlığının neden olduğu ani nöbetler), karaciğer yağlanması, kronik dejeneratif hastalıkların tedavisi ve geriartik şikayetlerin giderilmesi ile seboreya (yağ bezlerinin aşırı salgı yapması), iltihaplı eklem hastalıkları, yorgunluk, zayıflık ve kuvvetsizlik hallerinde kullanıldığı belirtilmektedir. Arı sütünün biyolojik dayanıklılığı arttırıcı, ani heyecan ve ruhi gerginlik hissini azaltıcı, rahatlatıcı, iştah arttırıcı, zindelik kazandırıcı gibi özelliklere de sahip olduğu bilinmektedir. Bunun sonucu olarak, mide-barsak hastalıkları, sinirsel ve fiziksel yorgunluk halleri, sinirsel ve ruhsal bozuklukların tedavisi ile yaşlılık ve seksüel zayıflık hallerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Berkan ve Tuğlular, 1969; Meydanoğlu, 1985).

Yapılan araştırmalarda, arı sütünün kandaki kolesterol düzeyini düşürücü ve damar genişletici etkilerinin de bulunduğu saptanmıştır. Etkili bir antiarteriosklerotik bir madde olan arı sütü, düzenli kullanıldığında total yağ ve kolesterol düzeylerini düşürmektedir. Günde 50-100 mg arı sütü alınması total kolesterol düzeyinde %14, total lipi düzeyinde %10 azalma meydana getirmektedir (Abou Hazafa ve El-Bin, 1995; Georgescu, 1976; Vittek, 1995). Bala kıyasla 100 kez daha fazla vazodilatif-damar genişletici aktiviteye sahip olan arı sütünün, asetilkolin miktarının da bala göre 20 kez daha fazla olduğu dolayısıyla karaciğer yağlanmasını önlediği, tansiyon düşürücü etkisinin bulunduğu ve kalp atışını da düzenlediği bildirilmektedir (Vittek, 1995).

Arı sütü, antiviral, antibiyotik ve antimikrobik etkilere sahiptir. Antiviral etkisi sayesinde grip virüsüne karşı son derece etkili olduğu belirtilmektedir. Arı sütünün güçlü antibiyotik ve antimikrobik etkisi sayesinde ise veremli, astımlı, ülserli ve felçli hastalarda olumlu etkiler görüldüğü bildirilmektedir (Berkan ve Tuğlular, 1969).

Yapılan araştırmalarda arı sütünün şeker hastalarında kan şekerini düşürdüğü (Stein, 1989), görme bozukluklarında son derece olumlu sonuçlar verdiği ve görme yeteneğini arttırdığı (Kalman, 1976) saptanmıştır.

Ayrıca arı sütünde bulunan çeşitli aktif maddeler, organizmada canlandırıcı ve gençleştirici etkileriyle



çocuklarda büyüme gecikmelerine ve vücut kuvvetsizliğine karşı da ilaç olarak kullanılmaktadır (Stein, 1989).

Klinik şartlarda hipotrofil çocukların tedavisinde kullanılmış olan arı sütünün, 4 aylık ve 2 yaş arasındaki çocuklara günde 2-3 kez 5 mg/gün' erlik doz şeklinde uygulanması ile vakaların %85.5'inin durumunda iyileşme görülmüş ve vücut ağırlıklarının 250-500 g arttığı saptanmıştır (Stein, 1989).

Yapılan klinik ve deneysel araştırmalar, arı sütünün immün (bağışıklık) sistemini düzenleyici etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Arı sütünün kanser tedavisinde de umut verici gelişmeler kaydettiği belirtilmektedir. Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, arı sütünün kanser hücrelerinin gelişmesini yavaşlattığını ortaya koymuştur (Leung ve ark., 1995).

Arı sütü ile tedavide en iyi sonucun alınabilmesi için arı sütünün, taze ve stabilize olması gerekmektedir. Ancak arı sütünün vücuda hangi yolla ve ne miktarda verileceği henüz kesinleşmemiştir. Fakat bir çok alternatif tıp merkezinde arı sütü kürleri yapılmaktadır. Uygulanan kür 21 gün sürmekte ve bu süre içinde her sabah aç karnına bir çay kaşığı arı sütünün dil altına alınarak yavaş yavaş erimesi bekledikten sonra yutulur tüketilmesi tavsiye edilmektedir. Böylece arı sütündeki aktif maddelerin hemen organizmaya geçtiği belirtilmektedir (Hanssen, 1985; Sorkun, 1987; Stein, 1989).

Araştırmacılar, günlük alınması gereken arı sütü dozu için farklı önerilerde bulunmaktadırlar. Tedavi kürü iki ay sürmekte ve yılda iki kez uygulanmaktadır. En iyi uygulama zamanı şubat-nisan arası ve eylül-kasım arası olarak belirtilmektedir. Günlük doz olarak, bir defa sabah aç karnına veya günde iki defa sabah ve öğlen aç karnına alınması önerilmektedir. Arı sütünün akşam kullanılması, sinir sistemini uyarak uykusuzluğa neden olduğu için tavsiye edilmemektedir (Hanssen, 1985; Stein, 1989).

Bazı durumlarda arı sütü kullanımına bağlı alerjik reaksiyonlar olabilir. Yapılan klinik araştırmalarda değişik dozda arı sütü verilen deneklerin bazılarında arı sütüne karşı aşırı hassasiyet görülmüştür. Böyle durumlarda arı sütü kullanımının hemen sona erdirilmesi gerekmektedir.

### Arı Zehirinin Tıpta Kullanımı

Arı zehiri kuvvetli bir antibiyotiktir ve bu zehirden "apitoksin" adı verilen tabletler üretilmektedir. Arı zehiri tıpta romatizma, bel ve adale ağrısı, eklem ve sinir iltihaplarının tedavisinde kullanılmaktadır (Tutkun, 1988). Arı zehiri, kanı sulandırmakta, pıhtılaşmayı önlemekte ve atardamarlardaki kanın akış hızını değiştirmekte bunun sonucunda da kalp hastalığı ve yüksek tansiyon riskini azaltmaktadır (İzer, 1989).

Arı zehiri tıpta özellikle romatizmal hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Zehirin mikroenjeksiyon yoluyla ağrılı bölgeye uygulanması ile (apiterapötik akupunktur) nörolojik lumbago ve siyatikte %88 düzeyinde başarı sağlanmaktadır. Tedaviye iki ay boyunca düzenli olarak devam eden hastalarda ağrının tamamen ortadan kalktığı ve hareket edebilme kabiliyetinin büyük ölçüde artış gösterdiği belirlenmiştir (Şerban, 1976). Bununla birlikte arı zehirine karşı alerjisi olanların bu tip tedavi uygulamalarından kaçınması gerekmektedir.

### SONUÇ

Dünyada arı ürünlerine yönelik oldukça fazla tıbbi araştırma yapılmasına karşın, ülkemizde konu ile ilgili tıbbi çalışmalar son derece sınırlıdır. Bu kadar büyük arıcılık potansiyeline sahip olan ülkemizde giderek artan organik yaşam bilincine paralel olarak arı ürünlerinin üretimine, tüketimine ve tıpta kullanımına da daha fazla önem verilmesi yerinde olacaktır. Bu nedenle ülkemizde apiterapi konusunda daha ciddi araştırmaların yapılmasına ve bunların pratiğe aktarılmasına gereksinim vardır.

### KAYNAKLAR

- Abou Hazaifa, B.M., El-Bin, N.K.B. 1995. Royal Jelly A Possible Agent To Reduce The Nicotine Induced Atherogenic Lipoprotein Profile. Saudi Medical Jr. 16(4). P:337-342.
- Anonim, 1992. Polen Standardı. TSE, TS 10255, Ankara.
- Baidan, N., Oita, N., Paloş, E. 1976. Using Propolis On Ophthalmology. 2nd International Symposium On Apitherapy. Sept. 2-7, Bucharest. p. 292-294.
- Berkan, D., Tuğlular, I. 1969. "Gele Royale" (Arı Sütü) Sulu Ekstrelerinin Farmakolojik Özellikleri. E.Ü.Tıp Fak. Dergisi. C.8., s.4, p.631-643.



- Binding, G. J. 1980. About Polen, Health Food And Healing Agent. 2'nd Edition, Richard Clay Ltd., Bungay-Suffolk, England. p. 54-59.
- Bolshakova, V. F. 1976. About The Allergenic Properties Of Propolis. 2nd International Symposium On Apitherapy. Sept. 2-7, Bucharest. p. 155-158.
- Buck, A. C., Rees, R. W. M., Ebeling, L. 1996. Treatment Of Outflow Tract On Struction Due To Benign Prostatic Hyperplasia With The Polen Extract, Cernilton A Bouble-Blind, Placebo-Controlled Study. British Jr. Of Urology. 66, p:398-404.
- Buck, A.C., Rees, R. W. M., Ebeling, L. 1989. Treatment Of Chronic Prostatitis And Prostatodynia With Polen Extract. British Jr. Of Urology. 64, p: 496-499.
- Ceglecka, M., 1992. Effect Of Pollen Extract (Cernitin) On The Course Of Poisoning With Organic Solvents (Biochemical Analysis). Ann. Acad. Med. Sta. 38, p:79-85.
- Denis, L. J. 1966. Chronic Prostatitis. Act. Urol. Belg., 34, p:49-56.
- Dığrak, M., Yılmaz, Ö., Çelik, S., Yıldız, S. 1995. Propolisteki Yağ Asitleri Ve Antimikrobiyal Etkisi Üzerinde İn Vitro Araştırmalar. Gıda. 20(4). p. 249-255.
- Doğaroğlu, M. 1992. Arıcılık Ders Notları, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. No:36, 3, Basım, p. 120-122.
- Donadieu, Y. 1983. Royall Jelly. Librairie Maloine S.A. Editeur, Paris. P. 37-44.
- Fılıpıcı, B., Lıkar, M. 1976. Clinical Value Of Royal Jelly And Propolis Against Virus İnfections. 2nd International Symposium On Apitherapy. Sept. 2-7, Bucharest. p. 118-121.
- Gemici, Y. 1991. İzmir Yöresi Ballarında Polen Analizi. Doğa-tr. J. of Botany, 15:291-296.
- Georgescu, M. 1976. Research Method Of The Effects Of Royal Jelly And Pollen On Systemic Artherosclerosis. 2nd international symposium on apitherapy. Bucharest, september 2-7. p.222 (Abstr).
- Geymen, J. P. 1994. Anaphylactic Reaction After İngestion Of Bee Pollen. J. A. M. Board Fam. Pract. May-June, 7(3). p:250-252.
- Göçmen, M., Gökçeoğlu, M. 1992. Bursa Yöresi Ballarında Polen Analizi. Doğa-tr. J. of Botany,16:373-381.
- Hanssen, M. 1985. The Healing Power Of Polen And Other Products From The Beehive Propolis-Royal Jelly-Honey. Thorsons Publishers Limited, Wellingborough. Northamptonshire/England.
- İzer, M. 1989. Kovandaki şıfa. Alternatif tıp dergisi. S:7-8. p. 22-27.
- Juzwiak, S. 1993. Experimental Evaluation Of The Effect Of Pollen Extract On The Course Of Paracetamol Poisoning. Ann. Acad. Med. Sta. 39, p:57-69.
- Kalman, Ch. 1976. Royal Jelly Effects On The Faded Eyesight. 2 nd İnternational Symposium On Apitherapy, Bucharest, September 2-7. p. 125.
- Krell, R. 1996. Value-Added Products From Beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin, 124, 409p, Rome.
- Leonavichus, R. P. 1976. Treatment Of Hypochromic Anaemia With Bee Bread. 2nd International. Symposium On Apitherapy. Sept. 2-7, Bucharest. p. 97-100.
- Leung, R., Thien, F.C.K., Baldo, B., Czemy, B. 1995. Royal Jelly İnduced Asthma And Anaphylexis Clinical Characteristics And İmmünologie Correlations. Journal Of Allergy And Clinical İmmunology. 96(6 parts). p. 1004-1007.
- Meydanoğlu, F. 1985. Arı Sütü Nedir? Bilim ve Teknik Dergisi. s.216, p. 32,
- Meydanoğlu, F. 1988. Arı Sütünün Bileşimi, Diyetetik Terapötik Özellikleri. Diabet Yıllığı. İ.Ü. Fen Fak. Döner Sermaye İşl. Prof. Dr. Nazım Terzioğlu Basın Atelyesi. İstanbul. P.244-249.
- Ötleş, S. 1995. Bal ve Bal Teknolojisi, Kimyası Ve Analizleri. Alaşehir M. Y. O. Yayınları, no.2, p. 33-37.
- Pahomov, S. P. 1976. Using Propolis For Local Treatment Of Burns. 2nd International Symposium On Apitherapy. Sept. 2-7, Bucharest. p. 163-165.
- Peng, H., 1990. The Effect Of Pollen İn Enhancing Tolerance To Hypoxia And Promoting Adaptation To Highlands. Chung-Hua. I. Hsuah. Tsa. Chih. Taipei. 70(2)., p:77-81.



- Sorkun, K. 1987. Arı Ürünleri. Bilim ve Teknik, cilt:20, sayı: 232: 20-21.
- Sorkun, K., İnceoğlu, Ö. 1984. İç Anadolu Ballarında Bulunan Dominant Polenler. Doğa Bilim Dergisi, a2, 8, 3:377-381.
- Sönmez, R., Atlan, Ö. 1991. Teknik Arıcılık. E.Ü. Basımevi, Bornova/İzmir. P.195-200.
- Stein, I. 1989. Royal Jelly, The New Guide To Nature's Richest Health Food. Thorsons Publ. Group, England. p:81-106.
- Şahinler, N. K. 1996. Arı Sütünün Yapısı ve Üretim Yöntemi. Bilim ve Teknik, c.29, s. 341, p.101.
- Şerban, E. 1976. Acupuncture İn Apitherapy. 2nd International. Symposium On Apitherapy. Sept. 2-7, Bucharest. p. 104-105.
- TSE, Arı Sütü, 1989. TS 6666., Türk Standartları Ens., Ankara.
- TSE, Bal. 1990. G. T. İ. P 04.09. 00. Türk Standartları Ens., Ankara.
- Tutkun, E. 1988. Apiterapi Konusunda Yapılan Bazı Araştırmalar. Teknik Arıcılık, sayı:17: 19-24.
- Vitteck, J. 1995. Effect Of Royal Jelly On Serum Lipids İn Experimental Animals And Humans With Atherosclerosis. Experimentia 51(9-10). p. 922-935.
- Xie, Y., Wan, B., Li, W. 1994. Effect Of Bee Polen On Maternal Nutrition And Fetal Growth. Hua-hsi. I. Ko. Ta. Hsueh. Pao., 25(4)., p:434-437.
- Yılmaz, Z. 1988. Kovan Ürünlerinin İnsan Sağlığındaki Önemi Ve Etkinliği. Teknik Arıcılık. s.20., p. 18-20.
- Yılmaz, Z. 1998. Kovan Ürünlerinin İnsan Sağlığındaki Önemi ve Etkinliği. Teknik Arıcılık. s. 20., p.18-20.
- Zhang, X., Habib, F.K., Ross, M., Burger, U., Lewenstein, A., Rose, K., Jatón, J.C. 1995. Isolation And Characterization Of A Cyclic Hydroxamic Acid From A Polen Extract, Which İnhibits Cancerous Cell Growth İn Vitro. J. Med. Chem. 38(4), p:735-738.



## BAL ARILARINDA (*Apis mellifera* L.) HABERLEŞME

Sinan BOZKURT, Veysel Serkan GÜNBEY

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 65080, VAN

**Özet:** Bal arıları toplumsal hayat süren canlılardır. Toplumsal yaşamın vazgeçilmez temel ihtiyacı da etkili bir haberleşmedir. Arıların birbirlerine bilgi aktarımı veya haberleşme amacıyla kullandıkları yöntemler; Feromon salgıları, arı dansı ve dokunmadır. Arılar kovana gelen yabancı bir arıyı salgıladığı feromondan tanımaktadır. Buldukları nektar kaynaklarının yerini ve uzaklığını dans ederek göstermekte ve arının hangi çiçekten polen getirdiğini antenleriyle dokunarak tespit etmektedirler. Bal arılarında haberleşme kovan içi ve kovan dışı görevlerin bir düzen içerisinde devam etmesini sağlamakta, bunun sonucu olarak da üretimde etkinliği artırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Haberleşme, Feromon, Arı dansı

## THE COMMUNICATION OF THE HONEY BEE (*Apis mellifera* L.)

**Abstract:** The honey bees are living social life. It is unavoidable base need of social life is effectively communication. To transfer of information or communication ways used between bees are; the secretion of pheromones, bee dancing, and to touch. Bee knows from pheromones secretion any strange bee that comes to visit them in their hive. They show where and how long far the source of nectar that they found by dancing. They find out which flower that pollen were taken by touching. The communications of honey bee organize the duty of bee in the and out of hive (community) therefore increase the effects of production.

**Key Words:** Communication, Pheromones, Bee dance

### GİRİŞ

Arıcılık, çeşitli tarım kolları ile birlikte, toprağa bağlı kalımsızın, deniz seviyesinden binlerce metre yüksek yaylalarda, bitki ve çiçeğin bulunduğu her yerde yapılabilen bir yetiştiricilik koludur. Diğer yandan arıcılık, bitkisel kaynakları, arazi ve emeği birlikte kullanarak insanın var oluşundan bu yana beslenme ve sağlık amacıyla kullanmaktan vazgeçmediği bal, polen, arı sütü, propolis ve arı zehri gibi ürünlerin üretimine olanak sağlamaktadır.

Günümüzde arıcılığın önemli gelir unsurlarından olan ana arı, oğul, paket arı gibi canlı materyal üretim faaliyetleri de karşımıza çıkmaktadır. Bugün dünyada yaklaşık 59 milyon koloni bulunmakta ve yaklaşık bir milyon ton civarında bal üretilmektedir. 2003 yılı istatistiklerine göre ülkemizde ise 4.4 milyon adet koloni bulunmaktadır. 65-70 bin ton bal üretilmektedir. Koloni varlığı bakımından Çin ilk sırayı alırken Türkiye 2. sırada, Etiyopya 3. sırada yer almaktadır. Türkiye bal üretimi bakımından ise 4. sırada bulunmaktadır (Fıratlı ve ark., 2005).

İnsan gözünden uzak kapalı bir ortamda süren koloni yaşamı, her zaman gizemli bir dünya olarak düşünülmüş ve araştırmacıların dikkatini çekmiştir.

Böyle bir ortamda veya açık havada fiziksel olarak bağımsız fakat fizyolojik olarak birbirine bağımlı binlerce arı, koloni işlevlerini uyumlu bir şekilde yerine getirebilmek için hareket etmektedir. Bal arıları toplumsal bir hayat süren canlılardır. Toplumsal varlığın vazgeçilmez temel ihtiyacı da etkili bir haberleşmedir. Haberleşme olmazsa bir canlı yarı sosyal veya yalnızdır. Basit işaretlerle olsa bile toplumlar etkileşimlerde haber aktarımına ihtiyaç duyarlar. Bal arılarındaki haberleşme, basit olarak algılanan cezbedici davranış uyarılarının intra-spesifik aktarılmasına veya uyarıyı alan bireylerdeki fizyolojik cevapları ifade etmektedir. Arılar haberleri insanlardaki gibi zeka, akıl veya farkına varma yoluyla kavrayıp anlayamazlar. Bu bağlamda bal arılarında koku alma duyusu büyük önem taşımaktadır (Frisch, 1976).

### BAL ARILARINDA HABERLEŞME

Bal arılarındaki haberleşme basit olarak algılanan cezbedici davranış uyarılarının bireylerdeki fizyolojik cevaplarını ifade etmektedir. Sosyal bir düzen içerisinde bulunan bal arılarında haberleşme ana arı, işçi arı ve erkek arasında iletişimi sağlayarak koloni düzeninin sağlıklı bir



biçimde devamına ve söz konusu üretimin istenilen düzeyde olmasına olanak sağlamaktadır.

### **Arıların Haberleşme Amacıyla Kullandıkları Yöntemler**

#### **Feromonlar**

Feromon kelimesinin kökü yunanca olup, pherine (taşıma) ve hormon (stimüle etme, uyarma, teşvik etme) kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmektedir. 1959 yılında Carlson ve Butemant tarafından önce ektohormon olarak adlandırılan maddeler ilk kez feromon adı altında ele alınmıştır (Öder, 1989). Koloni içerisinde haberleşmenin esas aracı feromonlardır. Feromonlar haber taşıyan, biyolojik olarak aktif maddeler olup bireyin vücudundan havaya bırakılmaktadır. Bir kimyasal uyarı koduyla ve bu maddeler aracılığıyla arılar haberleşmektedirler. Aynı türün diğer bireyleri tarafından alındığında, alan bireyin davranış ve fizyolojisinde değişiklikler meydana getirerek belli bir reaksiyon oluştururlar. Bezsiz salgı olduklarından hormonlara benzerler fakat gerçek anlamda hormon değildirler. Salınmaları ve işlevleri tümüyle farklıdır (Doğanoğlu, 1993).

Koloni bireylerinin çalışmaları, gittikçe artan ve değişen koloni ihtiyaçlarıyla yakından ilgilidir. Koloni bireylerinin davranışlarının çoğu koloni bireylerinin larva ve ergin devrelerinde çıkarmış oldukları feromonlar tarafından düzenlenir. Örneğin, işçi arı meydana getirecek larvaların çıkarmış oldukları feromonlar çiçek tozu toplamayı teşvik eder, işçi arıların yumurtalıklarının gelişmesini önler, işçi arı gözlerinin yapımını, temizlenip cilalanmasını, yavru yetiştirmeyi, yiyecek toplamayı, bal ve çiçek tozu depolanmasını teşvik etmektedir (Karlson ve Lüscher, 1959; Frisch, 1976).

Feromonlar arılar arasında hava, fiziksel temas ve yiyecek alış verişi yoluyla aktarılırlar. Bal arılarında feromonlar, mandibular, nasanov ve kojevnikov bezleri tarafından salgılanırlar. Ana arı feromonları, çiftleşme feromonları, alarm feromonu, iz işaretleyici (nasanov) feromonlar başta olmak üzere bal arılarında 31 farklı feromon tespit edilmiştir (Ruther ve ark., 2002).

#### **Ana Arı Feromonları**

Kovandaki çalışmaların düzenli yürütülmesinde ana arının kovanda içinde bıraktığı feromonların büyük

önemi vardır. Kovanda içerisinde devamlı olarak hissedilmesi gereken bu feromonların varlığı, işçi arıların yumurtalıklarının gelişmesini dolayısıyla yalancı ana oluşumunu ve yeni bir ana arı yetiştirilmesini engeller. Çeşitli nedenlerle kovanda içinde ana arının ulaşamadığı bölgelerdeki iş düzeni bozulur, ana arının olmadığını zanneden işçi arılar ana arı üretimine başlarlar (Doğanoğlu, 1993).

#### **Çiftleşme Feromonları**

Ana arının salgıladığı çiftleşme feromonları, çiftleşme uçuşu esnasında erkek arıları cezbeder, feromon yoğunluğunu izleyen erkek arılar ana arıya ulaşır ve onunla çiftleşirler. Kovanda içinde çiftleşmeyi önler, açık havada belirli bir yükseklikte ise çiftleşmeyi teşvik eder. Erkek arılar kovanda içinde ana arının varlığına değer vermezler. Açık havada ise ana arının 12 m yüksekliğe çıkınca bıraktığı feromon erkek arıları cezbeder (Karlson ve Lüscher, 1959).

#### **Alarm Feromonları**

Kovanda savunması ile ilgili işçi arı, rahatsız edildiğinde veya kovanda için tehlikeli bir durum sezdiğinde abdomenini kaldırarak iğne çemberini açarak iğnesinin ucundan bir damla arı zehiri salgılar. Kanatlarını hızlı hızlı yelpazeleyerek alarm feromonlarının çevreye yayılmasını sağlar. Önemli bir alarm feromonu olan 2-heptanon adlı bileşik işçi arıların mandibular bezlerinden salgılanır. Ana arılar ve erkek arılar 2-heptanonu salgılayamazlar. Kovanda içine giren yağmacı ve yabancı arılar 2-heptanon ile işaretlenir. Çiçekler üzerine sürülen 2-heptanon arıların bu çiçeklere yaklaşmasını önlemektedir. Arıların nektarı alınmış çiçekleri bu madde ile işaretleyerek diğer arıların uğramasını engelledikleri sanılmaktadır (Doğanoğlu, 1993; Ruther ve ark., 2002).

#### **İz İşaretleyici Feromonlar**

İşçi arıların 6. ve 7. karın segmentleri altında yerleşmiş ve tek epidermal bezsel hücrelerin bir araya gelmesinden oluşan nasanov bezinden salgılanır. Her hücrenin kanalı dışarıya açıktır. Feromonun kokusu, geraniol, genarik asit, sitral ve nerolik asit içerir. Yiyecek kaynağı keşfedildikten sonra kovandalarına geri dönen arılar tarafından bırakılırlar. İzlenen yol daha sonra aynı türün diğer bireyleri tarafından kullanılarak kaynak bulunur. Bu





feromon kovan içinde bırakılmaz. Ayrıca oğuldaki kılavuz arıların çıkarmış oldukları iz işaretleyici feromonlar ise oğula yol gösterir. Kılavuz arılar yuva yeri olmaya uygun bir yer bulduklarında, yaptıkları danslarla yerin uzaklığını ve yönünü tayin ederler (Doğanoğlu, 1993).

### **Feromonların Uygulamadaki Önemi**

Çıkan oğullar boş kovanlara veya istenilen alçak yerlere kolayca çekilebilirler. Özellikle tropikal bölgelerde göçer arı kolonilerinin kovanlara alınması olanağı sağlanır. Ayrıca Afrika arıları bu sayede yakalanarak analarının imha edilmesi ve bu arıların zararlarının önlenmesi olanağı doğmaktadır (Karlson ve Lüscher, 1959; Doğanoğlu, 1993).

Arılar gıda işleyen fabrikalardan çiçekli bitki ıslahı yapılan seralardan uzak tutulabilirler. Ana arıların kokuları maskelenerek başka kovanlara kolayca verilebilirler, böylece çiftleşmiş ve çiftleşmemiş ana arıları güvenilir bir şekilde kabul ettirme olanağı vardır. Yapay oğulların veya kolonilerin birleştirilmeleri de problem olmaktan çıkacaktır. Yapay cezbediciler (feromon) katılan yemlerin ve şurubun kovan içindeki tüketimi artar. Dışarıdan bal özü ve çiçek tozu toplamayı teşvik eder. Koloni gelişmesini hızlandırır. Hem etkili bir tozlaşma sağlar hem de bal üretimini artırır (Karlson ve Lüscher, 1959).

Kaynak seçmede titiz davranan arıların ziyaret etmeye pek istekli olmadıkları kaynakları yapay cezbedicilerle kokulandırılarak hem etkin bir tozlaşma hem de arıların bu kaynaklardan yararlanmaları sağlanır. Tarımsal ilaçların kullanılması sonucu tozlaşmada etkili böcekler ortadan kalkmakta ancak yapay cezbediciler kullanılarak bu olumsuzluğun ortadan kaldırılabilceği bildirilmektedir (Ruther ve ark., 2002).

### **Arı Dansı**

Arılarda oldukça ilginç bir haberleşme sistemi kullanılmaktadır. Herhangi bir yerde yararlanılabilecek bir besin kaynağı bulan arılar, kovana döndüklerinde "arı dansı" denilen özel birtakım hareketlerle kaynağın yerini ve uzaklığını diğer arılara bildirirler (Frich, 1973). Arıların haberleşmede kullandıkları bu yöntem Karl Von Frisch tarafından tespit edilerek arıcılık dünyasına

sunulmuştur. Arıların kullandıkları başlıca danslar şunlardır; dairesel dans, orak ya da yarım ay şeklindeki dans, dairesel danstan kuyruk sallama dansına geçiş, kuyruk sallama dansı ve sürüklenme dansıdır (Frich, 1973).

Arılar tarafından yapılan dansların türü ve hızının özel bir anlamı vardır. Arı yaptığı dansın türü ve sayısıyla kaynağın hangi yönde, ne kadar uzaklıkta ve ne ölçüde zengin olduğunu anlatabilmekte ve yapılan dansı izleyerek gerekli mesajı alan diğer arılar, bazen kovandan kilometrelerce uzaktaki bu kaynağı kolaylıkla bulabilmektedir.

Arıların yaptıkları danslardan en önemli 2 tanesi dairesel dans (dönme dansı) ve kuyruk sallama dansıdır. Bulunan kaynak 100 m'den daha yakın olduğu zaman dairesel dans, 100 m'den uzak olduğu zaman ise kuyruk sallama dansı kullanılır. Bu danslar haricinde arıların alarm dansı, temizlik dansı gibi dansları da mevcuttur (Genç, 1994).

Yapılan dansı izleyen arılar ne kadar fazla ve dikkatle dansı izlerlerse mesajı o kadar iyi algırlar ve kaynağı kolaylıkla bulurlar. Kaynağı bulamayan arılar kovana dönerek kaynağa gidip gelen arıları izleyerek sonuca ulaşmaktadır. Dairesel dans ve kuyruk sallama dansı az bir değişiklikte farklı kaynaklar için örneğin nektar, su veya propolis toplamada kullanılabilir. Eğer yapılan dans, hangi besin maddesi için yapıldığını kesin olarak tanımlamıyorsa, dansı izleyen arılar kaynağın türünü dans eden arıyı koklayarak anlamaya çalışmaktadır. Tanımlanmaya çalışılan kaynak 5 m içerisindeki bir alanda ise sürüklenme dansı, 8-10 m arasında ise orak dansı uygulanmaktadır. 10 m ile 100 m arasındaki kaynaklar için ise orak dansı ile kuyruk sallama dansı arasındaki geçiş dansları kullanılmaktadır. Geçiş dansları arasındaki açı daraldıkça kaynağın uzaklığı 100 m'ye kadar daha yakın olduğu anlamına gelmektedir (Genç, 1994).

### **Dairesel Dans**

Dairesel dans kovana uzaklığı 100 m yarıçaplı bir daire içerisinde olan besin kaynaklarının yerini tanımlamada kullanılan oldukça hızlı ve ani hareketlerle yapılan bir danstır. Dairesel dans petek üzerinde çok dar bir alanda yapılmaktadır. Dans eden arı petek üzerinde ara sıra dans yerini değiştirir ve genellikle kendisini izleyen 1-6 kadar işçi arı



vardır. İzleyici arılar antenleriyle dansçıya dokunarak dansı uygulamaya çalışırlarsa da hiç bir zaman aynısını yapamazlar. Dairesel dans daha çok kovanın 100 m etrafındaki nektar kaynaklarının varlığını bildirmek için kullanılmaktadır. Fakat uzaklık ile yön tanımlanmamaktadır. İzleyici arılar kaynağın cinsini dansçıyı antenleri ile yoklamak suretiyle üzerine bulaşık materyalden anlamaktadır (Dawkins, 1999).

#### Kuyruk Sallama Dansı

Kovana uzaklığı 100 m'den daha fazla olan kaynakları tanımlamak için kuyruk sallama dansı kullanılmaktadır. Kuyruk sallama dansı ile yön ve uzaklık da tanımlanmaktadır. Tanımı yapılan kaynak güneş yönünde olduğu zaman arılar çerçeve üzerinde baş yukarı olarak, kaynak ters tarafta ise baş aşağı olarak dans etmektedir. Arı dans ederken çeşitli açılar oluşturarak kaynağın güneşe göre kovanın ne tarafına düştüğünü ayrıntılı olarak anlatmaktadır (Frich, 1973).

Kaynağın kovana olan uzaklığı da hareketlerin sıklığı ile anlatılmaktadır. 15 saniye içerisinde yapılan dans sayısı 100 m civarındaki bir kaynak

için 9-10 adet iken, 600 m uzaklıktaki bir kaynak için 7, 1000 m uzaklıktaki bir kaynak için 4, 6000 m uzaklıktaki bir kaynak için ise 2 adettir. Arı bu dansta bir yana doğru yarım daire çizer sonra ani keskin bir dönüş yaparak başlama noktasına doğru düzgün bir hat üzerinde koşar ve ters yönde bir yarım daire çizmektedir. Böylece tam bir daireyi tamamlamış olunmaktadır. Ardından arı tekrar düz bir hat üzerinde başlangıçtaki düz hattı izleyerek başlangıç noktasına ulaşmaya kadar hızla koşmaktadır.

Dansın düz hat bölümünde arı koşarken vücuduyla bir yandan kuvvetli titreme hareketleri yapmaktadır. Titreme hareketleri esnasında 250 Hertz'lik düşük frekansta ses titreşimleri meydana getirmektedir. Ses titreşimlerinin sayısı bilinen yiyecek kaynağının uzaklığı ile yakından ilişkilidir. Uzaklık bildirmenin muhtemel başka bir aracıda dans bölümlerindeki arıları cezbeden zamandır. Farklı uzaklıklarda yiyecek toplayan arıların her 15 saniyede düz koşma sayıları ölçülmüş ve bu sayıların uzaklıkla ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Öder, 1990).

Şekil 1. Yiyecek toplayan arıların her 15 sn'de düz koşma ve kuyruk sallama dansını yapma süresi ( Öder, 1990)

Uzaklık (m)	Her 15 sn'de Düz Koşma Sayısı
100	9-10
	7
1000	4
6000	2
Uzaklık (m)	Bir Kuyruk Sallama Dansını Yapma Süresi,sn
200	2.1
500	2.5
1000	3.3
2000	3.8
3500	5.6
4500	6.3

#### Diğer Geçiş Dansları

Kaynak 5 m içerisindeki bir alanda ise sürüklenme dansı, 8-10 m arasında ise orak dansı uygulanmaktadır. 10 m ile 100 m arasındaki

kaynaklar için ise orak dansı ile kuyruk sallama dansı arasındaki geçiş dansları kullanılmaktadır. Geçiş dansları arasındaki açı daraldıkça kaynağın



uzaklığı 100 m'ye kadar daha yakın anlamına gelmektedir (Genç, 1994).

Bu haberleşme sırasında kovadaki arılara aktarılan başka bilgiler de mevcuttur. Çiçeklerin hoş cezbedici kokuları yiyecek toplayan arılarda çiçeğin kokusunun vücuda sinmesine neden olmaktadır. İşçi arılar da tarlada yiyecek kaynağını araştırırken bu kokuyu seçerek cevap verirler. Bal özündeki koku da aynı derecede önemlidir. Kovana geri dönen yiyecek toplayan arılardan, yiyecek toplayacak arılara geçen bal özünün kokusunda da haberleşme ile ilgili bilgiler vardır. Belki de bu mekanizma arıların yüksek şeker içeren yiyecek kaynaklarına uçmalarını sağlamaktadır (Demirsoy, 1996).

Arılar kokulara karşı aşırı derecede duyarlıdırlar. İşçi arılar özellikle bir karışım içerisinde tek kokuyu ve aynı kokuyu değişik oranlarda içeren karışımları birbirinden ayırt etmede üstün bir yeteneğe sahiptirler. Kokuları insanlardan 10-100 kat daha fazla bir duyarlılıkla algırlarlar. Arıların kovana dönerken yaptığı hesaplar da çok ilginçtir. Balın ham madde kaynağının sadece güneşe göre tarif edilmesi mümkünken arı kovana dönene kadar güneş her 4 dakikada 1 derece yer değiştirir. Arı güneş'n bu yer değişimini, hem besini bulurken, hem kovana en kestirme yönden dönmesinin gerekliliğini hesaplar. Arı hedefinin peşinde ne kadar dolaşırsa dolaşsın, en kestirme şekilde kovana dönerken, güneşin ne kadar yer değiştirdiğini hesaplamak zorundadır (Winston, 1991).

### SONUÇ

Bal arılarının her ne kadar ilkelde görülse de bir haberleşme dilleri vardır. Kovadaki diğer bireylerin bilgilendirilmesi için gerekli haberleşme davranışları bal arılarının en ilgi çekici özelliklerinden biridir. Sosyal yaşamın vazgeçilmez unsurlarından biri olan haberleşme sosyal bir canlı olan bal arılarında kovan içi ve kovan dışı görevlerin bir düzen içerisinde devam etmesini sağlamakta bunun sonucu olarak da üretimde etkiliği artırmaktadır. Ayrıca son yıllarda bal arılarının haberleşme yöntemleri üzerine yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bilgiler günlük yaşamımızda kullandığımız bilim ve teknolojiye katkı sağlamaktadır.

### KAYNAKLAR

- Dawkins, M.S., 1999. Hayvanların Sessiz Dünyası, TÜBİTAK, Popüler Bilim Kitapları, Ankara, s.137
- Demirsoy, A., 1996. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji Cilt II / Kısım -II, Ankara; s. 66
- Doğanoğlu, M. 1993. Bal arılarında hormonlar ve feromonlar. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları. Genel Yayın No.164. Derleme No. 16. Tekirdağ
- Fıratlı, Ç., Genç, H.V., Karacaoğlu, M., Koç, A., 2005. Türkiye Arıcılığına İlişkin Değerlendirmeler ve Öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. 3-7 Ocak 2005, Ankara. 743-752.
- Frich, K.F., 1973. Decoding the Language of the Bee. Nobel lecture.
- Frisch, K.V. 1976. Bees, Their Vision, Chemical Senses and Language. Cornell University Press, Ithaca and London.
- Genç, F. 1994. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:166, Erzurum.
- Karlson, P., Lüscher, M. 1959. 'pheromones' A. New term for a class of biologically active substances. Nature (Lond) 183, 55-56
- Öder, E. 1990. Balarılarında iz işaretleyici, toplanma, yüzey ve yasaklayıcı primer feromonlar. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 226:20-22.
- Öder, E. 1989. Balarılarında cinsel cezbedici feromonlar. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 220: 20-22.
- Ruther, J., Meiners, T., Steidle, J.L.M. 2002. Rich in phenomena-lacking in terms. A classification of kairomones, chemocoology. 12, 161-167
- Winston, M.L., 1991 The Biology of the Honey Bee, Harvard Univ. Press, s.154-171



## TÜRK KANGAL (KARABAŞ) KÖPEĞİ

Dr. Orhan YILMAZ

İlçe Tarım Müdürlüğü, Bayat, Çorum

**Özet :** Türkler, Ana Yurt'ları olan Orta Asya'yı kuraklık ve nüfus artışı nedeni ile; boylar halinde terk ederken, yanlarında 3 şeyi getirmişlerdir: At, it ve koyun. At; binek ve çeki hayvanı olarak, it; insan ve hayvanlara bekçilik hizmeti için kullanılıyordu. Koyun ise; hem yolculuk esnasında gıda vazifesi görüyordu, hem de tek malları idi.

Günümüzde başlıca İç Anadolu'da bulunan Kangal (Karabaş) Köpeği ve Kangal Koyunu da, büyük göç sırasında getirilen hayvanların neslinden gelmektedir. Yani her ikisi de özbeöz Türk Malı'dır.

Türklerin yaklaşık 1000 yıl önce Anadolu'ya gelmesinden önce, Anadolu'da çok çeşitli kavimler yaşamış ve çeşitli uygarlıklar kurulmuştur. Bunlara ait bir çok arkeolojik bulgu, müzelerde sergilenmektedir. Bu eserlerde Kangal (Karabaş) Köpeğine benzer bir köpek resmine rastlanılamamıştır. Bu durum, Kangal (Karabaş) Köpeği'nin Orta Asya kökenli olduğuna dair iyi bir kanıttır. Yani Kangal (Karabaş) Köpeği Anadolu'ya Türkler ile birlikte gelmiştir.

Günümüzde bir çok Anadolu Çoban Köpeği görünümlü köpek, Kangal (Karabaş) Köpeği olarak satılmaktadır. Saflığı konusunda görüş istenen ve saf Kangal (Karabaş) Köpeği olduğu sahiplerinde ifade edilen köpeklerin maalesef en azından %70-80'i Anadolu Çoban Köpeği görünümlü melez köpeklerdir.

**Anahtar Kelimeler :** Türk Kangal Köpeği, Türk Karabaş Köpeği,

### The Turkish Kangal (Karabash) Shepherd Dog

**Abstract :** The Turkic tribes represent the last major ethnic influx into Asia Minor, resulting from the aridity and increase of population in Central Asia. They came via Persia and began to occupy Asia Minor (modern Turkey) in significant numbers. During their migration they were accompanied by three things: horses, dogs and sheep. Horses were used as mounts and as draught animals, dogs as guardians for flocks and people, and sheep for food, and these were the only property they had. The Kangal (Karabash) Dog and the Kangal Sheep of today, which are native to Central Anatolia, are derived from these animals.

A number of civilizations were established in Anatolia before the invasion of the Turkic tribes approximately 1000 years ago. Today numerous archaeological findings of these societies are exhibited in museums but no representation of a dog resembling the Kangal (Karabash) has ever been seen among these ancient artefacts. This provides sound evidence that the Kangal (Karabash) Dog is of Middle Asian origin. In other words, the Kangal (Karabash) Dog was brought to Anatolia by the Turkic tribes.

Unfortunately many of the dogs being offered for sale in Turkey today as Kangal (Karabash) Dogs can only be given the general name of Anatolian Shepherd Dog. At least 70-80% of dogs brought to me for examination by owners seeking confirmation that their dogs are pure-bred Kangals are, in fact, of the mixed breed Anatolian Shepherd Dog type.

**Key words :** Turkish Kangal Dog, Turkish Karabash Dog,



## KULUÇKALIK YUMURTALARDA DEPO SÜRESİ VE KOŞULLARININ KULUÇKA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ali Oğuz KIYAK, Okan ELİBOL

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Ankara

**Özet:** Kuluçkalık yumurtalarda çıkış gücünün; sürü yaşı, yumurta kalitesi, depolama koşulları ve süresi ile kuluçka koşulları gibi faktörler tarafından etkilendiği bilinmektedir. Bu derleme de depo süresi ve koşullarının çıkış gücü başta olmak üzere verim özelliklerine etkileri üzerinde durulacaktır. Gerek kuluçka kapasitelerinin yetersiz olması, gerekse piyasadaki dalgalanmalar nedeniyle yumurtaların ovipozisyon işlemi sonrası en kısa sürede kuluçka makinesine konulması mümkün olmamakta ve yumurtalar belirli bir süre bekletilmektedir. Uzun süre bekletilen kuluçkalık yumurtalarda depolama şartlarına bağlı olarak özellikle çıkış gücü ve civciv kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir.

Bu olumsuzlukları minimuma indirebilmek için depolama sırasında bazı uygulamalar yapılmaktadır. Bu yöntemler; kuluçkalık yumurtaların plastik poşetlerde tutulması, yumurtaların sivri uç yukarıda bekletilmeleri, plastik torba içine CO<sub>2</sub> gazı koyulması, depolama sırasında yumurtalara çevirme işlemi uygulanması başlıkları altında toplanabilir.

**Anahtar kelimeler:** Depolama süresi, depolama yöntemleri, yumurta, kuluçka

### Effect of Storage Period and Conditions on Hatchability

**Abstract:** It has been known that fertile of hatchability of hatching eggs is affected by some factors such as flock age, egg quality, storage period and conditions. In this study, effect of storage period and conditions on production criterions including fertile of hatchability, will be discussed. After oviposition of eggs, they can not be stored in incubator in the shortest time because of insufficient hatch capacities and unstable marketing. Fertile of hatchability and chick quality of hatching eggs, which were stored a long period, is reduced by storage conditions.

To minimize these negative impacts, there are some practices which can be used during storage. These methods fall into some categories including keeping hatching eggs in plastic bags, set small end up while storing the eggs, adding CO<sub>2</sub> into the plastic bags and turning the eggs while storing them.

**Key Words:** Storage period, storage conditions, egg, incubation

### GİRİŞ

Kuluçkalık yumurtalarda çıkış gücü üzerine etkili olan önemli faktörlerden birisi de depo süresi ve koşullarıdır. Ticari broyler kuluçkahanelerinde kuluçka makinesine haftada bir veya iki defa yumurta yüklendiği göz önüne alındığında, yumurtaların 7 günün üzerinde depolanmadığı söylenebilir. Ancak bazı durumlarda depolama süresi uzamakta ve depo koşullarında da değişiklikler olabilmektedir. Depo süresinin artması veya koşullarında meydana gelen değişiklikler özellikle çıkış gücünü olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuzluğu en az düzeye indirebilmek için öncelikle depolama sırasında

yumurta da meydana gelen değişimler iyi gözlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.

### Kuluçkalık Yumurtaların Uzun Süre Depolanmasının Etkileri

- Depolama süresi uzadıkça çıkış gücü ve civciv kalitesi düşer.

Depolama süresi arttıkça çıkış gücü ile birlikte civciv kalitesinin de düştüğü birçok araştırmacının ortak görüşüdür (Mather ve Laughlin 1976; Tandron 1987, Butler 1991; Fasenko ve ark. 1992). Scott (1933) ve Funk (1934), optimum kuluçka koşulları altında yaptıkları çalışmada, kuluçka öncesi 7 günden fazla depolanmanın kuluçka randımanını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Daha sonra Bohren ve ark. (1961) ile Byng ve Nash (1962), yaptıkları



çalışmalarda kuluçka randımanında meydana gelen düşüşün depolamanın 3.gününden itibaren hızlı bir şekilde artış göstererek gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır. Elibol (1997) ise, yaptığı çalışmada 6 gün depolanan yumurtalarda çıkış gücü bakımından bir farklılık gözlenmediğini belirtmiştir. Altabari ve Kunodi (1989) et tipi damızlık yumurtalarda depolama süresinin embriyonik ölümler ve çıkış gücü üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada aşağıdaki sonuçları saptamışlardır (Tablo 1).

Tablo 1. Depo süresinin çıkış gücü ve embriyo ölümleri üzerine etkisi

Gün	Çıkış Gücü (%)	Erken Dönem Embriyo Ölümleri (%)	Geç Dönem Embriyo Ölümleri (%)
3-7	87,4	3,65	4,71
9-11	77,2	4,98	7,78
11-18	73,2	12,85	8,82

- *Depolama süresi arttıkça genç sürü yumurtalarına göre yaşlı sürü yumurtalarında, çıkış gücü ve civciv kalitesi daha fazla olumsuz yönde etkilenir.*

Depolama süresi ile sürü yaşı arasında önemli seviyede interaksiyon olduğunu yaşlı broyler anaçlardan elde edilen yumurtaların en kısa sürede gelişim makinesine konulması gerektiğini, aksi takdirde çıkış gücünde önemli seviyelerde düşüşün olacağı belirtilmiştir (Reis ve ark. 1997, Lapao ve ark. 1999).

Brake ve ark. (1997) ve Tona ve ark. (2004) çıkım zamanına eklenecek depolama süresinin artmasının, genç sürü yumurtalarına göre yaşlı sürü yumurtalarında, çıkış gücü ve civciv kalitesini daha fazla olumsuz yönde etkilediğini bildirmişler ve bunun sebebini ise depolanan yaşlı sürü yumurtalarında albümin kalitesinin daha çabuk bozulması olarak açıklamışlardır.

Yaşlı yumurtaların depolama süresi 5 günün üzerine çıktığında çıkış gücünde önemli düşüşler oluşmaktadır. Meijerhof (1995), 32 ve 56 haftalık yaştaki iki etçi damızlık sürüsüne ait yumurtaları 1-3, 4-6, 7-9 ve 10-12 gün sürelerle depolamış, uzun süreli bekletmenin kuluçka randımanı üzerindeki olumsuz etkisini genç sürülere göre yaşlı sürülerde daha fazla olduğunu saptamıştır.

- *Depolama süresinin artmasıyla embriyolarda çeşitli anormalliklere daha sık rastlanır.*

Mayes ve Takeballi (1984)'de depolama süresinin artmasıyla çıkış gücünün azaldığını ve embriyolarda çeşitli anormalliklere daha sık rastlandığını bildirmişlerdir.

- *Depolama süresinin artması yumurta kalitesini olumsuz yönde etkiler, embriyo gelişimini geciktirir ve sonuçta inkübasyon süresi uzamaktır.*

Depolamanın embriyo üzerine etkilerini araştıran Landover (1967), inkübasyon öncesi uzun süre depolamanın yavaş gelişme ve anormalliklere sebep olduğunu ileri sürmüştür. Bu görüşü destekleyen pek çok çalışma daha bulunmaktadır. (Arora ve Kosin, 1966, Sitmann et al. 1971) Sitmann ve arkadaşları 1971 yılında yaptıkları çalışmada, uzun süre depolama sonrasında embriyo gelişimindeki duraklama, morfolojik anormalliklerin sayısında bir artışa neden olacağı özellikle, göz, gaga anormalliklerinin ve yapışık ikizliğin rastlanması olasılığının artacağına dikkat çekmişlerdir. Ayrıca Mather-Laughlin (1979)'de depolanan yumurtalarda yapışık ikiz olma durumuna daha sık rastlandığını bildirmişlerdir.

Depolama süresinin artması yumurta kalitesini ve embriyo gelişimini geciktirmekte ve sonuçta inkübasyon süresi uzamaktadır. (Mirrash ve Beckerr 1974, Muambi ve ark. 1980). Çıkım süresinde meydana gelen gecikmenin embriyo gelişim başlangıcı ile depo sonrası embriyo gelişim oranındaki gecikmeden ileri geldiği bildirilmiştir. (Mather ve Laughlin 1976, Becker ve ark. 1968, McLaury ve Insko 1968, Mather ve Laughlin 1979).

Benzer olarak uzun süre depolanan kuluçkalık yumurtalarda, kuluçkanın başlangıcında, embriyo gelişiminde gecikme olduğu ve inkübasyonun 7. ve 14. günlerinde embriyo ağırlığının düşük olduğu belirtilmiştir. (Kaufman 1957, Funk 1947)

- *Depolama süresinin artması civcivlerin ileri dönem gelişimini de olumsuz yönde etkiler ve kesim yaşının artmasına yol açar.*

Kaufman (1939) ve Proudfoot (1969) depolama süresinin getirdiği olumsuzlukların sadece kuluçka randımanının düşmesi ve kuluçka süresinin uzaması olmakla kalmadığını, aynı zamanda civcivlerin ileri dönemlerdeki gelişimi üzerine de olumsuz etkilerde bulunduğunu bildirmişlerdir. Nilipour ve Butcher



(1998), etlik piliç performansı ile depolama süresi arasında negatif bir ilişki olduğunu, diğer bir deyişle depolama süresinin artmasına bağlı olarak bu yumurtalardan çıkan etlik piliçlerin kesim yaşında canlı ağırlıklarının önemli seviyede düştüğünü bildirmişlerdir. Aynı konuda, Becker (1956)'in çalışması da benzer sonuçlar vermiş, depolama süresinin uzamasının etlik piliçlerin performansına olumsuz etkileri olduğunu bildirmiştir. Tona ve ark., (2004), depolama süresi 0 ve 7 gün olan kuluçkalık yumurtalardan elde edilen civcivlerde, kesim yaşına kadar canlı ağırlık değerlerini belirlemişlerdir. Günlük civciv canlı ağırlığı bakımından depolama grupları arasında önemli bir fark tespit edilmemiş ve bu durum 14. günde de devam etmiştir. 21. gün ve 42. günlerde yapılan tartımlarda taze yumurtalardan çıkan civcivlere canlı ağırlık, 7 gün depolanan yumurtalardan çıkan civcivlere göre sırasıyla 45 g ve 202 g daha yüksek tespit edilmiş ve fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Tona ve ark. 2004'te yaptıkları aynı çalışmada, genç sürülerden elde edilen ve uzun süre depolanan yumurtalardan çıkan civcivler kalite ve günlük canlı ağırlık bakımından taze yumurtalardan çıkanlarla benzerlik gösterse bile, bu yumurtalarda da uzun süre depolama sonucu nisbi büyüme ve canlı ağırlığın olumsuz yönde etkilenebileceğini belirtmişlerdir.

#### **Depolama Süresinde Yumurtada Meydana Gelen Değişimler**

Depolamanın çeşitli faktörlere etkileri üzerine yapılan çalışmalara yukarıda değinilmiştir. Bunların yanında depolama sürecinde yumurtada bir takım değişiklikler meydana gelmektedir. Bu değişim sürecinde ilk olarak gözlenen yumurta içerisinde su kaybına bağlı olarak şekillenen hava boşluğundaki genişlemedir.

Becker (1968)'in çalışmalarından elde ettiği verilere göre, kuluçkalık bir broyler yumurtası 11,7-13,9°C ve %75 nemde, ortalama 0,04 g/gün ağırlık kaybetmektedir. Yumurtada gerçekleşen bu ağırlık kaybı esnasında yumurtanın bileşenlerinde geri dönüşümü olmayan bir takım değişiklikler meydana gelmektedir. Depolama sırasında yumurtadan suyun buharlaşma yoluyla uzaklaşmasına ek olarak, suyun ozmotik basınçtaki farklılıktan dolayı albüminin sarıya doğru hareketi söz konusudur. Bu hareketin fazla olması sonucu

sarı zarının elastikiyetinde ve kalınlığında değişimler gözlenmektedir.

Yumurta ak yapısındaki değişiklikler nedeniyle ak kalitesi bozulmakta ve ak kalitesinde olumsuz yönde değişimler olmaktadır.

Albüminin pH'sı, ovipozisyon esnasında 7,6 civarında seyrederek ve uterus sıvısından daha bazik durumdadır (Arad et al. 1989). Depolama sırasında çözünmüş CO<sub>2</sub>'nin diffüze olması sonucu albümin pH değeri 9,0 dolaylarına kadar yükselmektedir (Stern 1991). Depolama sırasında ortamdaki CO<sub>2</sub>'nin uzaklaşması, albümin pH'sını yükseltmektedir (Cotteril et al. 1959).

Albüminin depolamadaki bir diğer önemi de, ozmotik basınçtaki farklılıktan yararlanarak sarıya doğru gerçekleşen su hareketi sayesinde gelişim ve canlılık için gerekli olan iyonların, glikozun ve çeşitli makro moleküllerin blastoderme ulaşmasıdır (Spratt 1948, Burley ve Vadehra 1989). Yine bu su hareketi sayesinde albüminin gaz difüzyonuna karşı oluşturduğu bariyerde azalacak ve bu sayede yumurta çevresinde gerçekleşmesi gereken gaz giriş çıkışı daha kolaylaşacaktır (Meuer ve Bauman 1988).

Walsh et al. (1995)'e göre; 7 günlük bir depolama albümin kalitesini çok fazla düşürmezken, depolama süresi 14 gün ve üzerinde olduğunda albümin kalitesi olumsuz yönde etkilenmiştir.

Depolamanın albumin kalitesini düşürdüğüne yönelik çalışma bulguları mevcuttur (Hurnik et al. 1978). Albüminin pH'sı, ovipozisyon esnasında 7,6 civarında seyrederek ve uterus sıvısından daha bazik durumdadır (Arad et al. 1989).

Yapılan bir çalışmada, antibakteriyel açıdan savunmanın en iyi şekilde sonuçlanması için, albümin pH'sınının 6,5-7,5 arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Case et al. 1989). Dolayısı ile albümin kalitesinin depolama sırasında çeşitli etkilerle düşmesi, blastodermi bakteriyel penetrasyon riski ile karşı karşıya bırakacaktır. Satuer ve ark. (1970), albümin yüksekliği fazla olan yumurtalarda lizozim içeriğinin de yüksek olduğunu, lizozim oranı fazla olan yumurtaların düşün olanlardan önemli seviyede daha yüksek çıkış gücüne sahip olduklarını bildirmişlerdir.

14 gün depolanan yumurtalarda perivitellin kompleksinin oldukça zayıf olduğu ve çok kolay



zedelendiği bildirilmiştir (Fromm 1964, Britton 1973).

Fasenko (1996) yaptığı çalışmada 14 gün depolana yumurtaların perivitellin katmanının kalınlığının 1 gün depolanan yumurtalarinkine oranla daha az olmasının nedenini, yumurtanın albümininden sarıya doğru gerçekleşen su hareketi sonucunda oluşan genişleme ve bunun zarda meydana getirdiği zayıflama olarak nitelendirmiştir.

Uzun süreli depolamaların sonucu olarak perivitellin kompleksinin yapısında oluşan değişiklikten dolayı, depolanmış yumurtalarda ölümler embriyogenezin erken döneminde gerçekleşmektedir (Fasenko 1996).

Becker ve ark. (1968), embriyonun yaşayabilirliğini arttırabilmesi için inkübasyon döneminden ziyade depolama sırasındaki havadaki CO<sub>2</sub> oranının arttırılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Özetle; Gözeneklerden CO<sub>2</sub> gazı çıkışı olmakta ve yumurta akının pH'sı yükselmektedir. Yumurta ak yapısındaki değişiklikler nedeniyle ak kalitesi bozulmakta ve ak kalitesinde olumsuz yönde değişimler olmaktadır, Yumurta içerisinde bulunan hava boşlukları genişlemektedir, Yumurtalarda su (ağırlık) kaybı meydana gelmektedir. Sarı zarının elastikiyeti ve kalınlığında değişimler gözlenmekte ve embriyo canlılığı azalmaktadır.

### **Depo Koşulları**

#### **Sıcaklık**

Kuluçkalık yumurtalar folluktan toplanmalarından kuluçka makinesine girinceye kadar geçen süre ne olursa olsun, belirli koşulları taşıyan yerlerde muhafaza edilmelidirler. Ancak makineye yükleme öncesi geçen süreye bağlı olarak, bekletme koşulları değişmektedir. Yumurtanın en geç yumurtlamayı izleyen 5–6 saat içinde 24°C'nin altında bir sıcaklığa sahip ortamda tutulması gerekmektedir. Bu yapılmazsa bekletilmiş yumurtalarda embriyo belirli bir büyüme gösterecek, depoda 20°C veya düşük bir ortama alınması ile gelişme duracak, makineye yükleme sonrası tekrar gelişmeye çalışan embriyoların bir kısmı bunu gerçekleştiremeyecek ve öleceklerdir. Çoğunlukla da bu tür yumurtalar dölsüzmüş gibi kabul edildiklerinden %1-3'lük bir randıman kaybının

farkına bile varılmamış olunacaktır. Oysa embriyonun gelişmesi henüz hücre bölünme aşamasında tutulabilirse sıcaklık oynamalarına karşı daha bir dirençli olmakta, kayıplar azalmaktadır. Bu da ancak optimum şartlarda depolama ile mümkündür.

Depolama sırasında önemli faktörlerden birisi sıcaklıktır. Kuluçkalık yumurtaların 1 haftalık gibi kısa bir süre için depolanması halinde en ideal kuluçka randımanı için depo sıcaklığı 15°C'dir. Bir haftadan daha uzun süreler için depolanması halinde depo sıcaklığı 11°C olmalıdır (Proudfoot 1968).

Kuluçkalık yumurtaların 7,5–15,5 °C sıcaklıkta ve çeşitli sürelerde bekletilmesi halinde kuluçka randımanında belirli farklılıklar oluşturmaktadır. Bu sıcaklık derecelerinde 1–7 gün arasında depolanan yumurtaların kuluçka randımanı %76,2 iken, 8–14 gün bekletilen yumurtaların kuluçka randımanı %74'e kadar düşmüştür. Aynı şartlarda 15–21 güne kadar depolanan yumurtaların kuluçka randımanı ise %32'ye kadar düştüğünü belirtmiştir (Funk, 1934).

Uygun şartlarda depolamadaki esas amaç, kuluçkalık yumurtada embriyonik faaliyeti en düşük seviyede tutmaktır. Embriyonik faaliyetin başladığı sıcaklık dereceleri 25–27°C arasında olduğu belirtilmiştir (Lundy 1969). Bu derecede embriyonik faaliyet tamamen durmaz, fakat yavaşlamış olarak hücre bölünmeleri devam eder. Bu nedenle depolama süresi uzadıkça embriyo yaşama gücü azalır (Fasenko ve ark. 1992). İki hafta ve daha fazla süre ile bekletilen yumurtalarda embriyonik ölümler daha fazla olmaktadır (Fasenko ve ark. 1992).

Embriyonik gelişmenin durduğu en üst sıcaklık değerini fizyolojik sıfır olarak tanımlamak mümkündür. Edwards (1902), embriyonik gelişme için en düşük sıcaklığı 21°C olarak öne sürerken, Funk ve Biellier (1944) bahsi geçen bu minimum sıcaklık değerinin 28°C olduğunu savunmuşlardır.

Mayes ve Takeballi (1984) ve Wilson (1991) gibi pek çok araştırmacı, en uygun depolama sıcaklığının depolama süresi ile azaltılması gerektiğini savunmuşlardır. Aynı araştırmacılar, 4 günden kısa süreli depolamalar için 20–25°C, 4–7 gün süreli depolamalar için 16–17°C, 7 günden daha uzun süreli depolamalar içinse 10–12°C sıcaklık önermişlerdir.





14 gün ve üzerindeki depolamalarda 12°C (Olsen ve Haynes 1948, Funk ve Forward 1960), 8 gün depolama için 15°C ve 2 günlük depolama periyodu için 18°C nin en uygun sıcaklık değeri olduğu savunulmuştur (Kirk ve ark., 1980).

Tablo 2. Depolama süresi ile sıcaklık ve kuluçka randımanı arasındaki ilişkiler

Depolama Sıcaklığı °C	1-3 Gün Depolamada Kuluçka Randımanı %	5-7 Gün Depolamada Kuluçka Randımanı %	Fark
15	73,4	76,2	2,8
20	76,3	75,0	1,3
25	74,9	72,6	2,3
30	77,1	36,3	40,8

Dikkat edileceği gibi, sözü geçen değerlerin hepsi fizyolojik sıfır noktasının altındadır. bu konuda farklı bir bakış açısı getiren Brake (1997), depolamada embriyo gelişiminin bir kriter olmadığını öne sürmüştü ve depolama sıcaklığını direkt olarak albümin kalitesindeki değişimle ilişkilendirmiştir. Ayrıca Brake (1997), uzun süreli depolamalarda depo sıcaklığının 12°C olması gerektiğini oluşturacağını açıklamıştır.

#### **Nem**

Yumurtaların depolanması sırasında en önemli çevre şartlarının başında depolama ortamının nemi gelir. Yumurtadan su kaybı sonucu kuluçka randımanında büyük ölçüde kayıplar olacağı düşünülürse ortamın nisbi nemine gereken önem verilmelidir ve depolama süresi uzadıkça depolama ortamının nemi artırılırken depolama sıcaklığı düşürülmelidir.

Tablo 3. Kuluçkalık yumurtaların depolanmasında sıcaklık ve nem değişimi

Çevre Şartları	Depolama Süresi			
	1-4 gün	5-7 gün	8-14 gün	> 14
Nisbi Nem %	75-80	80-85	80-88	85-88
Sıcaklık °C	18-20	13-16	11-16	10-12

Bu konuda çalışan araştırmacılardan pek çoğu, inkübasyon öncesi depolanmış yumurtalar için yüksek

nem oranını şart koşmuşlardır (Proudfoot 1976, Funk ve Forward 1951). Benzer fikirlerle konuyu ele alan Cooney (1943), %90 nemde beklettiği yumurtaların, %60-80 nemde bekleyen yumurtalardan daha iyi bir çıkım yüzdesine sahip olduğunu belirtmiştir.

Essary (1964), depolanmış yumurtaların 13°C ve %70-80 oranındaki nemde bekletilmesinin su kaybını azalttığı yönünde bulgular sunmuştur.

Nisbi nemin %80-88 olduğu ortamda bekletilmiş olan yumurtalar, nisbi nemi %58-62 veya %34-38 olduğu ortamda bekleyen yumurtalardan daha yüksek kuluçka randımanı verirler. Nisbi nemi %75-82 olan ortamda bekleyen yumurtalar ile %80-90 olan ortamda kısa süre bekleyen yumurtaların kuluçka randımanları arasında fark yoktur. Ancak nisbi nemi %72-82 olan ortamda 3 hafta bekleyen yumurtaların kuluçka randımanının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Proudfoot 1964).

#### **Kuluçkalık Yumurtaların Uzun Süre Bekletilmesi Sonucu Meydana Gelecek Kayıpların En Aza İndirilmesi**

Daha öncede belirtildiği gibi, istenildiği kadar uygun şartlar sağlansa bile çıkış gücünde mutlaka bir azalma olacaktır. Bu azalma özellikle erken embriyo ölümleri ile geç dönem embriyo ölümleri şeklinde ortaya çıkacaktır. Pratikte, söz konusu kayıpların azaltılmasına yönelik bazı uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalar; Kuluçkalık yumurtaların plastik poşetlerde tutulması, yumurtaların sivri yukarıda bekletilmeleri, plastik torba içine CO<sub>2</sub> ya da azot gazı konulması, depolama sırasında yumurtaların belirli aralıklarla çevrilmesi ve yükleme öncesi ön ısıtma yapılması.

#### **Kuluçkalık Yumurtaların Plastik Poşetlerde Tutulması**

Kuluçkalık yumurtaların uzun süreli depolanması durumunda, yumurta iç kalitesi ve nem kaybını minimumda tutabilmek için yapılacak işlemlerden biriside yumurtaların naylon torba içerisinde muhafaza edilmesidir.

Bu uygulamanın yumurtada CO<sub>2</sub> kaybının azalması ve albümin pH seviyesinin yükselmesi engelleyerek albümin kalitesindeki düşüşün yavaşlaması ile yumurtada ağırlık kaybını azalmasını sağlayarak çıkış gücünü olumlu yönde



etkilediği belirtilmiştir (Davis ve Beckler 1962, Warren ve ark. 1965).

Fletcher ve ark. (1959) yaptıkları bir araştırmada depolama esnasında yumurtaların plastik torba ile kapatılması sonucu yumurta iç kalitesindeki düşüşün azaldığını belirlemişlerdir.

Davis ve Beecker (1962) yumurtaların, özellikle uzun süreli depolamalarda plastik torba ile kapatmanın yumurta iç kalitesini koruduğu, CO<sub>2</sub> çıkışını yavaşlattığı ve böylece çıkış gücünü olumlu yönde etkilediği için faydalı olacağını bildirmişlerdir. Ayrıca, Beecker (1964) yaptığı çalışmada yumurtaların depolama esnasında naylon torba içinde bekletilmelerinin kuluçka randımanı üzerine olumlu etkisini, CO<sub>2</sub> kaybını yavaşlatıp pH seviyesini dengede tutarak yumurta ak kalitesini muhafaza etmesi ve yumurta su kaybını azaltması ile açıklamışlardır.

Becker (1964), tarafından Cryovac ve Polietilen torbaların, kuluçka randımanına etkisi araştırılmış ve 1-7 günlük depolamalarda Cryovac, Polietilen ve torbasız gruplarda kuluçka randımanı sırasıyla %80,8, %82,8 ve %78,5 olarak tespit edilirken, 8-15 günlük depolamalarda aynı sırasıyla kuluçka randımanı %72,9, %67,1, %55,8 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak depolama esnasında naylon torba içinde muhafaza edilmeyen yumurtalarda sürekli bir su ve CO<sub>2</sub> kaybı olduğu, naylon torba içinde olan ve olmayan yumurtalar arasında kuluçka randımanı bakımından meydana gelen farkın buradan kaynaklandığını bildirmiştir.

Yumurtaların 10 - 14 günden daha uzun süre bekletilmesi halinde kuluçka randımanındaki düşüşleri önlemek amacıyla az geçirgen naylon (Cryovac) içinde muhafaza edilir (Butler, 1991).

Değirmencioğlu (1994), tarafından bildirildiğine göre, Özten (1986) polietilen torbalarda bekletilen yumurtalarda açıkta bekletilenlere göre %2,5 oranında daha yüksek çıkış gücü tespit etmiştir.

Elibol (2001), yaptığı bir çalışmada, depolama süresi olarak 4 gün ve bekletilmeyen olmak üzere 2 grup oluşturmuştur. Bunun yanında depolama süresi 4 gün olan yumurtaların yarısı naylon torba içinde, diğer yarısı aynı koşullarda naylon torba konulmadan tutulmuştur. Depolama süresi 4 gün olan naylonsuz ve naylon torba içerisinde bekletilen gruplar ile depolanmayan grubun çıkış gücü

değerleri sırasıyla %86,7, %90,9 ve %90,7 olarak tespit edilmiştir. Grupların mukayesesi, naylonsuz olarak 4 gün bekletilen grupta çıkış gücünün, diğer 2 gruptan düşük olduğunu ortaya koymuştur (P<0,05). Sonuç olarak, yaşlı broyler damızlıklardan elde edilen yumurtaların ovipozisyon sonrası en kısa sürede gelişim makinesine yüklenmesi, eğer bu sağlanamıyorsa kısa süreli de olsa plastik torba içinde bekletilmesinin çıkış gücünü arttırdığı söylenebilmektedir.

Farklı ebatlarda polietilen torbalar kullanılarak nem (ağırlık) kaybının azaltılmasına çalışılmaktadır. Gerçekten yumurta muhafaza odasında çıplak olarak bekletilenlere kıyasla, plastik torbalarda bekletmenin nem kaybını azalttığı ve kuluçka randımanında %1-3 oranında iyileşme sağladığı bilinmektedir. Ancak polietilen torbanın yumurta başına fazladan getireceği maliyet, bu uygulamanın pahalı yumurtalar için yapılma şansını arttırmaktadır.

#### ***Yumurtaların Sivri Uç Yukarıda Bekletilmeleri***

Genelde yumurtalar depolama sırasında sivri uç aşağıda olacak şekilde bekletilmektedir. Ancak uzun süreli depolamalarda yumurtaların her gün çevrilmesi veya sivri uç yukarıda olacak şekilde bekletilmesinin çıkış gücü üzerine etkisinin daha olumlu olduğu yönünde çalışmalarda bulunmaktadır. Yumurtalar sivri uç aşağıda olacak şekilde depolanırlar ve bu şekilde duruşu, hava odacığının orijinal pozisyonda durduğu ve optimum embriyonik yaşamı oluşturduğu iddia edilir. Ancak sivri uç yukarıda duruş ile kuluçka randımanında artış kaydedilmiştir (Proudfoot 1967).

Yumurtalar küt uçları yukarı, sivri uç ise aşağıya gelecek şekilde viyollere konurlar. Ancak 7 günden fazla bekletilenler için bunun tersinin yapılmasının, yine çıkış gücünü arttırdığı bildirilmektedir. Bu uygulamanın arkasındaki düşünce, sarı üzerindeki germinal diskin, küt uçtaki havanın yukarı doğru çıkma eğilimi nedeniyle, hareket etme şansının daha fazla oluşudur. Böylece kabuk altı zarlarına yapışma riski azalmış olmaktadır. Bu uygulamanın çıkış gücü üzerindeki olumlu etkisinin %3 civarında olduğu kaydedilmektedir.

Herhangi bir çevirme yapılmaksızın sivri uç yukarıda 4 hafta depolanın ve çevrilmeyen



yumurtalarda kuluçka randımanı daha yüksek olmuştur (Proudfoot 1969b, Proudfoot 1976).

Sivri uç aşağıda dizilen yumurtaların 7 günden daha fazla depolanması halinde yumurtalar 90 derece döndürülmelidir (Butler 1991).

Yumurta duruş pozisyonunun yumurta sarısı pozisyonuna etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada yumurtalar 7, 14, 21, 28 gün sürelerle bekletilmişler ve daha sonra suda haşlanmışlardır. Sivri uç yukarıda bekletilen yumurtaların yumurta sarıları tam ortada olduğu halde, 28 gün sivri uç aşağıda bekletilen yumurtaların yumurta sarıları yukarı, hava kabarcığına doğru hareket eder ve kabuk membranına temas eder. Yumurta sarısının yumurta içerisinde ortada olması halinde kuluçka randımanı daha yüksek olmaktadır (Butler, 1991). Yumurta sarısının bu pozisyonda olması ise ancak yumurtanın sivri uç yukarıda bekletilmesi mümkündür.

Hodgetts (1993), depolama süresi 7 günden fazla olan yumurtaların, sivri uç yukarıya gelecek şekilde viyollerle muhafaza edilmesi halinde sarı üzerindeki germinal diskin, kabuk altı zarlarına yapışma riskinin azalacağını, sonuç olarak ta çıkış gücünün %3 civarında artacağını bildirmiştir.

Tablo 4. Sivri uç yukarıda bekletmenin kuluçka randımanına etkisi

%	Kontrol	7 Gün Bekletme	7.Gün Sivri Uç Yukarıda	14.Gün Kontrol	14.Gün Sivri Uç Yukarıda
Dölsüzlük	9,19	11,13	9,73	15,95	14,56
Kabuk Altı	9,26	15,78	9,83	12,33	12,56
2.Kalite	1,33	1,55	1,51	2,38	1,05
Randıman	80,20	71,52	78,92	69,32	71,83

Değirmencioğlu (1994), depolama süresi arttıkça, çıkış gücünün düştüğünü, bunun yanında yumurtaların sivri uç yukarıda bekletilmesinin 12 gün depolamada önemli bir avantaj sağlamadığını bildirmiştir.

#### **Plastik Torba İçine CO<sub>2</sub> Ya Da Azot Gazı Konulması**

Nem kaybı ile birlikte, CO<sub>2</sub> gazı çıkışının Ak pH'sını yükselttiği, bununda kuluçka sonuçlarını olumsuz etkilediği düşüncesinden hareketle, plastik poşetlere konulan yumurtalar üzerine CO<sub>2</sub> gazı püskürtüp, poşetlerin kapatılması uygulaması da

yapılmaktadır. Ancak bu uygulamanın sağladığı fayda konusunda net sonuçların olmayışı ve uygulamanın güçlüğü, uygulanabilme şansını azaltabilmektedir. Hatta 3 haftadan fazla bekletilmeleri, CO<sub>2</sub> gazı yerine azot gazı kullanılmaktadır.

Cryovac torba içinde azot gazı verilerek 21 gün depolanan yumurtaların, depolama zamanına bağlı olarak bu yumurtalardan çıkan civcivlerde ölüm yüzdesine, yumurtla verimine, yumurta büyüklüğüne, vücut ağırlığına ve kabuk dayanıklılığına olumsuz bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Butler, 1991). Dolayısıyla en ideal şartlarda depolanan yumurtaların kuluçka randımanı fazla etkilenmemekte ve bekletmeye bağlı olarak oluşabilecek performans düşüklükleri de önlenir.

Tablo 5: Depolama Süresi, Sıcaklık ve Nem İlişkisi

Depo Süresi	Depolama Sıcaklığı	Nispi Nem %
1-3 gün	20°C (68 F)	75
4-7 gün	13-16°C (55-60 F)	75
8-14 gün	11-12°C Plastik poşet içinde tutma	80-88
14 >	11-12°C Plastik poşet içinde tutma, azot ilavesi, sivri uç yukarıda depolama	80-88

#### **Depolama Sırasında Yumurtaların Belirli Aralıklarla Yan Çevrilmesi**

7 günden fazla bekletmelerde yumurtaların günde 3-4 kez 45 derece yan çevrilmelerinin, çıkış gücünü arttırdığı bilinmektedir. Genelde yumurtaların her 8 saatte bir 45 derece açı ile çevrilmeleri ile embriyonun kabuk altı zarlara yapışıp, gelişememe riski azaltılmaktadır.

#### **Depolama ve Yükleme Öncesi Ön Isıtma Yapılması**

Günümüzde, hem yumurtacı ticari civciv üreten işletmeler, hem de büyük ebeveyn veya ıslah işletmelerinde yumurta depolama süresi bir haftayı geçebilmektedir. Bekletme koşulları ne kadar uygun olursa olsun, bir haftadan sonra gerçekleştirilen çıkışlarda, çıkış gücü düşmektedir. Bu sürenin daha fazla uzaması hem çıkış gücü hem de civciv kalitesinin önemli seviyede düşmesine neden olmaktadır. (Değirmencioğlu 1994, Elibol 1997, İpek ve ark. 1999) Bu olumsuzlukları en az seviyeye indirmek için, değişik yollar denenmektedir.



Bunlardan birisinde depolama öncesi ve sırasında yumurtaların kısa süreli yüksek sıcaklığa maruz bırakılmasıdır.

Özellikle depolama öncesi veya sırasında ısıtmanın, yumurtaları embriyonun ektoderm ve endoderm tabakalarının oluşumunu içeren gastrulasyon safhasına taşıyabileceği, beklenmektedir. Bu sayede embriyoların uzun süreli depolamaya karşı daha dayanıklı kılınabileceği ve özellikle erken dönem embriyo ölümlerinin azaltılabileceği bildirilmektedir (Ar ve Meir, 1996, Becker, 1958).

Canlı ağırlığı normal değerden fazla olan tavukların yumurtalarında gastrulasyonun erken safhasında olma oranı yüksek ve bu yumurtalarda kuluçka randımanının da düşük olduğu belirtilerek bu dezavantajın ortadan kaldırılması için Coleman ve Siegel (1966) tarafından ovipozisyon işleminden hemen sonra yumurtaların ısıtılması, tavsiye edilmiştir.

Kuluçkalık yumurtaların uzun süre depolanma öncesi ve sırasında kısa süreli yüksek sıcaklıkta bırakılmasının çıkış gücü üzerine olumlu etkisinin olduğunu bildiren bir çok araştırmacı vardır (Elibol 1997, Coleman and Siegel 1966) Bunun yanında Bowling ve Howarth (1981), Domanska ve Pawluczuk (1977), McConachie ve ark., (1960), Milby ve Sherwood (1960) kuluçkalık yumurtaların depolanma öncesi ısıtılma işleminin çıkış gücü üzerine olumlu bir etkisi olmadığını bildirirken, Akıncı (1996), yumurtaların depolama öncesi uzun süre ısıtılmasının çıkış gücünü önemli seviyede düşürdüğünü belirtmiştir. Fakat özellikle tavuğa göre kuluçka randımanlarının düşük ve depolama sürelerinin daha uzun olduğu hindi, ördek ve kaz yumurtalarında bu uygulamanın çıkış gücünü olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Bogenfunst (1995), Elibol ve ark. (2000), tarafından yürütülen bir araştırmada 21 ve 14 gün süre depolanan kuluçkalık yumurtaların, depolama öncesinde ve sırasında 37,8°C de 3 saat ısıtılmasının çıkış gücü ve embriyo ölümleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada depolama öncesi yapılan ısıtmanın her iki depolama süresinde de erken embriyo ölümlerinin artmasına ve çıkış gücünün azalmasına neden olduğu ( $P<0,01$ ), sadece depolama sırasında uygulanan ısıtma ile kontrol grubu arasında ise embriyo ölümleri ve çıkış

gücü bakımından farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. Bu araştırmada, her iki depolama süresinde de ısıtma uygulamasının çıkış gücü üzerine olumlu bir etkide bulunmadığı tespit edilmiştir. Gastrulasyon safhası tamamlanmış ve albümin kalitesi yüksek olan yumurtalarda, depolamanın ilk günü uygulanan ısıtma işleminin, erken dönem embriyo ölümünün ve çıkış gücünün olumsuz yönde etkilediği düşünülebilir. Aynı araştırmacılar ısıtma işleminin etkisinin; genotip, yumurtlama sırasında embriyonun hangi gelişim evresinde olduğu, sürü yaşı, yumurta verimi ve çıkış gücü, depolama süresi, depolama koşulları ve ısıtma işleminin zamanı, süresi gibi birçok faktöre bağlı olarak değiştiği belirtilmektedir. Bunun yanında uygulamanın pratik olmaması, uygulama esnasında yumurtaları aşırı şoktan korumak için ısıtma ve soğutma işlemlerinin dereceli olarak yapılması gerekliliği ve bu araştırma sonuçları göz önüne alındığında, uzun süreli depolamaya maruz kalan yumurtalarda çıkış gücünde meydana gelebilecek düşüşü azaltmak için depolama öncesi ve/veya sırasında yüksek sıcaklıkta kısa süreli ısıtma işleminin yeterince etkili, kolay bir yol olmadığı söylenebilir. Fakat bu tip uygulamaların daha yaşlı veya verimi düşük sürülerden elde edilen yumurtalarda ne sonuç vereceği de araştırılmalıdır (Elibol 1997).

Bekletilmiş yumurtalarda, makineye koyulmadan önce ön ısıtma yapılmasının önemli bir yararı vardır. Kuluçkalık yumurtalara uygulanacak ön ısıtma yumurtalarda terlemeyi ve çıkışın uzamasını önleme ile tüm yumurtalarda embriyo gelişiminin aynı zamanda başlamasını sağlayacak etkilerde bulunur. Bu etkilere bağlı olarak kuluçka randımanında %1-2 düzeyinde artışlar sağlandığı belirtilmektedir.

Ön ısıtmada embriyo gelişmesi için fizyolojik başlangıç sıcaklığı yakınına tüm yumurtaların aynı anda getirilmesi ve kuluçka makinelerine soğuk yumurta koyulması ile ortaya çıkacak sorunların giderilmesi hedeflenir. Kısa süreli depolanmış (7 güne kadar) yumurtalarda ön ısıtma işlemi, 23°C'de 12 saat önerilirken, uzun süre depolanmış (8-14 gün) yumurtalarda ön ısıtma 23°C'de 18 saat olarak önerilmektedir.



## SONUÇ ve ÖNERİLER

Optimum depolama şartlarında embriyo 26–28 güne kadar canlılığını koruyabilir. Ancak bu depolama süresinde kuluçka randımanı %20 ye kadar düşer. Bu dönemde embriyolar hızla canlılıklarını kaybederler. Kısa süreli depolamalarda bile canlılığın devamı için sıcaklık ve nemin dengelenmesine ihtiyaç vardır. Dolayısıyla yumurta depolama süresine göre sıcaklık ve nem değişmektedir. Depolama süresi uzadıkça depolama ortamının nemi artırılmalıdır

Depolama Süresi uzadıkça kuluçka randımanında düşüş kaçınılmazdır.

Depolama süresi uzadıkça ortam sıcaklığı düşürülürken ortam nemi artırılmalıdır.

Kuluçka randımanındaki düşüşün azaltılabilmesi için;

-Yumurtalar uzun süreli depolanacaklarsa sivri uç yukarı gelecek şekilde dizilmelidir,

-Depo sıcaklığı depolama süresine bağlı olarak 12 °C 'ye kadar düşürülmelidir,

-Nem seviyesini korumak için yumurtalar naylon torba ile kapatılmalıdır,

-Naylon torba ile yumurtaların üzeri kapatılmadan önce yumurtalar üzerine depolama süresine bağlı olarak CO<sub>2</sub> ya da azot gazı ilave edilebilir.

-Depolama sırasında eğer depolama süresi uzunsa çevirme uygulaması yapılmalıdır,

-Depolanan yumurtalar kuluçka makinesine konulmadan önce ön ısıtma işlemine tabi tutulmalıdır.

## KAYNAKLAR

Akıncı, Z., 1996. Kuluçkalık yumurtaların depolanmasında ön ısıtma, süre ve yumurta pozisyonunun kuluçka sonuçlarına etkileri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 43: 259-266

Ar, A., Meir, M., 1996. Preincubation warming as a means of lengthening storage time of fertile eggs. The 34th annual convention. W.P.S.J. Israel Branch.

Becker, W.A., Bearse, G.A., 1958. Pre-incubation warming and hatchability of chicken eggs. Poultry Sci. 37: 944-948

Becker, W.A., 1960. The storage of hatching eggs and the post-hatching body weights of chickens. Poultry Science 39 : 588–590.

Bogenfunst, F., 1995. Su kanatlılarında kuluçka, bakım ve idaresi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 95. İstanbul.

Bohren, B.B., Crittend, L.B. and King, R.T., 1961. Hatching time and hatchability in the fowl. Poultry Science 40: 620-633.

Bowling, J.A.; Howarth, R.J.R.; Fletcher, D.L., 1981. The effects of lighted incubation on eggs with pigmented and nonpigmented yolk. Poultry Science 60: 2328-2332.

Brake, J.T ve ark., 1997. Egg handling and storage. Poultry Sci. 76: 144-151.

Butler, D.E. 1991. Egg handling and storage at farm and hatchery. In Avian Incubation. Ed. By S.G. Tullett. Butterworth-Heinemann. UK.

Byng, A.J. and Nash, D., 1962. The effects of egg storage on hatchability. British Poultry Science 3: 81-87.

Coleman, J.W., Siegel, P.B., 1966. Selection of body weight at eight weeks of age. 5. Embryonic state at oviposition and its relationship to hatchability. Poultry Sci. 45: 1008-1011.

Davis, G.T., ve Beeckler, A.F., 1962. plastic packaging of eggs. 1. Methods of packaging. Poultry Sci. 41: 453-458.

Değirmencioğlu, A., 1994. Kuluçkalık yumurtalara ile ilgili kimi etmenlerin ve sürü yaşının kuluçka özelliklerine etkileri üzerine araştırma. Doktora tezi (Basılmamış). İzmir.

Elıbol, O., 1997. Kuluçka sonuçlarını etkileyen etmenler ve kuluçka aksaklıklarının giderilmesi, belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora tezi (Basılmamış). Ankara

Elıbol, O., Türkoğlu, M., 2000. Broyler damızlık yumurtalarında kısa süreli depolama ve sürü yaşının kuluçka özelliklerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. Cilt 6, Sayı 2. Ankara.

Fasenko, G.M.; Robinson, F.E.; Hardin, R.T.; Wilson, J.L., 1992. Variability in preincubation embryonic development in domestic fowl. 2. Effect of duration of egg storage period. Poultry Science 71: 2129-2132

From Egg To Chicken, Euribrid, Boxmeer, 1990

Funk, M.E., 1934. Factors influencing hatchability in the domestic fowl. Missouri Agricultural Experiment Station. Bulletin 341.



- Funk, M.E., and Biellier, H.V., 1944. The minimum temperature for embryonic development in the domestic fowl. *Poultry Science* 23: 538-540.
- Hodgest, B. 1988. Some practical aspects of hatchability. *Euribrid Hot Climate Symposium*. Boxmeer.
- Hodgest, B. 1993. *Hatch Handouts*. ADAS, Sporpshire, England.
- İpek, A., Şahan, Ü., Yıldırım, Z., 1999. Etlik ana damızlık yumurtalarında depolama süresi ve pozisyonlarının kuluçka özelliklerine etkileri. *Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 13*.
- Landover, W., 1967. The hatchability of chicken eggs as influenced by environment and heredity. *Storrs Agricultural Experiment Station*.
- Lapao, C., L.T. Gama. and M.C. Soares, 1999. Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. *Poultry Science* 78: 640-645.
- Mather, C.M. and Laughlin, K.F., 1976. Storage of hatching eggs: the effects on total incubation period. *British Poultry Science* 17: 471-479.
- Mather, C.M. and Laughlin, K.F., 1979. Storage of hatching eggs. The interaction between parental age and early embryonic development. *British Poultry Science* 20: 595-604.
- Mauldin, J. M. 1993. Quality Control procedures for the hatchery. *Cooperative Extension service, University of Georgia*.
- Mayes, F.J. and Takeballi, M.A., 1984. Storage of the eggs of the fowl before incubation. *World Poultry Sci. Journal*, Vol 40, No2.
- McDaniel, D.G. 1990. Hatchability: Many factor results. *Poultry Digest*, Semtember.
- McLaury, D.W.; Insko, Jr.W.M., 1968. Relation of pre-incubation factors and post-hatching performance to length of incubation period. *Poultry Science* 47: 305-311.
- Özten, M. 1986. Kuluçkalık Yumurtalarda Depolama Yöntemi ve Kuluçka Süresinin Kuluçka Sonuçlarına Etkileri Üzerinde Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü No: 4928.
- Proudfoot, F.G., 1964. The effects of plastic packaging and other treatments on hatching eggs. *Canadian Journal Animal Science* 44: 87-95.
- Proudfoot, F.G., 1967. Advance note on the hatchability of chicken eggs stored small end up. *Canadian Animal Science* 47: 142-143.
- Proudfoot, F.G., 1968. Hatching egg storage effects on hatchability and subsequent performance of the domestic fowl. *Poultry Science* 47: 1497-1500.
- Proudfoot, F.G., 1969. The handling and storage of hatching eggs. In: *The fertility and hatchability of the hen's egg*, 127-141.
- Proudfoot, F.G., 1969b. Effects of packaging orientation, daily positional change and vibration on hatchability of chicken eggs stored up to four weeks. *Canadian Journal of Animal Science* 49: 29-35.
- Proudfoot, F.G., 1976. Care of hatching eggs before incubation. *Agriculture Canada Publication* 1573/E.
- Reis, L.H., T.Gama., M.C. Soares., 1997. Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time and chick weights. *Poultry Sci* 76: 1459-1466
- Şenköylü, N. 1991. *Modern Tavuk Üretimi*. Tekirdağ
- Türkoğlu, M., Z. Yıldırım, O. Elibol. 1993. Kuluçka Aksaklıklarının Tespiti Ve Çözüm Yolları. *Uluslararası Tavukçuluk Kongresi'93*.
- Türkoğlu, M., Sarıca, M. 2004. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme ve Hastalıklar)*.
- Ülker, M., Z. Yıldırım. 1994. Kuluçka Randımanı Birkaç Puan Daha Nasıl Artırılabilir?. *Çiftlik Dergisi*
- Walsh, T.J., et al., 1995. Effect of storage for 7 and 14 days at two temperatures in the presence or absence of carbon dioxide on albumen characteristics, weight loss and early embryonic mortality of broiler hatching eggs. *Poultry Sci.* 74: 1403-1410.
- Warren, D.C., H.A. Roff., ve E. Long, 1965. Hatchability of eggs stored in plastic lined egg cases. *Poultry Sci.* 74: 1403-1410.
- Wilson, H.R. 1991. Factors in hatchability and chick growth. *World's poultry science journal*, Vol. 47, March.



## ETLİK PİLİÇ ÜRETİMİNDE SAĞLIK KORUMA

Özdiñ EŞKİ

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Programı, Zootekni, İzmir

**Özet :** Son yıllarda etlik piliç üretimi dünyada olduğu gibi Türkiye’ de de büyük bir endüstri haline gelmiştir. Ancak, ülkemizde büyük işletmelerin dışında, hijyen ve sanitasyon konusunda önemli aksaklıklar olduğu gözlenmektedir. Sahada karşılaşılan sorunları en aza indirilebilmek için yeterli sağlık koruma ve hijyen koşullarının sağlanması büyük önem arz etmektedir.

Tavukçulukta koruma, kontrol ve hijyen önlemleri bir zincirin halkaları gibi birbirini tamamlamaktadır. Bu zincirin halkalarından birinin kopması büyük sorunlara yol açabilir. Etlik piliç sektöründe hijyen sağlık koruma önlemlerinin üretimin her aşamasında kesintisiz sürdürülmesi önemlidir.

Bu çalışmada, yem ve yem hammaddesi, yem katkı maddeleri tedarikçileri, yem fabrikaları, damızlık ve kuluçka işletmeleri, etlik piliç üretim çiftlikleri, teknik destek ve sağlık hizmetlerinin yürütülmesi aşamalarında alınması gereken sağlık koruma önlemleri irdelenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Etlik piliç, sağlık koruma, hijyen ve sanitasyon

### Health Protection in Broiler Production

**Abstract:** Recently, broiler production became a large industry in Turkey as well as over the world. On the other hand, there are important problems about hygiene and sanitation except in large farms in the country. Sufficient health protection and hygiene conditions have great importance to minimise the problems in field.

Protection, control and hygiene completes themselves each other like a circles of a chain. Breaking a circle could be able to many problems. So, continuous hygiene and health protection in every stage in production are considerable in broiler sector.

In this study, health protection precautions in which providers of food and food materials, food additives and food factories, breeder and hatchery operations, broiler producers, and, in stages of technical and veterinary services were exanimated.

**Key Words:** Broiler, health protection, hygiene and sanitation

### GİRİŞ

Günümüz dünyasında etlik piliç üretimi dev adımlarla ilerlemektedir. Bu ilerlemenin sağlıklı olduğu ülkelerde bile önemli sorunlar ilgilileri uğraştırmaktadır. Sağlıklı bir ilerlemenin olmadığı ülkelerde ise sağlık koruma sorunlarının tespiti imkansızlaştığı gibi bazen farkına bile varılamamaktadır.

Ülkemizde ise özellikle son yıllarda etlik piliç üretimi dünyada olduğu gibi büyük bir endüstri haline gelmiştir. Sahada karşılaşılan üretim sorunlarını en aza indirilebilmek yeterli için sağlık koruma ve hijyen koşullarının sağlanması büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde büyük işletmelerin dışında, ne yazık ki hijyen ve sanitasyon konusunda yeterli dikkat ve titizlikten söz etmek mümkün değildir.

Tavukçulukta koruma, kontrol ve hijyen önlemleri bir zincirin halkaları gibi birbirini

tamamlar. Bu zincirin halkalarından birinin kopması önlenmesi güç sorunlara yol açabilir. Bu sektörde hijyen ve sağlık önlemleri zincirini oluşturan halkalar: yem ve yem hammaddesi, yem katkı maddeleri üreten işletmeler, yem fabrikaları, damızlık ve kuluçka işletmeleri, ticari broiler ve yumurta çiftlikleri, kesimhane, teknik ve sağlık hizmetleridir. Örneğin; sokağın temiz olması tüm sokak sakinlerinin temizliğe katılmaları ile mümkünse; tavukçulukta koruma, kontrol önlemlerinin aksatılmadan yürütülebilmesi sektör içindeki tüm kişi ve kuruluşların kuralları titizlikle uygulamaları ile gerçekleştirilebilir ( Demiröz, 1998)

### Etlık Piliç Kümeslerinde Hijyen, Temizlik Ve Dezenfeksiyon

#### Genel Hijyen Kuralları

Genel hijyen kuralları şöyle özetlenebilir (Anonim, 2006, Gürsoy, 1987).



- Etlik piliç kümeslerinin dizaynı yapılırken beton zemimli, yıkanabilir duvar ve tavanlı, havalandırma kanallarına kolayca ulaşılabilir, çıkıntı ve eşiği fazla olmayacak şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir (Anonim, 2006) .

- Kurulacak işletme: hakim rüzgar yönü dikkate alınarak, diğer çiftlik ve kümeslerden uzak, izole bir bölgede kurulmalıdır.

- Etlik piliç işletmeleri **tek tip** yetiştiriciliğe yönelik olmalı, **hepsi içeri hepsi dışarı** prensibiyle yetiştirilmeli, aynı yaştaki hayvanlar aynı anda girip aynı anda kesime çıkmalıdır (Anonim, 2006) .

- Kümesler yabani hayvanların ve kuşların girişini engelleyecek şekilde planlanmalı ve kümesler arasında yeterli mesafe bırakılmalıdır. Çiftliğin etrafı yabani hayvan ve insan girişini engelleyecek şekilde çevrilmeli, giriş ve çıkışlar kontrol altında tutulmalıdır (Gürsoy, 1987) .

- Kümes girişlerine dezenfektan ve kireç konulmalı, kişilerin bunlara basmadan girişleri önlemelidir (Gürsoy, 1987) .

- Personel ve ziyaretçilerin kümeslere erişimi nadir ve kontrollü olmalı, personel ve ziyaretçiler için temizlenip dezenfekte edilmiş kıyafetler ve tek kullanımlık tulum, bone-şapka ve çizme bulundurulmalı ve kullanılması sağlanmalıdır (Anonim, 2006) .

- Ölen hayvanlar kümeslerden uzakta açılan derin çukurlara gömülmeli, üzerlerine sönmemiş kireç dökülmeli, en doğrusu yakılarak imha edilmelidir (Gürsoy, 1987) .

- İşletmeye yeni konulacak kanatlılar sertifikalı işletmelerden temin edilmelidir (Anonim, 2006) .

- Her kümes için; bütün aşılama, hastalık teşhisleri, tedaviler ve ölümler için düzenli kayıtlar tutulmalıdır (Anonim, 2006) .

- Herhangi bir hastalık şüphesi durumunda derhal bölgedeki yetkililere başvurulmalı, bilinçsizce ilaç kullanılmamalıdır (Gürsoy, 1987) .

- Yemler güvenilir yem fabrikalarından alınmalı boş yem çuvalları tekrar kullanılmamalıdır (Gürsoy, 1987) .

- Hayvanlara verilecek su; temiz, renksiz, kokusuz, tortusuz, zararlı maddeler ve mikroplardan arındırılmış olmalıdır (Gürsoy, 1987) .

- Dönem sonunda kümesler boşaltıldığında; bütün bina ve ekipmanlar, kümes içindeki bütün alet ve ekipmanlar iyice temizlenmelidir (Anonim, 2006) .

- Personel eğitilmelidir. Hastalık etkenlerinin hayvanların yada insanların yaşam alanlarına girişini ve yayılmasını engellemeye yönelik önlemlerin tamamı olarak tanımlanan **Biyogüvenlik** konusunda tüm çalışanların eğitimi sağlanmalıdır (Özenli, 1998) .

### **Kümeslerin Temizlenmesi ve Dezenfeksiyon**

Temizlik işlemi şu aşamalarla uygulanır (Özenli, 1998) .

- **İnsekt (böcek) mücadelesi:** Kümeslerinden çıkarılır çıkarılmaz, kınkanatlılar (beetle-dışkı böceği) ve diğer böcekleri için, altlık henüz soğumadan altlık ve ekipmanlara sprey ile etkili bir insektisit uygulanır. İkinci bir insektisit uygulaması da fumigasyondan önce yapılmalıdır.

#### **Altlığın çıkarılması:**

- 1) Altlık ve ekipman çıkarılmadan önce, tozu bastırmak amacı ile kümes içi tavadan tabana bir dezenfektan solüsyonu kullanarak sprey ile nemlendirilir.

- 2) Tüm ekipmanların kümes dışına çıkarılır.

- 3) Kümes içindeki tozlar fırça yardımı ile alınır.

- 4) Taşıyıcı bir römork yardımı ile altlık dışarı çıkarılır.

- 5) Dışarı çıkarılan altlık kümeslerden en az 1,5 km uzaklaştırılmalıdır.

- **Yıkama:** Önce kümesteki elektrik merkezden kesilir. Kalan artık ve pisliği çıkarmak için, su ve deterjan kullanarak basınçlı bir aletle yıkama yapılır. Dışarıdaki beton alana taşınan tüm ekipman daldırma suretiyle yıkanır.

- **Suluk ve yemlik sistemi:** Kümes içinde bulunan suluk ve yemlik sistemi ile ilgili olan tüm ekipmanlar tamamen temizlenip dezenfekte edilmelidir. Bu işlemlerden sonra üzerleri örtülerek muhafaza edilmelidir.

- **Anarım ve eksiklikleri giderilmesi:** Temiz ve boş bir kümes, yapılacak onarımlar için en ideal fırsattır. Duvarlarda ve çatılarda oluşan çatlaklar onarılmalı, çatı panellerinin bozuk olanları tamir edilmeli veya değiştirilmeli, yağlı boya ve





badana gereken yerlerin boya ve badanası yapılmalı, kapılar gözden geçirilmeli varsa onarılmalıdır.

• **Dezenfeksiyon:** Dezenfeksiyon işlemi, bina ve çevresi de dahil baştan sona temizlendikten sonra ve onarımlar yapıldıktan sonra programlanmalıdır. Dezenfeksiyon için yüksek etkili olan dezenfektanlar kullanılmalıdır.

• **Fumigasyon:** Fumigasyon işlemi, insanlar ve hayvanlar için zararlıdır. Bu yüzden fumigasyondan önce sağlık ve emniyet konuları gözden geçirilmeli ve dikkatli olunmalıdır. Fumigasyondan sonra kümes 24 saat kapalı tutulur, açık bir yer kalmamasına dikkat edilir. İçeri girilmeden önce kümes iyice havalandırılır. Altlık konulduktan sonra fumigasyon işlemi tekrarlanır.

• **Dış alanların temizliği:** Dış alanların temizliği de kümes içi gibi aynı derecede önem taşır. Kümes etrafında bitki veya ot kalmamalı, bu alanlar düz olmalı, kullanılmayan makinalar kümeslerden uzaklaştırılmalı, kümes yakınında su birikintisi olmamalı ve iyi drene edilmelidir.

• **Yeni sürünün yerleştirilmesi:** Gelen civcivler kümese yerleştirilmeden önce her taraf kurutulmalıdır. Fumigasyon işlemi ile civciv gelişimi arasında en az 72 saat olmalıdır. Civcivler gelmeden 72 saat önce fanlar çalıştırılmalıdır.

• **Çevrenin temiz tutulması:** Çiftliğe sadece ilgili personel ve gerekli araba girmeli, personel ve ziyaretçiler için en uygun koruyucu kıyafet bulundurulmalı ve hijyenik önlemler alınmalı, çizmelerin kirini temizlemek için her kapı önüne su dolu küvet, kapının iç kısmına da dezenfektanlı ayak kavuzu konulmalı, ayak havuzu içindeki dezenfektan solüsyonu gün aşırı değiştirilmeli ve çevre temizliği sağlanmalıdır.

#### **Dezenfektanlar**

Dezenfeksiyonda kullanılacak dezenfektanlar bazı özellikler taşımaktadır. Bu özellikler;

- Dezenfektan yüksek germicidal etkili olmalı,
- İnsan ve hayvanlar için zararsız olmalı,
- Organik materyalli ortamlarda da etkisini sürdürebilir olmalı,
- Yakmayan ve paslandırmayan etkisi olmalı,
- Ucuz ve kolay bulunabilir ve suda kolay eriyebilen olmalı,

• Rahatsız edici kokusu bulunmamalıdır (Demiröz, 1998).

#### **Dezenfektan çeşitleri**

Kümes temizliğinde kullanılan dezenfektanlar aşağıdadır.

**Asitler:** Organik asitler: Antibakteriyal aktiviteye sahiptirler. Bu asitler pratikte sınırlı kullanım alanı bulurlar. Bu asitler; asetik asit, laktik asit, sitrik asit, benzoik asit ve propiyonik asitlerdir.

İnorganik asitler: Hidroklorik ve sülfirik gibi asitler 0.1-1 N konsantrasyonlarda enfekte salgılar ile bulaşık sahalarda dezenfekte etmek için kullanılır. Korozif etkileri yaygın kullanımlarını sınırlar (Özenli, 1998).

**Alkaliler:** Sodyum Hidroksit: Güçlü bir alkalidir ve yaygın olarak kullanılır. Dezenfeksiyon amacı ile sıcak veya kaynar sudaki % 2 solüsyonu (440 g / 20 L) uygulanır.

Kalsiyum Oksit ( Sönmemiş kireç ): Genellikle kümes hayvanlarına ait barınak ve işletmelerde kullanılır. Genel dezenfektan maddesi olarak avlular, araziler ve beton zeminlerin üzerine yayılarak serpilir. Kirecin sahip olduğu büyük avantaj; kolay bulunması ve ucuz olmasıdır.

Kalsiyum Hidroksit (Sönmüş kireç ): Dört misli su ile karıştırıldığında alkali bir süspansiyon olan kireç sütünü oluşturur. Kireç sütü, salgılar ile bulaşık sahalarda bol miktarda uygulanmalıdır (Özenli, 1998)

#### **Katyonik sürfaktanlar:**

Kuvarterner Amonyum Bileşikleri: Suda çok iyi dağılırlar. Tüm bakterilere, bazı küf ve virüslere karşı etkilidir. Doymuş ve alkolik solüsyonlar halinde dokulara uygulanır. Genellikle % 50 alkol içinde eritilir. Bu solüsyonlar başlıca membranlar, soyulmuş vücut yüzeyleri ve yaralar için kullanılır. Deri dezenfeksiyonunda çok etkili kullanılırlar (Özenli, 1998).

**Alkol (etil alkol):** Alkoller, vejetatif hücreler karşı önemli bir antibakteriyal etkiye sahiptirler, ancak bakteri sporlarını yıkıma uğratamazlar. Enjeksiyon öncesinde piliçte derinin sterilizasyonunda yaygın biçimde kullanılırlar (Özenli, 1998).



### **Halojenler ve halojenli bileşikler:**

İyot: Koyu, metalik, kırmızımsak- kahve renkte ve karakteristik kokulu kristalize bir maddedir. Başlıca kullanım alanı piliçlerde deri dezenfeksiyonudur. Sağlam derideki bakteriler üzerinde çok iyi bir antibakteriyal işleve sahiptir. Etkili konsantrasyonlarda bakteri sporlarını ve vejetatif formlarını öldürürler ( Özenli, 1998 ).

Klor: Özellikle suyun dezenfeksiyonunda ve ekipmanların sanitasyonunda yaygın bir şekilde kullanılır. Klorlu dezenfektanlar güçlü ağartıcı maddelerdir ve metalleri aşındırıcı etkisi vardır. Kümeslerde istenilen düzeyde kullanılmalıdır. Aksi takdirde keskin kokuya sahip olduğundan piliçler için zararlı olabilir ( Özenli, 1998 ).

Fenol: Organik kirlenme olduğunda ve bakterisidal etkiye gereksinim olan durumlarda cansız maddeler ve yüzeyler için genel amaçlı dezenfektanlardır. Fenol, enfekte bölgelerde örneğin, yeni doğan hayvanlarda kullanılır. Aletlerin sterilizasyonu için % 3-4 yoğunlukta uygulanır. Pomad ve diğer deri preparatlarına bazen kaşınıtı giderici olarak katılırlar (Özenli, 1998) .

**Formaldehid:** İyi ve güvenilir dezenfektandır. Renksiz, oldukça irkiltici antibakteriyal bir gazdır, uygulaması özel bir dikkat gerektirir. Bakteri, virüs ve mantarlara karşı etkilidirler. Bunun yanında aktivitesi yavaştır. Formaldehid % 0.5 konsantrasyonda bakterileri 6-12 saatte, sporları ise 2-4 günde öldürür. Formaldehid; Enfeksiyöz bronşitis virüsünün aerosol şekilde inaktive edilmesinde, Mycoplasma bakterilerin yok edilmesinde ve Newcastle, Tavuk çiçeği ve diğer virüslerin inaktive edilmesinde kullanılır (Özenli, 1998) .

### **Diğer dezenfektanlar**

Preparasyonlar

Ağır Metaller ve Tuzları

Oksitleyici Maddeler

Boyalar

## **SAĞLIK KORUMA**

### **Etlik Piliçlerde Sık Görülen Hastalıklar**

Etlik piliçlerde görülen hastalıklar yetiştiricilerin korkulu rüyasıdır. Cıvcıvlerin, piliçlerin, tavukların bakım ve beslemelerinin çok önemli olması yanında yetiştiriciler çok çeşitli hastalıklarla mücadele etmek durumundadırlar. İhmal büyük zararlara davetiye

çıkartır. Hastalık çıktıktan sonra yapılacak işler hem azdır, hem zordur. Önemli olan hastalığı kümese yaklaştırmamaktır. Bu hem garantili, hem ucuz, hem olaydır. Temizlik, titizlik, aşı. Bunlar üç kardeş, üçü de hastalığa karşı en sağlam eleman olarak bilinmektedir (Anonim, 1998) .

### **Avian influenza (kuş gribi)**

Tavuk Yalancı Vebası (Avian influenza, AI) kanatlılarda solunum, sindirim ve sinir sisteminde bozukluklar oluşturarak yüksek oranda ölümlere yol açarak ekonomi kayıplara neden olan çok bulaşıcı viral bir hastalıktır .

Hastalığın zoonoz karakterde olması yani hayvanlardan insanlara bulaşması ve insanlarda da ölümcül vakalara sebep olması hastalığın önemini daha da arttırmaktadır. Hastalık etkeni Orthomyxoviridae familyasından Influenza gurubuna ait, tek sarmallı, RNA karakterinde genetik madde taşıyan Influenza A virüsüdür ( Çöven, 2005 ) .

**Bulaşma:** Hastalık solunum ve sindirim sisteminden kolayca bulaşır ve kısa bir sürede %100'e varan ölümler oluşturabilir. Virüsle bulaşık canlı ve cansız bütün araçlar, infeksiyonun yayılmasında önemli role sahiptirler.

### **Belirtiler:**

• Hastalığın kuluçka süresi 3-5 gündür. Genellikle 24-36 saatte hastalık kendini gösterir. Hastalar 1-7 gün içerisinde ölürlür.

• Hasta hayvanlarda vücut ısısı yükselir, tüyler kabarır, şiddetli ishal vardır. Hasta hayvanlar iştahsızdır, göz kapakları kapanabilir.

• Sakal ibik ve gözlerin çevresinde karakteristik olarak ödem ve siyanoz şekillenir. Hayvanlarda ani bir ürküntü olduğu takdirde kitle halinde ölümler meydana gelir. Hastalanan hayvanlar çoğunlukla iki gün içerisinde ölürlür.

• Akut dönemi atlatan hayvanlarda eksitasyon, konvulsiyonlar veya dönme hareketleri ve ataksi dahil olmak üzere sinirsel belirtiler, yürüyememe ve ayakta duramama gibi klinik bulgular gözlenir ( Çöven, 2005 )

**Teşhis:** Klinik semptom, anemnez, otopsi bulguları kesin teşhis için yeterli değildir. Hastalığın



kesin teşhisi laboratuvarında virusun izolasyonu ve identifikasyonu ile mümkündür. Laboratuvarında teşhis çalışmalarında hemaglutinasyon inhibisyon (HI), virus nötralizasyon (VN), agar jel presipitasyon (AGP), enzim linked immunosorbent assay (ELISA) gibi serolojik testlerden de yararlanılmaktadır (Çöven, 2005).

**Korunma:** Avian Influenza hastalığına yönelik bir tedavi yoktur. Birçok ülkede ihbarı mecburi hastalıklar arasındadır ve devletçe kontrolü esas alınmıştır. Sürünün direncini arttırmak için yem ve sularına vitamin, sekonder enfeksiyonları önlemek için yeme antibiyotik katılır. Avian Influenza hastalığına karşı hazırlanmış olan aşılar klinik semptomların gelişmesini önler, fakat enfeksiyonun gelişmesini engelleyemez. Genellikle aşılı hayvanlar virulent virusu saçmaya devam eder ve aynı zamanda serolojik kontrole engel olur. Bu nedenle de aşılama tavsiye edilmemektedir (Çöven, 2005).

#### Newcastle hastalığı

Kanatlı hayvanların solunum, sindirim, ve sinir sistemini etkileyen çok bulaşıcı ve de öldürücü insanlara geçebilen bir hastalıktır.

**Bulaşma:** Hasta olan hayvanlardan etrafa virüs vücut atıkları ile yayılır. Hasta hayvanın nefesi, dışkısı, kanı, tüyü yani aklınıza gelebilecek her türlü atıklarıyla çevreye yayılır. Bulaşmada en önemli faktör de havadır. Temas yoluyla da virüsün bulaşması mümkündür

#### Belirtiler

- Kuluçka süresi 2-15 gün arasında değişiklik gösterir. Hastalık aniden başlar.
- Bitkinlik, solunum sayısında artma, iştahsızlık, kanatların aşağıya düşmesi, tüylerin kabarması, sulu yeşil bir ishal, burun akıntısı ve de bazen dışkısında kan görülmesi gibi belirtiler gösterir
- Belirtilerin başlamasından kısa bir süre sonra maalesef ölüm oluşur. Hastalık döneminde vücut ısısı artar ve ölüme yakın dönemde bunun aksine normalin altına düşer.
- Hasta hayvanlarda Sara benzeri kasılmalar ve spazmlar kanat ve bacaklarda felçler şekillenir.

**Tedavi ve Korunma:** Hastalığın ilaçla tedavisi yoktur. Yapılabilecek tek şey sağlıklı hayvanınızın aşılı olmasını sağlamaktır. En önemli konu hayvanınızın hastalanmasına engel olmaktır. Bunun için temizlik ve hijyen kurallarına uyulması kafese yabancı bir kuşun hemen konmaması genel temizlik kurallarına uyulması gerekir (Anonim, 2005).

#### Gumboro hastalığı

Gumboro hastalığı, tavukların (daha ziyade civciv ve piliçlerin) bulaşıcı, orta derecede öldürücü, bursa Fabricius gibi primer lenfoid organda bozukluklar yaparak immunsupresyonlara yol açan viral bir enfeksiyonudur.

**Bulaşma:** Gumboro hastalığı genç tavukların (civciv ve piliçlerin) bir enfeksiyonudur (3-6 haftalık yaşta kiler). Virüs daha ziyade sindirim sisteminden girerek hastalık yapar. Solunum sisteminden bulaşma oldukça zayıftır. Virüs, gaita ile dışarı çıkarak yem, su ve diğer materyalleri bulaştırır. Bulaşmada direkt temasın ve diğer faktörlerin de (bakıcılar, kümes malzemesi vs) rolleri vardır.

#### Belirtiler

- Kuluçka süresi 2-3 gündür. Ancak, genç hayvanlar (3-6 haftalık yaşta olanlar) daha duyarlıdır. İnfeksiyonun seyri hayvanın yaşına göre, 1- 2 hafta kadardır. Ölümler 2-7. günlerde meydana gelir (%20-40 ölüm).
- Durgunluk, iştahsızlık, tüylerin kabarması ve karışık bir hal alması, hareket isteksizliği, susama, depresyon, dehidrasyon, zayıflama, beyaz-gri bir ishal sonu arka kısımların kirlenmesi
- İbik ve sakalda kararmalar meydana gelir.
- Genç hayvanlarda ise semptomlar daha az belirgin olmasına karşılık immunsupretif etki daha ön plandadır.
- Ölen hayvanların otopsisinde, bacak ve göğüs kısımlarında, bezel mide ve kalp kasında kanamalar, ödemli, hemorajik ve bazen de vişne renginde bir görünümde dir. Karaciğer, dalak ve böbrekler büyümüştür. Böbreklerde denilen kristallere rastlanır.



**Tedavi ve Korunma:** Kanatlılarda Gumboro hastalığından tedavi ve korumada dikkat edilmesi gereken önemli noktalar aşağıda belirtilmiştir.

- Etlik piliçler önce etkin bir tarzda Gumboro'ya karşı aşılanmalıdırlar. Bu amaçla intermediate suşlardan yararlanılır.
- Kümeslerde çok iyi bir dezenfeksiyon yapılmalı, hatta imkan varsa iki kez uygulanmalıdır.
- Satın alınan civcivlerde, Gumboro'ya karşı maternal antikörlerin varlığı ve koruma düzeyi belirlenmelidir. Maternal antikörlere sahip hayvanlar kümeslere konulmalıdır (Anonim, 2005) .

#### **İnfeksiyöz bronşitis**

İnfeksiyöz bronşitis, tavukların solunum ve üreme sisteminde ölümler meydana getiren bulaşıcı bir viral hastalıktır.

**Etken:** İnfeksiyöz Bronşit'in etkeni Coronaviridae grubuna ait ve RNA karakterinde tek iplikçikli genetik materyal taşıyan bir virüstür. Virüs embriyolu yumurtalarda ve doku kültürlerinde üreyebilir.

**Bulaşma:** İnfeksiyona, genç tavuklar (civciv, piliç) ve stres altında bulunan hayvanlar daha duyarlıdır. İnfeksiyon, genellikle solunum sisteminden bulaşır. İnfekte hayvanların ve portörlerin öksürük, tıksırık damlacıkları ve burun akıntuları içinde bulunan Virüs, aerojen yolla, kolayca diğer hayvanlara aktarılabilir. Kümes havasında bulunan tozlar üzerinde bulunan virüs, hem kümes içindeki hayvanları ve hem de kümeden dışarı çıkarak komşu kümeslerdeki hayvanları kolayca infekte edebilir. Kümeste bulunan canlı ve cansız herşey etkenin bulaşma ve yayılmasında etkindir.

#### **Belirtiler**

- Durgunluk, iştahsızlık, erginlerde daha az belirgin klinik tablo
- Gençlerde burundan ve gözden akıntı gelmesi, yüzde şişkinlik, hırıltı, zor ve başını yukarı kaldırarak soluk alma, gelişmede duraklama,
- Hastalık geçtikten sonra, verimin normal düzeye ulaşması haftalar alabilir. Bazen de aynı seviyeye ulaşamaz.
- Stres altında bulunanlarda, gençlerde, böbrek bozuklukları meydana gelenlerde

ve sekonder bakteriyel infeksiyon durumlarında, ölümler %30-40'a kadar çıkabilir.

**Tedavi ve Korunma:** Bu hastalığın tedavisi yoktur. Ancak tedavi amaçla antibiyotik uygulanabilir. Korunma olarak hayvanlar aşılanmalıdır. Ayrıca hijyen ve dezenfeksiyon uygulanmalıdır ( Anonim, 2005 ) .

#### **Etlik Piliçlerde Aşılamalar**

**Aşı:** Hastalık etkenlerinin değişik şekillerde zayıflatılması ve öldürülmesi, hastalık yapma yeteneklerinin yok edilmesi için hazırlanan bağışıklık maddeleridir.

#### **Aşılamada dikkat edilecek noktalar:**

- Aşı üretici firmanın taşıma, saklama, dozaj ve uygulama hakkındaki tavsiyelere uyulmalı,
- Her hayvanın aynı doz aşı olmasına dikkat edilmeli,
- Son kullanma tarihleri geçmiş aşılar kullanılmamalı,
- Sağlıklı hayvanlara aşı vurulmalı, hasta hayvanlar kesinlikle aşılanmamalı,
- Aşıların soğuk zinciri muhafaza edilmeli, ısı ve ışıktan korunmalı,
- Aşılama yeri etlik piliçlere uygun yerden yapılmalı ve buna özen gösterilmelidir (Anonim , 1998 ) .

**Aşı tipleri;** İki tip aşı vardır. Bunlar canlı ve inaktif aşılardır.

Canlı aşılar: genellikle kitlesel aşılamalarda kullanılır. İçme suyu, göz-burun damla, sprey, gaga daldırma ve enjeksiyon yöntemleri ile verilirler.

İnaktif aşılar: hastalık oluşturan etkenlerin kimyasal veya fiziksel olarak inaktive edilmesiyle elde edilen aşılardır ( Akan, 2002 ) .

#### **Aşılama metotları**

**1) İçme suyu ile aşılama:** Aşının uygulanmasından önce hayvan sayısına göre günlük su tüketimi hesaplanmalı, bunların ışığında;yağsız süt / süt tozu ve aşı suyu miktarı tespit edilmelidir. Genel bir kural olarak aşı ile birlikte verilen su miktarı, hayvanlar tarafından iki saat boyunca tüketilebilecek yeterlilikte olmalıdır. Hayvanların 2 saat boyunca su içebilmeleri için hayvanların yeteri kadar susuz bırakılmaları ve uygun miktarda aşı



suyuna sahip olmaları gerekmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda mevsime, rasyona, kümes tipine bağlı olarak değişmekle beraber sürülerin ortalama 3 saat susuz bırakılmaları tavsiye edilmektedir.

İçme suyunun dezenfeksiyonu için klor kullanılıyorsa aşılama 48 saat önce bu uygulamaya son verilmeli ve sudaki zararı uzaklaştırmak için aşı suyuna yağsız süt yada süt tozu kullanılmalıdır. Yağsız süt yada süt tozunun kullanılmasında, pratik anlamda üreticiler tarafından göz önüne alınması gereken birkaç kritik nokta vardır:

- Yağsız süt yada süt tozunun aşının suya karıştırılmasından en az 30 dk. önce suya katılması,
- Aşının eritilmesinde kullanılan suyun, yağsız süt yada süt tozu katılarak bekletilmiş su tankından alınması.

#### **Örnek bir aşı uygulaması**

- 09:00 Hayvanlara verilecek su kesilir. Hattaki suyun bitirilmesi için süreye 20-30 dk. verilir.
- 09:20 Suluk hattı yukarı kaldırılır.
- 12:00 Su ve süttozu karıştırılır ( 2.5 gr / lt ).
- 12:20 Su ve süttozu karışımına aşı katılır. Aşılı karışım depodan verilmeye başlanır.
- 12:20 Depodan verilen aşılı su, kalan hattın sonuna ilmesine sebep olacağından dolayı, hat sonu açılarak kalan su kovalarla dışarı alınır. Bu işleme süttozlu su gelene kadar devam edilir.
- 12:30 Su hattının içinde sadece aşılı su olduğundan emin olunduktan sonra hayvanların aşığı almaları sağlanır ( Mustafaoğlu, 2006 ).

**2) Sprey aşılama:** Yüksek kapasiteli işletmelerde ve kuluçkada büyük kolaylıklar sağlar. Açık kümeslere göre çevre kontrollü kümeslerde daha fazla kullanılan bir yöntemdir. ND, IBD, IB aşılamaları.

**3) Göz- burun damlatma ile aşılama:** Küçük kapasiteli işletmeler için uygundur. ND, IBD, IB aşılamaları.

**4) Gaga daldırma ile aşılama:** Kuluçkada uygulanan ve daha çok ND aşılamaların kullanıldığı yöntemdir. ND, IB aşılamaları.

**5) Enjeksiyon ile aşılama:** Hem canlı hemde inaktif aşılamalar yapılabilir. Ama daha çok inaktif aşılar kullanılır ve aşı hem kas içi hemde deri altı yolla verilmektedir. İnaktif ND, IBD, IB aşılamaları.

**6) Kanat zarına batırma yöntemi:** Pilicin kanat zarına batırılarak uygulanır. ND aşısı gibi.

**7) Yem ile aşılama:** Newcastle hastalığı için canlı ND aşılamaları yapılabilmektedir ( Akan, 2002 ).

#### **Etlük piliçlerde aşı programı**

**IBD aşısı:** Gumboro hastalığı için uygulanan bir aşıdır. IBD aşıları etlik piliçlerde genellikle iki defa uygulanır. Birinci aşı 14-17. günlerde, ikinci aşı 21-24. günlerde yapılmaktadır.

**ND aşısı:** Newcastle hastalığı için uygulanan bir aşıdır. Bu aşılamalarda maternal antikora bağlı olarak aşılama günleri değişmekte ve genellikle iki defa uygulanmaktadır. Aşı uygulamalarının ilkinin kuluçkada yapılması mümkündür. İkinci aşı daha çok sahada içme suyu ve sprey ile yapılmaktadır.

**IB aşısı:** İnfeksiyöz bronşitis hastalığı için uygulanan aşıdır. Bu aşılar ND ile kombine olarak uygulanır. İlk aşının kuluçkada sprey ile uygulanması takiben 2-3 hafta tekrarlanması yararlı olur ( Akan, 2002 ).

Bornova Tavukçuluk (BORTAV)' tan edindiğim bilgilere göre Ege Bölgesi 'nde etlik piliçlerde aşılama programı şöyle özetlenebilir;

- 1-5 günlük arası piliçlere Gumboro, Bronşit ve Yalancı Veba hastalıklarından korumak için hayvan başına enjeksiyon yoluyla 0, 3 cc İnaktif Gumbopest markalı aşı uygulanıyor.
- Gumbopest markalı aşının arkasından 1-2 gün sonra piliçlere içme suyu yada sprey yoluyla canlı Yalancı Veba aşısı uygulanıyor.
- 10 günlük iken piliçlere içme suyu yada sprey yoluyla canlı Gumboro aşısı uygulanıyor.
- 15 günlük iken piliçlere Gumboro ve Yalancı Veba hastalıklarından korunmak için içme suyu yada sprey yoluyla canlı MA5 Cloen markalı aşı uygulanıyor ( Uçtu, 2007 ).

#### **SONUÇ**

Etlük piliçlerde sağlık koruma biraz önce anlatıldığı gibi şakaya gelmeyecek bir konudur. Çünkü; etlik piliçlerde sağlık koruma yetiştiricilerde ekonomik açıdan, piliçlerde ise sağlık açısından çok önemlidir. Bunun için temizlik, dezenfeksiyon,



biyogüvenlik, hastalıklardan korunma vb. gibi önerileri uygulamak gerekir. Aksi takdirde uygulanmaması piliçlerin sağlıklarına olumsuz etki, yetiştiricilerin ceplerine zarar katacaktır.

Böyle olumsuzluklarla karşı karşıya kalmamak için belirtilen bütün kurallar uyulmalı, öneriler uygulanmalı, etlik piliç kümesleri sürekli, düzgün tutulmuş bir kayıt sistemi ile o kümes içindeki sürünün tüm yaşamı boyunca izlenmesi gerekmektedir. Bu koşullar sürekli sağlanırsa hem hayvanın sağlığı korunmuş olur, hem de yetiştirici zarar görmemiş olur.

#### KAYNAKLAR

- Akan, M., 2002. Etlik Piliçlerde Aşılamalar. Kanatlı Hayvan Hastalıkları Kitabı. İstanbul.
- Anonim, 1998. Etlik Piliçlerde Sağlık Koruma Kontrolü ve Aşılamalar. [www.rossanadolu.com / kitap / 208 / b06. php](http://www.rossanadolu.com/kitap/208/b06.php) .
- Anonim, 2005. Etlik Piliçlerde Görülen Newcastle, Gumboro ve İnfeksiyöz Bronşitis Hastalıkları. [www.veterinerx.com / Avrasya Veterinerlik](http://www.veterinerx.com/Avrasya_Veterinerlik) .
- Anonim, 2006. Etlik Piliç Üretiminde Genel Hijyen Kuralları ve Biyogüvenlik Önerileri. [www.eski.kkgm.gov.tr/Basin/avian\\_bilgi /Biyogüvenlik](http://www.eski.kkgm.gov.tr/Basin/avian_bilgi/Biyogüvenlik)
- Çöven, F., 2005. Etlik Piliçlerde Avian İnfluenza (Kuş Gribi) Hastalığı. [www.bornova.vet.gov.tr/avianfethiye.htm](http://www.bornova.vet.gov.tr/avianfethiye.htm). İzmir.
- Demirözü, K., 1998. Kanatlılarda Hijyen, Sağlık Önlemleri Management ve Aşılamalar. Tavukçunun El Kitabı. Pendik Basımevi. İstanbul.
- Gürsoy, N., 1987. Tavukçulukta Hijyen ve Sağlık Önlemleri. [www.tac.gov.tr](http://www.tac.gov.tr). Yenimahalle, Ankara.
- Mustafaoğlu, p., 2006. Etlik Piliçlerde İçme Suyu ile Aşılama. Keskinöğlü Dergisi, Yetiştiricinin Köşesi Makalesi. Sayı 111, Kasım 2006.
- Özenli, F., 1998. Etlik Piliçlerde Kümeslerin Temizlenmesi, Dezenfeksiyon ve Kullanılan Dezenfektanlar. Tavukçulukta Sağlık ve Hijyen Kitabı. Mega Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş Mart 1998, İstanbul.
- Uçtu, E., 2007. Bölgemizde Etlik Piliçlerde Aşılama Programı. Bornova Tavukçuluk (BORTAV )' ta Uzman Veteriner Hekim Erhan UÇTU ile söyleşi. Bornova, İzmir.



## KANATLILARDA GAGA KESİMİ VE HAYVAN REFAHI AÇISINDAN İRDELENMESİ

**Bariş GEDİZ**

Ege üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Programı, Zootečni, İzmir

**Özet :** Kanatlılarda gaga kesimi cerrahi bir işlem olup öncelikle tüy yolma, gagalama ve giderek birbirini yemeye varan kanibalizmden korunma yanında, yumurta yeme ve kırma alışkanlığını ortadan kaldırmak, yem sarfiyatını en alt düzeye indirmek için üst ve alt gagaya uygulanan bir işlemdir. Sürdürülebilir hayvancılıkta hayvan hakları ve hayvan refahı önem kazanmıştır. Bunun bir nedeni günümüz insanların hayvan haklarına ve türlerin korunmasına gösterdikleri saygının artması diğer bir nedeni ise; günümüzde kullanılan üstün verimli birörnek ticari hayvan sürülerinin stres faktörlerine karşı duyarlıkların artmış olmasıdır.

Stres altındaki hayvanlar daha kolay hastalanmakta ve hayvan sağlığını düzeltmek için daha fazla ilaç kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak hayvansal ürünlerde ilaç kalıntısı artmakta ve bu durum halk sağlığını tehdit etmektedir. Bu nedenle hayvanlarda oluşan stres faktörleri dikkatle incelenmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Kanatlı, gaga kesimi, hayvan refahı, kanibalizm, stres

### Investigation of Beak Trimming as a Matter of Animal Welfare

**Abstract:** Beak trimming is a surgical operation that is applied to the bottom and top beak in poultry. Beak trimming prevents feather pecking, protects to cannibalism, removes behaviour of eating and cracking egg and reduces level of the feed wastage. In sustainable animal husbandry animal benefits and welfare have been getting important. One of today' s problem is stress in extensive poultry that is an important cause of reduced performance. And also using hibrid genotypes in poultry production increases susceptibility to stress factors.

Birds under stress became health problems easier and more drugs are used for protect animal health. Residues of drugs are increased depends on these circumstances and this situation threatens to human health. So the factors that cause stress must examine thoroughly.

**Key Words:** Poultry, beak trimming, animal welfare, cannibalism, stress

### GİRİŞ

Kanatlılarda gaga kesimi cerrahi bir işlem olup öncelikle tüy yolma, gagalama ve giderek birbirini yemeye varan kanibalizmden korunma yanında, yumurta yeme ve kırma alışkanlığını ortadan kaldırmak, yem sarfiyatını en alt düzeye indirmek için üst ve alt gagaya uygulanan bir işlemdir. Diğer hayvanların yolunup yaralanmasına neden olan gaganın sivri ve parçalayıcı kısmının uygun şekilde kütleştirilmesi ile hayvan büyük ölçüde saldırma eyleminden vazgeçer.

Yumurtacı tavuk yetiştiriciliğinde gagalamayla ortaya çıkan sorunların kanibalizme neden olmaması ve buna bağlı ölüm oranının azalması için gaga kesimi yapılmaktadır. Ayrıca gaga kesiminin yem tüketimini ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Trout ve ark. , 1988; Struwe ve ark. 1992, Yetişir ve Sarıca, 2004). Bu çalışma ile, farklı gaga kesim yöntemlerinin hayvan refahı açısından irdelenmektedir

Gaga kesiminin başlangıcı, gaganın yakılması şeklinde olmuştur. 1940 yılında California' nın San Diego ilçesinde T. E Wolfe adındaki tavukçu asetilen lambası kullanarak tavukların üst gagasını yakmıştır. Zaman içinde LYON elektrik şirketi yöntemi geliştirmiş ve elektrikle ısınan bıçakları yapmıştır. Aygıtın ismi 1942' de konmuş ve 1943 yılında tescil olmuştur. Yöntem 'sıcak kesim yöntemi' olarak bilinmektedir.

#### Gaga Kesim Yaşı

Gaga kesimi 1. günde, 6-10. günler arasında veya 8-14. haftalar arasında yapılabilir (Aksoy, 1999). Şenköylü (1991), gaga kesiminin en uygun 6-10. günler arasında olduğunu bildirmiştir.

#### Günlük civcivlerde uygulamanın sonuçları:

Kuluçkahanede uygulanabilir.

Yararı: -İki gaga aynı anda kesilir.

-Çalışma hızı yüksektir.

-Gagalama erken yaşta engellenmiş olur.

Sakıncaları: -İlk 1-2 haftada gelişmede gerileme görülür.



-İşlemi tekrarlamak gerekebilir.

-Gaga kolayca yaralanabilir.

#### **6-10 günlük civcivlerde uygulamanın sonuçları:**

Yararı: -Yüksek çalışma hızı sağlanır

- İki gaga aynı anda kesilebilir.

-Bir günlüğe oranla daha az stres yaşanır.

Sakıncaları: -%10 a kadar işlem tekrar gerektirir.

-Hatalı kesim yüksek ölüm oranına neden olur.

-Gagalar kolayca yaralanabilir.

#### **8-14 haftalık civcivlerde uygulamanın sonuçları:**

Yararı: -İşlemi tekrarlamak gerekmez

-Bir aşı uygulaması ile birlikte yapılabilir

Sakıncaları: -Daha güç çalışma koşulları vardır.

-Gagaların ayrı kesilmesi gerekir.

-Eşeyssel olgunluk yaşı gecikir.

-Yem su tüketimine sorun oluşur.

-Gagada kanama meydana gelir

#### **Gaga Kesim Yöntemleri**

Gaga kesim yöntemi seçilirken bazı kriterler dikkate alınmalıdır. Bu kriterler; maliyet, stres, uygulanış kolaylığı ve çalışma hızıdır. Sonuç olarak bir üretim yapılmakta ve bu üretim sürecinde maliyetin en düşük düzeyde istenir. Gerek alet ekipman gerek işçilik olsun işletme için maliyet oluşturmaktadır. Kesim yönteminin doğru uygulanmaması sonucunda hayvanlarda stres, yem tüketiminde azalma, verim düzeyinin düşmesi ve hastalık gibi olumsuzluklar oluşmaktadır. Bu olumsuzluklar işletmeye ek maliyet getirir.

#### **Sıcak Kesim Yöntemi**

● 6-10 günlük civcivlere uygulanması önerilir (Şekil 1).

● Saatte 2000 hayvana gaga kesimi yapılabilmektedir (Şekil 2).

● Kesim sonrası sularına K vitamini desteği uygulanmalıdır.

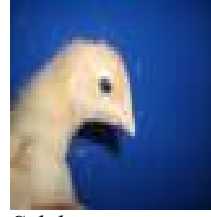
● Horozlara sadece dağlama uygulanır.

● "LYON" firmasının yaptığı gaga kesim makinasının benzerini yerli bir firma yapmıştır. Fakat bıçaklar hala ithal edilmektedir (Şekil 3).

● 5000 hayvan için bir gaga kesme bıçağı kullanılmaktadır.

● Bıçak sıcaklığının artması ve dağlama işleminin uzaması gagada kanamayı artırır (Şekil 4).

● Kesim sonrası yarım saate kadar hayvanlar yem tüketimine başlarlar.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4

#### **Lazerle Gaga Kesimi**

● "Nova-Tech" firmasının geliştirdiği bir yöntemdir (Şekil 5).



Şekil 5



Şekil 6

● Gagaya fiziksel bir temas yoktur.

● Gagaya yüksek enerjili lazer ışını uygulaması yapılmaktadır

● İşlem 2 sn boyunca uygulanmaktadır.

● Işın 1,5 watt ve 200 mikron çapındadır.

● Lazer gaganın üst tabakasındaki keratini keser, ama iç dokuya zarar vermez. Uygulama sırasında kesinlikle kanama olmamaktadır (Şekil 6).

● İşlem uygulandıktan sonra hayvan gagasını kullanabilir. Gagaya yakından bakıldığında üzerinde beyaz bir leke görülür (Şekil 7).

● Gaganın ucu aşınarak 6-10. günlerde kümes içinde düşmektedir.

● Yöntem sanayiciler tarafından popülarite kazanmaktadır.



Şekil 7





### **Soğuk Kesim Yöntemi**

- Üst gaganın burun deliklerinin 1,5-2 mm aşağısından kesilir.
- Bu uygulama sonunda gagaya dağlanma uygulanmaz.
- Üst gagada kanama meydana gelir, fakat kısa sürede kanama durur.
- Hindilerde büyütme birimlerinin açılmasından hemen önce 6-7. günlerde veya 10-12. günlerde uygulanır.
- Soğuk yöntemle gaganın kesilmesiyle gaga tekrar uzar ve tekrar kesim uygulamak zorunda kalınır. Tekrar kesim demek stres ve verim kaybı demektir.

### **Elektrikli lehim aleti ile gaga kesimi:**

- Tv-radyo tamirinde kullanılan lehim aletine benzer bir lehim aleti kullanılmaktadır.
- Bakırdan ya da pirinçten yapılmış bir bozuk para veya metalden kaynak alınır.
- Lehim ucu kullanılan malzeme ile keskin bir hale getirilir daha sonra gagaya uygulanır.
- Gagaya dokundurmak yeterlidir.
- Lehim ucunun sıcaklığı 320 °C dir.

### **Kimyasal kullanarak gaga köreltme**

- Capaicin adlı kırmızı biber özünden elde edilen kimyasal madde kullanılır.
- İlk olarak sıcak kesim sonrası gaganın tekrar uzamasını önlemek için kullanılmıştır.
  - Yemlerine capsaicin eklenerek tavukların bu maddeyi tüketmeleri sağlanır.
  - Maddenin tüketilmesiyle gaga duyarsızlaşır.

### **Dondurarak gaga kesim**

- Sıvı nitrojen kullanarak gaganın kütleştirilmesi prensibine dayanır.
- Yüksek maliyetli bir yöntemdir
- İşlemin yapılması uzun sürmektedir.

### **Yüksek voltajlı elektrikli kullanarak gaga kesimi**

- 1500 volt elektrikli akımı kullanılır.
- Sadece üst gagaya uygulanan bir yöntemdir.
- İşlem 0,25 saniye sürer.
- Günde yaklaşık 2000 hayvana işlem uygulanır.

- En büyük avantajı günlük civcivlerde uygulanabilir olmasıdır.

### **Gaga Kesimi ve Hayvan Refahı**

Sürdürülebilir hayvancılıkta hayvan hakları ve hayvan refahı önem kazanmıştır. Bunun bir nedeni günümüz insanların hayvan haklarına ve türlerin korunmasına gösterdikleri saygının artması diğer bir nedeni ise; günümüzde kullanılan üstün verimli birörnek ticari hayvan sürülerinin stres faktörlerine karşı duyarlıkların artmış olmasıdır. Kötü çevre koşulları ve bu sürülerde daha kolay ve daha çabuk stres oluşturabilmektedir. Stres sonucunda kanatlı vücudunda önce hızlı ve geçici, daha sonra kalıcı ve geri dönüşümü olmayan bazı değişiklikler oluşmaktadır. Stres altındaki hayvanlar daha kolay hastalanmakta ve hayvan sağlığını düzeltmek için daha fazla ilaç kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak hayvansal ürünlerde ilaç kalıntısı artmakta ve bu durum halk sağlığını tehdit etmektedir. Hayvan sağlığı ve gıda güvenliğinin anahtar faktörü olarak 'sürü sağlık denetim hizmetleri' içerisinde 'sürü refahı' önemli bir unsurdur. Bu nedenle hayvanlarda oluşan stres faktörleri dikkatle incelenmelidir. Refah belirlemede sağlık, verim, davranış ve fizyoloji olmak üzere dört parametre kullanılmaktadır (Broom, 1991; Mench, 1992 ).

Son yıllarda hayvan hakları savunucuları ve hayvan refahı alanında çalışanlar gaga kesiminin hayvanlarda stres oluşturması nedeniyle bu işlemin yapılmaması gerektiğini savunmaktadırlar (Davis ve ark., 2004; Yetişir ve Sarıca, 2004). Bazı araştırmacılarda gaga kesiminin kanibalizmi ve buna bağlı olarak da yaralanma ve ölüm oranlarını azaltarak hayvan refahını arttırdığını savunmaktadırlar (Lee, 1980; Craig ve Lee, 1989; Cunningham, 1992 ).

Gaga kesiminin yem tüketimine, yaşama gücüne ve davranışlar üzerine etkileri konusunda yapılmış birçok çalışma vardır. Yumurtacı tavuk yetiştiriciliğinde gagalama ile ortaya çıkan sorunların kanibalizme neden olmaması ve buna bağlı ölüm oranının azalması için gaga kesimi yapılmaktadır. Ayrıca gaga kesiminin yem tüketimini ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Trout ve ark., 1988; Struwe ve ark., 1992, Yetişir ve Sarıca, 2004 ).



Honaker ve Ruszler (2004), Leghorn civcivlerde yaptığı araştırmada bir gruba gaga kesimi uygulamamış, diğer bir gruba 1 günlük yaşta, diğerine ise 7 günlük yaşta gaga kesimi uygulamışlardır. 1 günlük gaga kesimi uygulanan tavuklarda 3-14 haftalar arasında canlı ağırlığın önemli ölçüde düşük olduğu ve 4 haftalıkken daha az yem tükettiğini bildirmişlerdir.

Gaga kesimi uygulanmamış piliçlere göre gaga kesimi yapılmış piliçlerin tüylenme durumunun daha iyi olduğu gösterilmiştir (Craig ve Lee, 1990 ).

Davis ve ark. (2004), gaga kesimi yapılmayan ve gaga kesimini 6.gün ile 11.haftada yaptıkları bir çalışmada, gaga kesimi 6. günlerde yapılan grubun gaga kesiminden sonraki 1. ve 2. saatlerde kortikosteron düzeyini, gaga kesimi yapılmayan gruba göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Gaga kesiminin 11. haftada yapılması 12, 14 ve 16 haftalık yaştaki yem tüketimi ve canlı ağırlık değerlerinde azalmaya yol açmıştır, Bununla birlikte piliç dönemi süresince yaşam gücü bakımından gruplar arası farklılıklar gözlenmemiştir. 72 haftalık yaşta, gaga kesimi yapılmamış kontrol grubunun yem tüketimi gaga kesimi yapılan gruplardan daha fazla bulunmuştur. Gaga kesimi uygulanan gruplar daha fazla yumurta verimine ve daha yüksek yaşama gücüne sahip olmuştur.ayrıca bu gruplardan elde edilen net kârın daha fazla olduğu kaydedilmiştir.

Hughes ve Michie (1982), yaptıkları çalışmada 18 haftalık yaşta gaga kesimi uygulanan tavuklarda kontrol grubuna kıyasla tüylenme skorunun 78 haftalıkken daha iyi olduğunu kaydetmişlerdir.

## SONUÇ

Hayvanlarda refah kriterleri dikkate alındığında, gaga kesiminin bu kriterleri olumsuz yönde etkilemediği yapılan çalışmalarla da belirtilmiştir. Hayvanların gaga kesimi sırasında acı ve stres yaşadıkları varsayılmaktadır. Fakat acı ve stresin kısa süreli olduğu düşünülürse, yaklaşık olarak 72 hafta yaşayan bu hayvanlarda gaga kesiminin yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

Aksoy, T., 1999. Tavuk Yetiştiriciliği. 3. baskı. Şahin Matbaası. Ankara.

- Brom, D. M., 1991. Animal Welfare: Concepts and Measurement. *J Anim Sci*, 69, 1467.
- Craig, J.V., Lee, H.Y., 1989. Beak Trimming and Genetic Stock Effects on Behavior and Mortality from Cannibalism in White Leghorn Type Pullets, *Appl Anim Behav Sci.*, 25, 107-123.
- Cunningham, DL., 1992. Beak trimmming effects on performance , Behavior and Welfare of Chickens: A review. *J. Appl. Poult. Res*, 1, 129-134.
- Davis, GS., 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. *Poults Sci* ,83,1624-1628
- Glatz, P. 2004. <http://www.aecl.org/Images/SAR-45A%20Laser%20Beak%20Trimming.pdf>
- Honaker, C.F., Ruszler, P.L., 2004. The Effect of Claw and Beak Reduction on Growth Parameters and Fearfulness of Two Leghorn Strain. *Poult Sci*, 83, 873-881.
- Hughes, B.O., Michie, W., 1982. Plumages Loss in Medium-Bodied Hybrid Hens: The Effect of Beak Trimming and Cage Design. *British Poult Sci*, 23, 59-64.
- Lee, H.Y., Craig J.V., Muir, W.M., 1990. Beak Trimming Effects on The Behavior and Weight Gain of Floor Reared, Egg Strain Pullets From Three Genetic stoks During The Rearing Period, *Poult Sci*, 69, 568-575.
- Mench, J.A., 1992. The Welfare of Poultry in Modern Prduction Systems. *Poult. Sci*, 4, 107-128.
- Struwe, F.J., Gleaves, E.W., Duoglas, J.H., Bond, P.L., 1992. Effect of Rearing Floor Type and Ten-day Beak Trimming on Stress and Performance of Caged Layers. *Poult Sci*, 71, 70-75
- Şenköylü, N., 1995. Modern Tavuk üretimi. 2. Baskı. Anadolu Matbaa. İstanbul.
- Yetişir, R., Sarıca, M., 2004. Yumurta Tavuğu Yetiştiriciliği , Tavukçuluk Bilimi, ed: Türkoğlu M., Sarıca M., 2. Basım. Bey Ofset Matbaacılık , Ankara.
- Trout, J. M., Bierlmaier, S.J., Mashally, M.M., 1988. Effect of Beak Trimming on Performance of Broiler Chicks. *Poult Sci*, 67:166.



## SIĞIRLARDA DUYU ÖZELLİKLERİ, DAVRANIŞ PATERNİ ve SÜRÜ İDARESİNDE KULLANIMI

Gökhan GÖKÇE, Kemal ÖZKÜTÜK

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Adana

**Özet :** Son zamanlarda, pek çok araştırma diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi sığır yetiştiriciliğinde de hayvan davranışları konusunda yoğunlaşmıştır. Birçok etken tarafından belirlenen sığır davranışları hayvan refahının rehberi olarak kullanılmaktadır. Sığır davranışlarına ait kapsamlı bilgiler sığır yetiştiriciliğinin iyileştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Refahı daha iyi olan ineklerde daha az stres olacağı, daha çok yem tüketimi olacağı, daha az sağlık problemi ile daha az yaralanma olacağı bildirilmektedir. İnek refahı yetiştirici için ek bir yatırım olmaksızın daha çok kar anlamına gelmektedir.

Bu derlemenin temel noktası, sığır davranışlarını ve bunların sürü idaresinde kullanımı konusundaki bilgileri mümkün olduğunca bir araya toplamaktır.

**Anahtar kelimeler:** Sığır davranışları, sürü idaresi

### Cattle Sensation, Behaviour and Its Use to Herd Management

**Abstract :** Recently, many studies were focused on cattle behaviour as the other farm animals. Cattle behaviour is used as a guide to animal welfare and has been associated with restricted many factors. Comprehensive knowledge of the characteristics of behavioural activities of farm animals is fundamental to the improvement of animal husbandry. Cows that are comfortable will be less stressed, eat more, have less health problems, and will be less likely to be injured. Cow comfort means to the farmers more profit without any further investment.

The basic point of this review is provide general information about the behaviour characteristics and using possibilities to cattle management.

**Key words:** Cattle behaviour, herd management

### GİRİŞ

Değişen ekonomik koşullar hayvancılıkta da sanayi gibi yoğun üretimi gerekli kılmıştır. Bunun sonucu olarak da koşullar sığırların doğasına uymayan yetiştirme sistemleri yaygınlaşmıştır. Bugün sığır yetiştiriciliğinde yaşanan birçok sorunun kökeninde sığırların biyolojilerine uygun koşullarından uzaklaşmış olmaları üzerinde durulmaktadır (Karakök Göncü, 2004).

Son yıllarda sığır gönencesi (refahı) terimi ağırlık kazanmış ve sığır refahını etkileyen faktörler üzerinde araştırmalara ağırlık verilmiştir. Sığır refahının değerlendirilmesinde ise hayvan davranışları anahtar role sahiptir. Sığır yetiştiriciliğinde, davranış konusunun kullanım alanları aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

- Sığır yapısına uygun barınak tasarımı
- Sığırcılık alet ve ekipman yapımı
- Sığırların sevk ve idaresi
- Verimlilik
- Hayvan haklarına saygı

Yeryüzündeki tüm hayvanlar birer sosyal varlıktır. Tüm hayvanlar kendi nesillerini sürdürmek için geçici veya daha uzun bir süre için bir araya gelerek topluluk oluştururlar. Bu noktada sürü yapısının oluşması ve korunmasında pek çok etmen söz konusudur.

Tüm bu konular dikkate alındığında hayvan davranışları konusunda yapılacak çalışmalarda, hayvanın kendisine ait davranış yapısı, çevreye tepkileri ve sürü idaresine ait konuların ele alınması gereklidir ve bu derlemede bu konular hakkında kısa bilgiler verilmeye çalışılacaktır.

### Sığırda Stres Yaratan Faktörler

Sığır için normal kabul edilen sınırlar dışındaki koşullar stres oluşturmaktadır (McDowell, 1972). Stres faktörleri olarak; çevre koşulları, hayvana yapılan muamele, hayvanın bulunduğu ortam olarak sınıflandırılabilir.

Korku, bir uyum durumu olup hayvanın kendini koruma güdüsünü gösterir. Eğer korku durumu



sürekli ve yoğun olarak devam ederse hayvan üzerinde stres oluşturur. Korku duyduğu şeyler diğer bir hayvan olabildiği gibi insan veya herhangi bir cisim de olabilmektedir. Korku ve acının her ikisi de hayvan için stres demektir. Hayvan acı veren uygulamaları hatırlamakta ve buna benzer uygulamalar ile karşılaştığında korku duygusu ile bundan korunmaya çalışmaktadır (Hemsworth, 2003).

Tüm bu özelliklere bakıldığında esasında bunların, sığırların duyu özelliklerince algılandığı görülür. Entansif işletmelerde bu özellikleri sürü idaresinde kullanarak, hayvanların sakinleştirilmesi ve işlem kolaylığı sağlayacak çeşitli uygulamalar yapılabilir.

### Sığır Duyu Özellikleri

Sığırda duyma, tatma, dokunma görme özellikleri oldukça iyi tanımlanmıştır (Phillips, 1993, Grandin, 1999, Demirören, 2002). Buradan sığırların duyu özelliklerini rahatsız eden ses, görüntü, hareket ve temas sığırda stres oluşturmakta olduğu bilinmektedir. Örneğin sığırın alışık olmadığı ani ve tiz sesler oldukça rahatsız edici olmaktadır. Aşırı yüksek sesler sığır üzerinde stres oluşturur ancak yüksek sese belirli düzeyde alışkanlık da mümkündür. Arka planda sürekli çalan müzik, hayvanların sese olan tepkilerinde ve ani sese karşı verecekleri tepkinin azaltılmasında yardımcı bir uygulama olarak öne sürülmektedir.

### Genetik

Davranış, genetik ve çevresel faktörlerin etkisi altında gelişmekte ve farklılaşmaktadır (Hohenboken, 1987). Sığırlarda, mizaç nispeten yüksek kalıtım derecesine sahip olup kalıtım derecesinin 0.04-0.53 arasında değişen sınırlarda olduğu bildirilmektedir (O'Blesness ve ark 1960; Dickson ve ark. 1970). Brahman ve melezi sığırların İngiliz sığır ırklarından daha heyecanlı bir yapıya sahip oldukları ve idarelerinin daha güç olduğu ifade edilmektedir (Grandin, 2003). Angus sığırlarının ise Hereford ve Holstaynlardan daha heyecanlı oldukları, Holstaynların Angus ve Herefordlardan daha yavaş hareket ettikleri yazılmaktadır. Brahman ve melezlerinin heyecanlandıkları zaman çitlerle durdurmanın çok zor olduğu ve bu ırklarla çalışırken kapalı çitlerle çalışmanın daha faydalı olacağı öyle

ki çok heyecanlanan bir Brahman sığırın hareketsiz kalarak tepkisizleştiği durumda zorlanırsa ölüme varan sonuçlarla karşılaşılabilceği bildirilmektedir (Grandin, 2003).

### Görme

İnek, 330 derecelik, oldukça geniş bir alanı görebilme yeteneğindedir (Phillips, 1993). Sığır, monoküler ve binoküler olmak üzere iki tip görüşe sahip olup, ön tarafındaki bölge de yer alan  $25^0-50^0$  arasında kalan kısımda başını yukarı aşağı hareket ettirerek net görüş sağlayabildiği alan binoküler, bakışı yan taraflarda yer alanlar ise monocular görüş kısmını oluşturmaktadır. Monoküler görüş açısında inek çok uzaktaki hareketi tespit edebilmekte ancak net olarak görmemektedir. Ancak bu doğada düşmanların yaklaştığını tespitinde çok önemli işleve sahiptir. Özellikle zor baş edilen huysuz hayvanlarla çalışmada hayvanın görüş alanının daraltılması yaralanmaları önlemede faydalı bir uygulamadır. Bazı işletmelerde ineklerin bireysel güvenlik bölgeleri ineklerin bireysel özelliklerine göre belirli limitler arasında değişirken bazı işletmelerde sifra yakın bazılarında ise 6 m ye kadar çıkabilmektedir. Bu farklılıktaki temel neden ineklerin daha önceki tecrübeleri ve bakıcıların ineklere davranışları olarak yorumlamak mümkünse de tamamen nereden kaynaklandığı henüz belirlenebilmiş değildir (Hagen, ve Brom 2003). Bireysel güvenlik bölgesi Sığırın kendini rahat hissettiği ve stres olmadığı belirli mesafe söz konusu olup bu alana bireysel güvenlik bölgesi denilmektedir (Grandin, 1993). Bireysel emniyet bölgesinin, çapı hayvanın yabani veya evcil olmasına, sevk ve idare edenin yaklaşım tavrına ve sığırın ürkme (heyecanlanma) durumuna ve içinde bulunduğu koşullara bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Sığırda bireysel güvenlik bölgesi yarı çapı, 1.50 ile 7.5 m arasında değişirken, açık alanda serbest dolaşan sığırlarda bu mesafe 90 m ye kadar çıkabilmektedir. Süt sığırlarında bu mesafe pek çok faktöre bağlı olarak değişmekle beraber 0 ile 6 m arasında olabilmektedir (Albright, 1993). Buna ek olarak birde denge noktası konusu vardır ki buda hayvanın hemen kürek kemiği üzerinden sırta dik geçen çizgiye 90 derecelik bir çizgi çekildiğinde ortaya çıkan nokta denge noktasıdır. Sığırın özellikle uzun dalga boyundaki sarı, turuncu ve kırmızı rengi çok iyi (Gilbert ve Arave, 1986) kısa dalga



boyundaki renkleri ise yeşil, mavi ve gri renkleri zorlukla (Riol ve ark, 1989) ayırt ettiği bilinmektedir. Phillips ve Lomas (2004) buzağuların kırmızı ışığı mavi ve yeşil ışıktan ayırt edebildiklerini ancak mavi ile yeşil ışığı birbirinden ayırt edemediklerini bildirmektedirler. Rybarezyk ve ark (2003), Buzağuların insanları tanıması konusunda yaptıkları çalışmada buzağuların kendine iyi davranan insanlarla kötü davrananları tanımlamada giydikleri rengin kişileri tanımda yardımcı olduğunu ancak insanları tanımda diğer görsel ipuçlarını da kullandıklarını bildirmektedirler. Munksgaard ve ark. (1997) ineklerin insanları ayırt etmede temel olarak giydikleri rengi kullandıkları ancak tanımlamada tek özellik olmadığını da bildirmektedirler. Eğer renk özelliği baskın olarak varsa bu özelliğe dayanarak sonuca gittikleri bildirilmektedir.

#### **Duyma**

Duyma yeteneği görüşe göre daha az çalışılmış olmakla beraber tür içinde ve türler arası haberleşmede önem arz eder (Phillips, 1993). Sığır sürü içinde yakınındaki sığırlarla daha çok vücut dili uzaktakilerle haberleşmede ise sesi kullanmaktadır. Sığır 20-35,000 hz (Yarasaları duyabilir) arasındaki sesleri duymakla beraber en iyi duyma 8 kHz de gerçekleşmektedir.

#### **Koku**

İnekler sadece burunları ile değil ağzın üst tarafında yer alan ve Jacobson organı veya vomeronasal organ adı verilen yapı ile de koku aldıkları bilinmektedir. Bu farklı yapı, flehmen davranışı denilen davranışta belirgin olarak izlenmektedir. Bu şekilde sığır havadaki farklı kokuları ve bazı kimyasalları ayırt edebilmektedir. Sığırın kimyasallara karşı hassasiyeti sodyum tuzlarının zayıf tespitinden hidrokarbon molekülleri ile steroidleri tespiti kadar geniş bir varyasyon göstermektedir. Feromonlar hayvanları diğer hayvanları çekmek için salgıladıkları kimyasallar olup tüm vücut sıvılarında bulunmaktadırlar. Koklama davranışı kızgınlık tespitinde çok önemlidir. Ayrıca kavgada tehdidin zıttı olarak memnuniyetin göstergesi olarak ta yer aldığı görülmektedir. Ancak koklamanın otlamada önemli olduğuna dair bir bilgi yer almamaktadır (Phillips,

1993). Çünkü merada otlayan hayvanların dışkı bulaşmış otları yemekten sakındığı ancak kokuyu fark etmeden yedikleri belirlenmiştir.

#### **Tad**

Dört farklı tad fizyolojik gereksinimlerle bağlantılı olarak (tatlı besin gereksinimi, tuzlu mineral dengesi, acı zehirlileri ayırt etmek ve ekşi rumende asit dengesini kurmak için) ayırt edilmektedir. Tadı belirleyen organlar ağız içinde dilin farklı kısımlarına yerleşmiş olup sıcaklık farklılıklarını algılama merkezide yine burada yer almaktadır.

#### **Dokunma**

Deri çeşitli alıcılarla donanmış durumdadır. Derideki hareketi, zararlı etkileri, sıcak veya soğuğu ve patolojik (enfeksiyon vb) durumları algılamak için reseptörler mevcuttur. Sığırdaki dudak, dil, burun meme ve vulva civarı en hassas bölgeleri oluşturmaktadır. İnsanlarda eller ve parmak uçları bir şeyi algılamak için en hassas organlar olarak görev alırken sığırdaki ağız burun ve dudaklar bu hassasiyette işlevi görmektedir. Tımar ve birbirlerine karşı davranışları da rahatlatıcı ve uyarıcı etkisi nedeniyle sığırdaki önemli bir sürü davranışı olarak yer almaktadır.

#### **Acı ve Ağrı**

Sığırın acı ve ağrı sınırı insanlarda olduğu gibi olmasa da bu onların acı çekmediği anlamına gelmez (Phillips, 1993). Bazı araştırmacıların beyin büyüklüğü ile acı çekme arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu ve beyni küçük olanların daha az acı çektiği öne sürüldüğü aktarılmakta ancak bunun doğru olmadığı ve sinir sisteminin hepsinde aynı prensiplere göre çalıştığı bildirilmektedir. Esasında hayvanın acı veren olay veya kişilerden korkup kaçmasının da acıyı aynı şekilde hissettiklerinin bir göstergesi olarak alınabileceği bildirilmektedir (Grandin ve Deesing, 2003; Rushen ve ark.1999).

Prelle ve ark. (2004) sağıma aynı yerde girme eğiliminde olan inekler ile farklı yerlerde girme eğiliminde olanları korku veya yeni koşullara uyum bakımından karşılaştırdıkları çalışmalarında alışkanlıklarına bağlı olanların yeni ortama girdiklerinde daha uzun süre hareketsiz kaldıkları ancak koklama, ahırda atılan adım sayısı ve



böğürmenin iki grupta da benzer düzeyde gerçekleştiğini bildirmektedirler. Ancak alışkanlıklarına bağlı grubun diğer gruba göre yem yemeye daha önce başladıkları ve yem kovalarını kontrolde diğer gruptan daha uzun süre zaman harcadıkları yine aynı çalışma sonucunda yer almaktadır.

### Sürü Güdüsü

Yeryüzündeki tüm hayvanlar sosyal hayvanlar olup neslini sürdürmek için kısa süre veya beslenmek korunmak ve yaşamak için sürekli olmak üzere bir araya gelerek yaşamak durumundadırlar. Sürü olarak yaşama özelliğinde olan hayvanlarda davranış kalıplarının tam olarak gelişebilmesi kendi türünden diğer hayvanlarla oynama ve sosyal ilişki kurabilmesine bağlıdır. Jensen ve ark. (1997) buzağuların bireysel bölmelerde büyütülmesinin grup halinde büyütülenlere göre 3 aylık yaşta yeni bir ortama geçtiklerinde daha fazla korku belirtisi gösterdikleri ve buzağı başına ayrılan alanın miktarını bu konuda önemli fark yaratmadığını bildirmektedirler. Ancak 6 aylık yaşta büyütme şekli ve buzağı başına alan miktarının bu özellikler fark oluşturmadığını da eklemektedirler. Flower ve Weary (2001) buzağuların 1 ve 2 haftalık yaşta anadan ayrılmasının inek ve buzağı davranışlarına etkisini inceledikleri çalışmalarında annesinden geç ayrılan buzağuların erken ayrılanlara göre 3 kat daha fazla canlı ağırlık artışı gösterdikleri ancak bu buzağuların annelerinin buzağının içtiği süte atfedilecek şekilde daha az süt verdikleri belirlenmiştir. Ancak 15-150 günlük süt verimleri arası sütleri arasında fark olmamıştır. Üstelik geç ayrılan buzağuların gruba yeni buzağı geldiğinde erken ayrılanlara göre daha yoğun sosyal davranış gösterdikleri bildirilmektedir.

Hamilton ve Giesen (2003) anadan buzağıya antibadilerin transferi ile ilişkili olabileceği düşünülen faktörleri incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, buzağı serum antibadi düzeyinin (buzağılama sonrası 24 saatte ölçülen) kolostrum antibadi içeriği, analık davranış puanı ineğin yaşı meme yapısal özellikleri ile ilişkili olmadığı ancak doğum sonrası kolostrum içmeye kadar geçen süre kan serum antibadi düzeyinin negatif ilişkili olduğu belirlenmişlerdir. Sığırlar sürüden ayrı kaldıklarında veya ileride sürüden bir

bireyi gördüklerinde daha rahat hareket etmektedirler. Ancak grupların oluşmasında da belirli kurallar söz konusudur. Sürü idaresinde bu konuya dikkat edilmesi grup içinde oluşabilecek stresi en aza indirmede önemli avantaj sağlayacaktır. Grup içinde sosyal bir düzen geçerli olup bu düzenin kurulması belirli aşamalarla gerçekleşir (Takeda ve ark. 2003). Tehdit, dövüş ve boyun eğme davranışları buradaki temel davranışlardır. Birey buna göre ast veya üst düzeye geçerek sürüde sosyal yerini belirlemiş olur. Sürüdeki sosyal düzenin oluşmasında, yaş cinsiyet, cüsse, boynuzluluk, hastalık, huy, genetik yapı ve önceki tecrübeler önemli rol oynar. Ancak sosyal yapı sadece bir bireyin üstünlüğü değil farklı düzeyde ast ve üstlerin olması ile de olabilmektedir (Beilharz ve Zeeb, 1982). Hayvanlar gözlemlendiğinde mevsimsel ve günlük olarak bazı hareketleri düzenli bir şekilde takip ettikleri bilinmektedir. Hayvanlar gün içinde gösterdikleri bu davranışların bir kısmı çevresel değişkenlerle ilişkili olarak gerçekleşirken (gün doğumu ve batımı, fotoperiyod gibi) bir kısmı ise hayvanın iç yapısında meydana gelen değişimler

sonucunda meydana gelmektedir. Hayvanlarda bir davranış kalıbı kendi içinde kararlı bir yapıya sahip olup kimi iç ve dış uyarılar sonucunda ortaya çıkarlar. Bunlar bir dizi ön hareketler ve sonunda da esas hareket olmak üzere bir dizi davranışları içerir. Bir hayvan ön hazırlık davranışların yapamaz ise son hareket de direkt olarak etkilenmiş ve hayvan kısıtlanmış olur (Demirören, 2002). Eğer bir hayvan aç ise buna yönelik olarak bir dizi davranışlarda bulunur. Eğer ilk başta hayvanın yem almaya yönelik hareketini engelleyecek bir şey var ise sonunda yem tüketimi gerçekleşmemiş ve hayvan engellenmiş olur. Bu durum sadece yem tüketimi ile değil sürü güdüsü, ana yavru ilişkisi ve buzağı yetiştirmede yapılan pek çok uygulamalara dikkatle bakıldığında bir takım engellemelerin yapılmakta olduğu ve hayvanların bu nedenle bir takım farklı davranış kalıpları geliştirdikleri anlaşılacaktır. Buzağuların anadan ayrılıp kovadan süt içirmenin öğretilmesine rağmen emme özelliğini diğer maddeleri emmek veya sürü arkadaşlarının farklı vücut kısımlarını emmek şeklinde bu davranış kalıbını başka nesnelere yönlendirme eğilimi söz konusudur. Margerison ve ark (2003) buzağularda birbirini emme davranışı üzerine analarını emme ve



yem temininin etkisini inceledikleri çalışmalarında analarını veya diğer bir ineği emerek büyütülen buzağular ile süt ikame yemi ile büyütülen buzağuların birbirini emme davranış özellikleri bakımından farklılıkların önemli bulunmadığını ancak süt ikame yemi ile büyütülenlerin günde 1.8 annelerini emenlerde ise 0.33 kez diğer buzağuları emme davranışı gözlemlendiğini bildirmektedirler. Süt ikame yemi ile büyütülen buzağularda birbirlerini emme davranışlarını süt içirme den 1 saat sonra en fazla gözlemlendiği ve 13 dakika sonra minimum düzeye indiği bildirilmektedir. Anasını emerek büyütülen buzağuların %81'i birbirinin ağızını emme davranışı göstermişlerdir. Ayrıca, buzağı yemi tüketme süresi ve miktarının süt ikame yemi ile büyütülen buzağulardan daha fazla olarak tespit edildiği bildirilmektedir. Normal davranış paterni dışındaki davranışlar hayvanın enerji harcamasına ve verim için kullanılması gereken enerjinin stres faktörleri ile mücadele için harcanmasına üretim ve etkenlikte azalmaya neden olacaktır. Tecrit korkusu kuvvetli bir stres etmeni olup tecrit edilen ineklerde kanda lökosit sayısı artmaktadır. Bir sığırın sürüden ayrılması hayvanı kızdırap saldırgan hale getirebilmektedir. Bu hayvanların birbiri ile göz temasını koruyacak şekilde muamele edilmesi bu tip stresi önlemede yardımcı olacaktır. Sığırlarda lideri takip etme özelliği çok önemli olup, sürüdeki lideri yönlendirmek sürünün de yönlendirilmesi anlamını taşımaktadır. Ancak sürü içinde dominant olan birey sürü lideri olduğu anlamı çıkarılmamalı ve bu tip davranış birbirinden ayırt edilmelidir. Sürü içerisinde sakin bir şekilde davranan bir sığır sürüden ayrılıp tek başına bir yerlere götürüleceği veya bir işlem yapılacağını anladığında saldırganlaşabilmektedir.

### **İnsan faktörü**

Evcil hayvanların çevresinde bulunan ve çok büyük değişkenliğe sahip en önemli faktör insandır (Dantzer ve Mormede, 1983; Vieyra ve ark, 2000). Munksgaard ve ark (2001), sağımda hayvanlara iyi davranmayan kimseler olduğunda bunlardan ineklerin rahatsız olduklarının gözlemlendiği ancak süt verimleri bakımından fark olmadığını bildirmektedirler. Vieyra ve ark. (2000) ise farklı kişiler tarafından otlatılan hayvanların sosyal davranışlarını gözledikleri çalışmalarında otlama

saati ve otlama süresi değişmemekle beraber sürü içindeki sosyal davranışlar arasında insan faktörünün önemli fark oluşturduğunun tespit edildiğini bildirmektedirler. Hemsworth (2003) süt sığırcılığında hayvan davranışları konusunda yapılan çalışmalarda insandan korku ile verim arasında negatif ilişki saptanmış olduğunu ifade etmektedir.

Entansif sığır yetiştiriciliğinde hayvanın sağlığı ve gönencesi insana bağlıdır ve hayvanlarda etkin bir idarede bakıcı çok önemli bir role sahiptir (Ewbank, 1993).

Sığır davranışları konusunda bilgili ve tecrübeli kişiler etkin ve stressiz bir yönetim uygulayabilmektedirler. Sığırlarla çalışan insanlar inekle arasındaki ilişkiyi inekle konuşarak ve ona güven veren dokunuşlarla yaklaşarak kurabilir. İnsanın cüssesi ve hızlı hareketleri inekleri etkilemektedir (Ondarza,2003b). Bu yaklaşımlar özellikle ineğin büyük stres yaşadığı doğum, doğum sonrasında ilk kez sağıma alıştırıldıkları dönemler, kızgınlık ve çiftleşme dönemleridir. Bu dönemlerde uygun davranış ineğin daha az stres yaşamasına ve sürü idaresinde kolaylık sağlanmasına yardımcı olacaktır. Özellikle serbest ahır koşullarında bulunanlar, bağlı ahır koşullarında bulunanlara göre insanla daha az temasta olduğu için daha hassastırlar. Rushen ve ark. (1999) da insandan korkunun süt verimi ve kalp atışı ve davranış üzerine etkileri inceledikleri çalışmalarında ineklerin insanları ayırt edebildiklerini, kötü davranan kişiler sağım yaptığında kalp atışlarının değiştiği ve kalan süt miktarının dolayısı ile de süt veriminin olumsuz etkilendiğini bildirmektedirler. Sığırcılıkta çalışan kişilerin etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalarda, yüksek performansa elde eden çalışanların, sosyal, saygılı, sabırlı, başkasına bağımlı olmayan, koruyucu, kendinden emin, alışkanlıklara bağlı kişiler oldukları görülmüştür (Albright, 2004; Hurst 2001).

### **Yem Tüketimi**

Sığırlar ruminant hayvanlar olup diğer türlerden farklı sindirim sistemine sahip olmaları dışında bu sindirim sistemini en etkin kılacak şekilde farklı şekilde yem tüketme alışkanlıkları ile de ayrılmaktadırlar. Ruminantlara yem seçimi imkanı tanındığında rumen koşulları ve besin maddesi gereksinmesini karşılayacak şekilde tercih yaptıkları



bilinmektedir. Ruminantların en büyük özelliği insan tüketimine uygun olmayan yem kaynaklardan faydalanarak insan besini üretme özellikleridir. Nüfus arttıkça insan besini kullanan hayvanların yetiştiriciliğinde sorun olsa da sığır farklı yapısı ile önemini artırarak koruyacaktır. Rumen dört mideden en önemlisi olup 140 lt hacme sahiptir. Rumen içeriğinin asidik yapısı rumende bulunan protozoa (0.1-2 milyon /ml) ve bakterilerin (5000-20000 milyon/ml) yaptığı fermentasyon sonucu gerçekleşmektedir (Forbes, 1986). Bu yapılar sonucu oluşan ortamda oluşan kısa zincirli yağ asitleri emilip çeşitli metabolizma olaylarında kullanılırken karbondioksit ve metan ağızdan geçirme ile atılmaktadır. Hayvanı yem yemeye iten nedenler konusunda çeşitli teoriler söz konusu olup bunlar Forbes (1986) tarafından bunlar üzerinde detaylı bir şekilde durulmuştur. Laktasyondaki ineklerde enerji ve protein gereksinmesi çok yükselmekte ve bu gereksinmeyi karşılayacak şekilde uzun süre rahat bir şekilde yem tüketip geviş getirmesini sağlayacak ortamlara ihtiyaç duymaktadır. Süt sığırlarının günlük yem tüketim davranış paternini ortaya koymak amacıyla yürütülen bir çalışmada, ineklerin günde 7.3 kez yem yemeye gittikleri ve yemlikte ortalama 5.8 saatlerini yemlikte geçirdikleri bildirilmektedir. Ancak ilginç olan nokta yemlikte geçirilen bu zamanın toplam %8 i gece 12 ile sabah 6 saatleri arasında olmasıdır. Daha da önemlisi sağım ve taze yem dağıtımının yemlikte bulunan inek sayısının yüzdesinin artışında çok büyük etkiye sahip olduğunun belirlenmiş olmasıdır (Anonim, 1). Vieyra ve ark. (2000) otlama davranışı üzerine insan etkisini inceledikleri çalışmalarında, istatistiki olarak önemli olmadığını ancak ilk gün meraya alınanlarda ilk ortalamasının 3.3 saat ile gerçekleşirken sonraki günlerde 2 saat civarında gerçekleştiğini bildirmektedir. Vieyra ve ark. (2000) 4 saat otlamaya izin verilen sürüde zamanın %50'nin (ort. 2.4 saat) otlanarak geçirildiğini bildirmektedirler. Breinholt ve ark (1981) sığırların otlama aktivitesinin 7.9 saat sürdüğünü ve bunu da %59'nun gece gerçekleştiğini bildirmektedirler. Yağmurlu mevsimlerde otlamanın daha uzun sürdüğü (8.4 saat) ve daha çok gün içine doğru kaydığını ancak sıcak aylarda gece otlamayı tercih ettikleri ve sürenin kısaldığını (7.4 saat) da eklemektedirler. Çevre sıcaklığı ile otlama aktivitesi

arasında yakın ilişki olduğunu da araştırma sonuçlarında vermektedirler. Ancak ahır içinde tutulan sığırlarda bir ineğe yem yeme sırası saatte bir geliyorsa veya yemlik önünde inekler beklerken görünüyorsa grup yapısının kontrol edilmesi gerektiği anlaşılmalıdır. Bu noktada sığırın sürü hayvanı olduğu ve yem yeme davranışının da diğer davranışlar gibi sürü içinde grup olarak gerçekleştirildiği göz önüne alınarak yeterli yemlik alanı olması ve gruplamanın önemi ortaya çıkmaktadır.

### DAVRANIŞ

Hayvanlarda davranış; uyarımlar sonucunda ortaya çıkan organizmanın gözlenebilen her hareketi olarak tanımlanabilir.

Hayvanın psikolojik ve fiziksel durumu gözlenebilen davranışlarının motivasyonunun temelini oluşturur ve aynı biyolojik prensipler tarafından yönlendirilir. Bir canlının psikolojik yapısı üç ana bölümden oluşur. Bunlar,

- İd (içgüdüsel dürtüler)
- Ego
- Süperego'dur.

İd bir canlının ilk oluşumundan itibaren sahip olduğu ve genetik yapıyla yakından ilgili olan psikolojik yapısıdır. Ancak daha sonraki yaşamında kendi öğrendikleri Ego ve kendisine öğretilen Süperego'larla yaşamını sürdürmektedir (Doğan, 2002).

### Hayvan Yetiştiriciliği ve Sosyal Davranış

Hayvanların doğal yaşama tarzı büyüme ortamında fazlaca değişir. Sosyal grup genelde aynı cins ve yaşta hayvanlardan oluşur ve hayvanlar sık sık sürüye dahil edilir veya sürüden ayrılır. Sürüye yeni katılan bir inek veya küçük inek grubu, ilk etapta sürüye hemen kabul edilmemektedir. Bu nedenle sürüye yeni girenler ilk birkaç gün sürüden ayrı bir yerde gruplaşarak durmakta, arada bir yerli sürünün fertleri ile vücut teması ve koklaşmak suretiyle tanışma davranışları sergilemektedirler. Yeni inekler, eski sürüye grup olarak değil, ferdi olarak kabul edilmektedirler. Her bir yeni birey, eski sürünün fertlerine itaat ettiğini gösterir davranışları sergilediği takdirde sürüye kabul edilmekte, yem yemesine, onlarla vücut teması kurmasına, yataklık alanlarından yararlanmasına izin verilmektedir.





Agresif davranan yeni birey ise, sürüden dışlanmakta ve yem yemesine veya su içmesine izin verilmemektedir, ya da kavga davranışı ile sağladığı üstünlük oranında sosyal düzende bir yer edinmektedir. Hayvanlar tarafından alanın kullanımı değişmektedir, sürüye yeni birey katıldıkça her hayvan için ayrılan yer azalır ve yiyecek sınırlı bir alan içinde verilir. Bu durumda, hayvanların yem süresi düştüğünden, sürüdeki sosyal organizasyonun sonucu olarak çevre, üretimi etkileyebilir (Porzig, 1969 ;Bouissou, 1964).

Sürü idaresinin iyi planlanmaması veya yönlendirilmemesi sonucu ortaya çıkan sosyal stres verimlilik adına birçok olumsuzluğun kaynağı olarak görülmektedir.

Her hayvan için ayrılan yerin azalması, yeni bireylerin sürüye katılması ve yakın ahırdan diğerine hayvan transferi sürüdeki gerginliği artırır. Sığırların sosyal davranışları üzerinde yapılan deneysel çalışmaların sonuçlarından elde edilen veriler, önemli problemlerin çözümüne katkıda bulunmaktadır. Fiziksel teması önleme, koruma, kısıtlama, yemleme zamanlarında veya sağma ünitelerinde uygulanabilir. Diğer konularda da bahsedildiği gibi, inek bedensel ve psikolojik olarak rahat ettiği sürece verimli olacaktır. Bu noktadan hareketle sürünün veya sürü içerisindeki sığırların sosyal strese maruz kalmasını önleyecek tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Bireysel güvenlik bölgesi sığırın kendini rahat hissettiği ve stres olmadığı sürü arkadaşı ile arasında belirli mesafe bırakma gereksinimine bireysel güvenlik bölgesi denilmektedir (Grandin, 1993). Bazı işletmelerde ineklerin bireysel güvenlik bölgeleri ineklerin bireysel özelliklerine göre belirli limitler arasında değişirken, bazı işletmelerde sifra yakın, bazılarında ise 6 m ye kadar çıkabilmektedir. Bu farklılıktaki temel neden ineklerin daha önceki tecrübeleri ve bakıcıların ineklere davranışları olarak yorumlamak mümkünse de tamamen nereden kaynaklandığı henüz belirlenebilmiş değildir (Hagen, ve Brom 2003). Bireysel emniyet bölgesinin çapı hayvanın mizacına, sevk ve idare edenin yaklaşım tavrına ve sığırın ürkme (heyecanlanma) durumuna ve içinde bulunduğu koşullara bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Sığırdaki bireysel güvenlik bölgesi yarı çapı 1.50 ile 7.5 m arasında değişirken, açık alanda serbest dolaşan sığırlarda bu

mesafe 90 m ye kadar çıkabilmektedir. Süt sığırlarında bu mesafe pek çok faktöre bağlı olarak değişmekle beraber 0 ile 6 m arasında olabilmektedir (Albright, 1993).

Yetiştiriciler, ineklerini bir bölmeden başka bir bölmeye aldıklarında süt verimlerinde düşme olduğunu bilirler. Bu husus muhtemelen, yem değişimi, sağımdaki farklılıklar ve sosyal değişimlerden kaynaklanır. Sosyal problemler meydana geldiğinde bu durum genellikle 7 gün devam eder. Sosyal problemlerin süt üretimini % 2,5 – %5,0 azalttığı saptanmıştır.

Grup değişimlerinde süt üretimindeki azalmayı minimize edecek önlemler alınabilir.

➤ Sığır gruplarının bir ahırdan diğerine geçişleri teker teker yapılmamalı gruplar halinde yapılmalıdır.

➤ Geçişler gece yapılmalıdır, bu uygulama sosyal problemleri azaltır.

➤ Gruplar arasındaki besin maddeleri yoğunluk farklılıklarını %15 seviyesinde sınırlamaya çalışılmalıdır (Doğan, 2002).

Sosyal olarak güçlü bir sürü arzu ediliyor ise, yeni katılımları kısıtlayarak rahatsız edilmelerini engellemek, gerginliği azaltmak, sosyal stresi engellemek açısından büyük önem taşır.

### **Grup Üyeleri Arasındaki Sosyal Etkileşim**

**Agonistik davranış paternleri:** Agonistik davranış (şiddet, acı) kaçma ve uysal davranışları içererek çatışmayla ilgili bütün davranışları kapsar. Agonistik etkileşimin en sık görülen paternleri pasif kaçınma (geri çekilme) , tehdit, boynuzlama ve kavgalar gibi artan şiddet içerisinde sınıflandırılabilir.

**Agonistik Olmayan veya Pozitif Etkileşimler:** Agonistik olmayan etkileşimler büyük ölçüde koklamayı, yalamayı ve hemcinslerine binme davranışı içerir (binme ve baştan sağrıya doğru binme yani ters binme).

**Liderlik:** En yüksek derecede; güvenilir sağım düzeni, yer değiştirme düzeni, sağım ünitesi ve otlakta özgürce hareket eden inekler arasında gözlenir, bu durum vahşi ortamlar altında gözlenen liderlik davranışına benzerdir. Bir lider hareket eden bir sürünün başında bulunan bireydir ve sık sık yeni



bir aktivite başlatır. Liderlik, baskın olana itaatten oldukça farklı bir olgudur. Liderin sürüdeki baskın hayvan olması gerekmemekle birlikte, çoğu durumda hiyerarşinin üst sıraların da yer alan bir bireydir.

### **SİĞİRLARDA SOSYAL GRUP YAPISI**

Basit sosyal düzeni daha çok birey sayısı 10 baş ve altında olan sürülerde görmek mümkündür. Bu tip sürülerde dominant veya lider olarak adlandırılan bir inek mevcut olup, diğer bireyler ise, aralarında sağladıkları üstünlük oranında lider ineğin altında sıralanmaktadır. Sürüye genel olarak bakıldığında, dominant inek cüsse ve yaş veya boynuz uzunluğu olarak diğer bireylerden üstün, kulak ve başını dik tutuşu ile sürü içerisinde ilk göze çarpan hayvan olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel literatürde (doğrusal hiyerarşide), bu tip inekler birinci (alfa:  $\alpha$ ) hayvan, gruptaki diğer bütün hayvanlara baskındır ve sürüye hükmeden inekler ortak kullanılan yemlik, suluk, yataklık alanlarında her zaman için, geç de katılsalar önceliğe sahiptirler; ikinci (beta:  $\beta$ ) hayvan, birinci dışında hepsine baskındır. Dominant ineğin altında yer alan inek ve genç hayvanlar ise, her zaman için lider ineğe itaat etmek zorunda olan bireylerdir. Sıralamanın en altındaki  $\Omega$  (omega) hayvanı olarak tanımlanmaktadır. Bu tip sığırlar, lider ineğe veya sosyal düzen içerisinde kendinden üstün olan diğer ineklere saygısını belirtmek için kulak ve başlarını her zaman için daha aşağı seviyede tutmak zorundadırlar.

Sayıları yüzler veya binlerle ifade edilen sığır sürülerinde ise, sosyal düzenin daha farklı ve karmaşık bir yapıda olduğu söylenebilir. Bu tür sürülerde gruplaşmaları tespit etmek için çok dikkatli incelemek gerekmektedir. Grupların oluşmasında vücut cüssesi, boynuz, yaş, cinsiyet ve mizaç gibi faktörler önemli bir etkiye sahiptir. Buna ek olarak fertlerin çoğunluğunun boynuzsuz olduğu bir sürüde boynuzlu bir sığır her zaman için sosyal olarak kendine iyi bir yer edinebilmektedir. Düveler ve genç danalar, gruplaşmanın en bariz olarak gözleendiği çağ grupları olup günün önemli bir kısmında ve ayrı bir yerde toplu olarak hareket ettikleri rahatlıkla gözlenebilmektedir. Bu gibi sürülerde sosyal düzen yaşlı inekler, genç inekler,

düveler, dişi danalar olmak üzere hiyerarşik bir düzen halinde sıralanmaktadır.

### **SEVK ve İDARE** ***Sığırların Sevk Ve İdaresi Strasında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar***

Sürü sahipleri ve bakıcılar, sığırların nasıl sevk ve idare edileceğini, onların davranış karakteristiklerini bilirlerse bu kimselerin yönetimi hayvanlar için daha az stresli olurken, bakıcılar için de daha güvenli olacaktır. Sığırların hafızaları güçlü olup, uzun zaman önce olan olayları hatırlayabilirler. Eğer geçmişte kötü sevk ve idare edilmişlerse, gelecekte onların sevk ve idaresi hem daha zor hem de o hayvan veya hayvanlar için daha stresli olacaktır.

Hayvanlar liderlerini takip ederler. Yürürken her zaman birbirleriyle göz temasına devam ederler. Hayvan önündeki bireyi her zaman görebilmelidir, daima tek hayvanın geçebileceği genişlikte ve en az 6 metre, daha geniş olanaklara sahip işletmelerde 9 – 15 metre, koridor yapılmalıdır.

Koridoru ayıran (bloke eden) kapılar arkası görülebilen şekilde yapılmalıdır. Bu sayede hayvanlar ilerideki hayvanları görme olanağı bulurlar. Eğer bir hayvan koridor sonunda arkası görülmeyen bir kapıyla karşılaşarsa ilerlemez. Koridorlara sürülen hayvan sayısı 8 – 10 adet olmalıdır.

Sığırların birbirlerini takip etme davranışını kullanarak koridorda ilerlemelerini sağlayabiliriz. Grubu koridorun sonunda hayvanları sıkıştıran bölmeye doğru sürmeden önce, gidilecek yerin boşalmasına yakın zamanda diğer grup alınmalıdır.

### ***Işığa Tepki***

Tekdüze (uniform) ışık hayvanlar için önemlidir. Sığırlar karanlık bir yere girmek istemezler ve gölgelerden kaçınırlar. Şerit halinde gölge ve kontrast renkler hareket etmeyi engeller.

Karanlıktaki inekler ışığa doğru yürürler. Gece sığırlar kamyonlara yüklenecekse, kamyonun içi aydınlatılmalıdır. Ancak ışık yüze doğru parlamamalıdır.

Sığırlar güneşe bakmak zorunda kaldıklarında hareketsiz kalırlar. Bu nedenle yaz aylarında yükleme yapılıyorsa, yükleme rampası kuzey – güney istikametine yerleştirilmelidir.



### Harekete Duyarlılık

Sığırlar kıpırdayan, hareket eden ve sallanan nesnelere ürkerler. Örneğin tel bir örgüye asılmış bir giysiye dikkatlice inceleyen bir sığır daha sonra, aynı giysinin asılı olduğu bir sıkıştırma veya yükleme koridorunda asılı dururken veya rüzgarda sallanırsa gördüğünde yanında geçmeye zorlanırsa hareket etmeyecek ve direnecektir. Bu sebeple toplanma yeri ve yükleme rampalarının yan kısımları bütünüyle duvar olmalıdır. Sığırlar, herhangi bir yere doğru götürülmek istendiğinde onların ayak direyip ileri gitmekten kaçınmalarını sağlayan birçok faktör vardır. Bu faktörlerin elimine edilmesi sağlanırsa istenilen yöne sürülmelerinde zorlukla karşılaşmaz ve hayvanlar daha az strese girerler. Aşağıda sığırların bir yöne sürülmeleri sırasında onları ürkten durumlar sıralanmıştır.

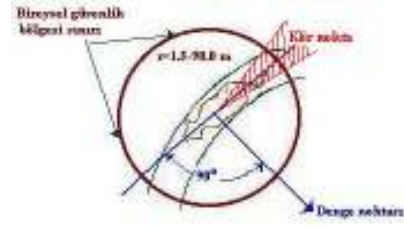
- Su veya çamurlu su birikintilerinden yansıyan parıltılar
  - Düz metallerdeki görüntü yansımaları
  - Bir tel üzerine asılmış bez, şapka veya giysi
  - Hareket eden plastik torba ve benzeri materyal
  - Etrafta insanların hareketi
  - Zemin yapısının veya şeklinin değişmesi
  - Zemindeki drenaj kanalı
  - Ekipman renginin ani değişmesi.
- Özellikle yüksek kontrast renkler en fazla etkili olanlardır.

➤ Giriş yerinin karanlık olması. Örneğin, inekler karanlık bir yerden aydınlık bir ortama daha kolay sevk edilebilirler.

➤ Parlak ışık veya doğrudan güneş ışığının göze gelmesi. Sığırlar loş bir yerden aydınlık bir yere kolay geçseler de çok parlak ışığa karşı hareket etmezler.

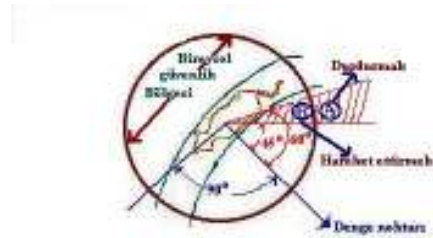
### Sığırlarda Bireysel Güvenlik Bölgesi

Sığırda, bireysel emniyet bölgesi (flight zone) hayvanın kendini emniyette hissettiği alanı ifade etmektedir (Şekil 1). Çeşitli çalışmalarda, direkt müdahaleye gerek kalmadan bu alan kullanılarak sığırın sevk ve idaresinin kolaylıkla yapılabileceği ortaya konulmuştur.



Şekil 1. Sığırda bireysel güvenlik bölgesi.

Bireysel güvenlik bölgesinin çapı, hayvanın ürkek veya evcil olmasına, sevk ve idare edenin yaklaşım tavrına ve sığırın ürme (heyecanlanma) durumuna ve içinde bulunduğu koşullara bağlı olarak değişim gösterir. Sığırda bireysel güvenlik bölgesi (flight zone) yarıçapı, besi yeri padoksunda 1,50 ile 7,5 metre arasında değişirken, mera da otlayan sığırlarda bu değer 90 metreye kadar çıkabilmektedir. Sığırın burun ucundan sırt boyunca çekilen çizginin sağrı kemikleri arasında kalan kısım ise sığırın görüş mesafesi dışını yani kör noktayı oluşturmaktadır (Şekil 2) Sığır 300 derecelik bir açı ile çevresini görme yeteneğinde olup bu açının dışında kalan alan görüş mesafesi dışındadır.



Şekil 2. İneği hareket ettirmek veya durdurmak istendiğinde durulması gereken noktalar.

Denge noktasının yeri sığırda harekete başlama veya hareketi bitirme anlamı taşıdığı için sığırı bir yerden bir yere sürme (ileriye doğru hareket) veya hareketine son vermesi (durması) istendiğinde kullanılacak noktaları teşkil etmektedir. Şekil 2 de A harfi ile gösterilen yerde durdurulduğunda sığır dur emrini almış olmaktadır. B noktasında durdurulduğunda ise sığır ileriye doğru git (hareket et) emrini almış olmaktadır. Eğer bir sığır sürüsü içine girilirse sürüdeki sığırlar size dönük duruyorsa bireysel emniyet bölgesi dışında bulunuyorsunuz demektir. Hayvanlar kendilerini güvende hissettiği bu mesafeyi her zaman korumaya



çalışacaklardır bu amaçla yaklaştığınızda kaçma, uzaklaştığınızda da yaklaşma eğiliminde olacaklardır.

### Sığırda Denge Noktası

Şekil 1 de gösterilmiş olduğu üzere hayvanın burun ucundan kuyruğa doğru, sırtı boyunca dik bir çizgi olduğu var sayılırsa ve bu düz çizgiye omuz üstünden (kürek kemikleri hizasından) 90 derecelik açıyla yine hayali bir dik çizgi çizildiğinde omuzları üzerinde kalan nokta denge noktasını meydana getirmektedir. Bu yer hayvanın omuz başından geriye doğru 45 - 60 derece arasında yer almaktadır. Eğer omuz başından geriye bakan bir inek denge noktasının arkasında birini görürse ileriye doğru gider ve belirli mesafeden sonra tekrar bakarak kontrol eder, son kontrole göre tavrını belirler. Burada durdurulduğunda sığır, sevk ve idare eden kimseden geniş bir daire çizerek uzaklaşacaktır. Eğer sığırın denge noktasının arkasında duracak olursa her sığır ileri doğru, önünde duracak olursa bu sefer de geriye doğru gideceklerdir. Denge noktasının arkasından geriye doğru gidilecek olursa hayvanda hareketi durduracaktır.

### Sığırda Bireysel Emniyet Bölgesi Kavramının Kullanım Alanları

Gerek sığırda güvenlik bölgesi sınırlarının belirlenmesi ve gerekse denge noktası ile kör noktanın bilinmesi uygulamada pek çok alanda faydalı olmaktadır. Hareket eden sığırlara doğrudan yaklaşılması çok yararlı bir uygulamadır. Buna karşın denge noktasına yakın çalışılması hem kontrolü hem de tehlikeyi azaltan bir uygulamadır. Hayvanın yürüme yönünde, bir hat üzerinde ileri ve geri paralel hareket sığırın yönlendirilmesinde çok kullanılan bir metottur. Sığırda bireysel emniyet bölge sınırlarının kullanıldığı alanlar

- Sığırın sevk ve idaresinde
- Sığırcılık alet ve malzemesi üretenler için sevk idarede kolaylık sağlayan ekipman yapımı
- Sığır üzerinde stres ve zorlama olmayacağı için verimde düşmenin önüne geçilmesi
- Hayvan haklarına saygı avantaj olarak sayılabilir.

### Sığırların Sevk ve İdaresinde Bireysel Güvenlik Bölgesinin Kullanımı

Sığır davranış özelliklerinin bilinerek bunun sürü sevk ve idaresinde kullanımı, bir etki - tepki olayı olarak tanımlanabilir. Etkide bulunan, uyarıcı, insan olup uyarıcıya karşı sakinme davranışı gösteren sığır ise tepki veren olmaktadır. Tıpkı bir aslanın avının izlemesi ve onu yönlendirmeye çalışması gibi, av ve avcı arasındaki ilişki de bir tepki olayı olup sürü idaresindeki tavırlarda bununla benzer özellikler taşımaktadır.

### Sürüyü Bir Araya Toplamak İçin

Özellikle sürüyü yönlendirecek kişinin sürüyü göreceği bir yere yerleşmesi gerekir. Daha sonra dairevi hareketler yaparak sürü içinde dolaşmaya başlar ki bu hareket hayvanlar üzerinde gerginlik yaratır. Kendileri etrafında gezinen bu kişiye karşı koruma güdüsüyle bir araya toplanma eğilimi gösterirler. Sürüyü toparlayacak kişi normal yürüyüş hızında yürümeli ve o esnada normal dışı herhangi bir ses veya nesne olmamalıdır. Serbest barınak sisteminde tutulan sığırların istenen yöne doğru sürülmesinde izlenecek davranışlar Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Sürü halindeki sığırların istenen yöne doğru sürülmesi

### Sürüyü Bir Araya Topladıktan Sonra Sürüyü İleri Doğru Hareket Ettirmek İçin

Sürüyü yönlendirecek kişi öncelikle sürüde sığırın en çok bulunduğu kısımda yer almalıdır. Daha sonra sığırları ileriye doğru gitmeye ve bu gruplaşmaya doğru yönlendirecek olan geniş yelpaze hareketini yapmaya başlamalıdır. Sürünün arkasındaki bu yelpazenin iki ucundan içlere doğru yürüyüş düz veya biraz eğik bir düzlemde yapılmalıdır.(Şekil 4). Bu işi yapacak kişi arkadaki



hayvanların ilk harekete geçmesi için ineği rahatsız edecek şekilde dik dik bakabilir, bu ineği harekete geçirecektir. Bunun hareketi diğerlerin üzerine de uyarıcı etkide bulunacaktır.



Şekil 4. Sürüyü ileri doğru sürüp bir araya toplamak için yapılacaktır

Sürüyü yönlendirecek kişinin ineklerde iyi ve kötü pozisyonları iyi öğrenmesi gerekmektedir. İneklerin hepsinin başı istenen yöne doğru dönmüş olduğunda iyi pozisyon sağlanmış olmaktadır. Ancak sürüde istenen hareketin olmasını engelleyen bazı kötü pozisyonlar ise;

➤ Koşmak, kesik hareketler, panik yaratacak hareketlerde bulunan inekler

➤ İstenen yönde düzenli akışı kesecek hareketlerde bulunan ineklerin olmasıdır

Kötü pozisyonun ilk belirtisi sürüdeki hayvanlardan bir kısmının durması veya istenen yönden başka tarafa yönelmeleridir. Daha ekstrem durum ise sürü içinde bazı ineklerin daire hareketi yapmalarıdır.

İstenen yönde hareket eden sığırların pozisyonu, ineğin bakıcının nerede olduğunu ve neye niyet ettiğini merakı nedeniyle bakıcının yerinde durursa sürünün iyi pozisyonunu bozabilir.

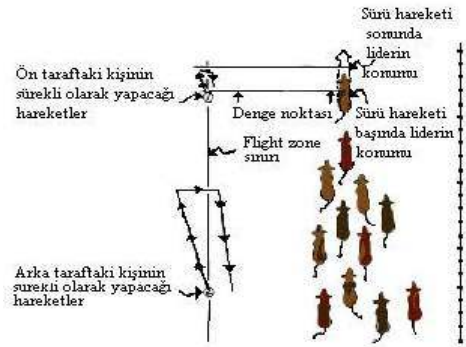
#### **Eğer Sürü Bir Kapıya Doğru Yönlendirilecekse**

Eğer sürünün bir kapıdan geçmesi gerekiyorsa, bakıcı arka tarafta ve hafifçe grup bireysel güvenlik bölgesinde kendini hissettirecek şekilde pozisyon almalıdır. Bir padokta sığırın kapıya doğru gitmesi isteniyorsa T hareketi yapılarak yönlendirme sağlanabilir. Bu sığırların kapıda birikip izdiham yapmalarına engel olunmalıdır. Bakıcı kapının

yanında ileri geri hareket etmelidir. Bir diğer kişide sığırların bireysel güvenlik bölgelerinin sınırında istenen hareket yönünün tersinde yürümelidir. Ancak bu kişi geri dönüş yolunu bireysel emniyet bölgesi dışından başlangıç noktasına doğru yapmalıdır.(Şekil 5)

Bakıcının kapı yanında, içe dışa doğru yapacağı hareket burada yönlendirmeyi sağlayan ve çitlere doğru hareketi engelleyen denge sağlayıcı hareketi teşkil etmektedir.

Bu metot ilk defa kullanıldığında bir miktar şaşkınlıkları olacaktır. Ancak bakıcı sakinliğini koruduğu zaman başarısı garanti olacaktır. Burada ne kadar sürede başarılı olunacağı, bakıcının hayvanları ne kadar iyi tanıdığına bağlı olarak değişecektir. Bu metot hayvanlara genç yaşlarda iken uygulamaya başlanırsa çok daha kısa sürede sonuç alınacaktır.



Şekil 5. Sığırların kapıya doğru sürülmesi

#### **SONUÇ**

Ülkemiz sığır yetiştiriciliğinde büyük ölçekli entansif işletmelerin giderek arttığı günümüzde yüksek verim elde edebilmek için yüksek genetik kapasiteli hayvanların yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu hayvanlara uygun bakım besleme uygulaması kaçınılmaz ekonomik gereksinimdir. Bu açıdan düşünüldüğünde önemli amenajman özelliklerinden biride sığırların davranış özelliklerinin bilinmesi ve amenajmanın buna uygun şekilde yürütülmesidir. Stres yaratan ortam verimin azalmasına buda işletmenin karlılığının düşmesine neden olacaktır.

Hayvan davranışlarının ve bu davranışların sürü idaresinde nasıl kullanılacağına bilinmesi hayvancılığın sürekliliğinde ve verimliliğinde yetiştiriciye büyük avantaj sağlayacaktır.



## KAYNAKLAR

- Albright, J.L., 1993. Dairy cattle husbandry. CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555
- Albright, J., 2004. Improving animal welfare of dairy cows through management. [http://www.Inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/business/IMPROVING\\_THE\\_WELFARE\\_OF\\_DAIRY\\_COWS.html](http://www.Inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/business/IMPROVING_THE_WELFARE_OF_DAIRY_COWS.html)
- Anonim 1. <http://www.farmwest.com/dairy/article/drilldown.cfm?articleitleid=39&articleid=135>
- Beilharz, R.G., Zeeb, K., 1982. Social dominance in dairy cattle. Applied animal ethology. Volume 8 (1- 2):79-97.
- Breinholt, K.A., Gowen, F.A., Nwosu, C.C., 1981. Influence of environmental and animal factors on day and night grazing activity of imported Holstein Friesian cows in the humid lowland and tropics of Nigeria. [http://www.fao.org/ag/AGa/agap/FRG/TAP64/64\\_300.pdf](http://www.fao.org/ag/AGa/agap/FRG/TAP64/64_300.pdf)
- Dantzer, R.D., Mormede, P., 1983. Stress in farm animals: a need for reevaluation. J. Of Anim. Sci. 57:6-18.
- Demirören, E. 2002, Hayvan davranışları. E.Ü.Z.F. Yayınları No:547.
- Dickson, D. P., G. R. Barr, L. P. Johnson, and D. A. Wickert. 1970. Social dominance and temperament in dairy cows. J. Dairy Sci. 53:904.
- Doğan, D. 2002, Sığırlarda Davranış Paterni. Mezuniyet Tezi. 2002. Adana.
- Ewbank, R., 1993. Handling cattle in intensive systems, 59-73, CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555.
- Flower, F. and Weary, D. 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. Appl. Anim. Behav. Sci. 70, 275-284.
- Forbes, J.M., 1986. The voluntary food intake of farm animals. British library cataloguing in publication data 63608923 SF851, ISBN 040811154-2
- Gilbert, B.J., Arave, C.W., 1986. Ability of cattle to distinguish among different wavelenghts of lights, J. Of Dairy Sci., 69:825-832.
- Grandin, Y.T., 1993. Livestock handling and transportation. CAB International Walingford Oxon, OX10 8DE UK. ISBN 0 851988555
- Grandin, T., 1999. Behavioral principles of livestock handling. Livestock Handling systems Inc., Animal Science Department Colorado State University Fort Collins, colorado 80523.
- Grandin, T., Deesing ,Mark., 2003. Distress in Animals: Is it Fear, Pain or Physical Stress. Department of Animal Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado, 80523-1171, USA. <http://www.grandin.com/welfare/fear.pain.stress.html>
- Hagen, K., Broom D. M., 2003. Cattle discriminate between individual familiar herd members in a learning experiment, Applied Animal Behaviour Science, Volume 82, Issue 1, Pages 13-28
- Hamilton T.A.2003, Giesen, L.F. Effect of cow and calf behaviour and udder structure on immunity transfer.[http://131.104.112.18/beefupdate/summaries96/seffect\\_of\\_cow\\_and\\_calf\\_behaviour.htm](http://131.104.112.18/beefupdate/summaries96/seffect_of_cow_and_calf_behaviour.htm)
- Hohenboken, W.D., 1987. Behavioural genetics. The veterinary clinics of north America, Food Animal Practice, July, 1987, Volume 3 Number 2, ISSN 0749-0720.
- Hemsworth, P. H.. 2003. Human-animal interactions in livestock production, Applied Animal Behaviour Science, Volume 81, Issue 3, Pages 185-198
- Hurst, R., 2001. Handling cattle. <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/beefmanage/a012.htm>
- Jensen, M, B., Vestergaard, K.S. Krohn C.C., Munksgaard, L.1997. Effect of single versus group housing and space allowance on responses of calves during open-field tests . Applied Animal Behaviour Science, Volume 54, Issues 2-3, Pages, 109-121
- Karakök Göncü, S., 2004. Barınak planlama ile sürü idaresi açısından hayvan davranışları ve bunun sığır yetiştiriciliği optimizasyonunda kullanımı. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. Süleyman Demirel Üni. Isparta., 2004. Sf:280-293.
- Margerison, J. K., Preston, T. R., Berry, N. Phillips C. J. C., 2003. Cross-sucking and other oral behaviours in calves, and their relation to cow suckling and food provision Appl. Anim. Behav. Sci. 80 (4) 277-286.



- McDowell, R.E., 1972. Improvement of livestock production in warm climates. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Munksgaard, L., DePassillé, A. M. Rushen, J., Thodberg, K., Jensen, M.B., 1997. Discrimination of people by dairy cows based on handling. *J Dairy Sci.* 80:1106-1112.
- Munksgaard, L., DePassillé, A. M. Rushen, J., Herskin, M. S., Cristensen A. M. 2001. Dairy cows' fear of people: social learning, milk yield and behaviour at milking *Applied Animal Behaviour Science*, 73(1) 15-26.
- O'Blesness, G. V., L. D. Van Vleck, and C. R. Henderson. 1960. Heritabilities of some type appraisal traits and their genetic and phenotypic correlation with production. *J. Dairy Sci.* 42:1490 .
- Ondarza, M.B. 2003b. Cow comfort. [www.milkproduction.com/Articles1/ShowArticle](http://www.milkproduction.com/Articles1/ShowArticle)
- Phillips, C.J.C., 1993. Cattle behaviour. Farming Press Books, Wharfedale Road, Ipswich IP1 4 LG, United Kingdom, ISBN 0 85236 251 X.
- Phillips, C.J.C., Lomas, C.A., 2004. Subliminal perception of colour by cattle. [www.bsas.org.uk/](http://www.bsas.org.uk/)
- Prelle, I., Phillips, C.J.C., Paranhos da Costa, M.J., Vandenberghe, N.C., Broom, D.M., 2004. Are cows that consistently enter the same side of a two sided milking parlour more fearful of novel situations or more competitive. *Applied Animal Behaviour Science*.
- Riol, J.A., Sanchez,J.M., Egwen, U.G., Gaudioso, U.R., 1989. Colour perception in fighting cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 23, 199-208.
- Rushen, J.,Passile, D., Munksgaard, L., 1999. Fear of people by cows and effects on milk yield behaviour and heart rate at milking. *J Dairy Sci.* 82, 720-727.
- Rybarczyk, P., Rushen, J., de Passillé, A.M., 2003. Recognition of people by dairy calves using colour of clothing. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 81, Issue 4, Pages 307-319.
- Takeda, K., Sato, S., Sugawara, K. 2003. Familiarity and group size affect emotional stress in Japanese Black heifers, *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 82, Issue 1, Pages 1-11.
- Vieyra, J., Losada, H., Soriana, R., Cortes, J., Arias, L., 2000. Smallholder dairy cattle production in Xochimilco in the southeast of Mexico city: Effect of herdsman spatial behaviour of cattle during restricted grazing. *Livestock Research for Rural Developman*, 12 (2) 2000.

# LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNDE *ldh* GENİNİN MUTASYONU

Kalbiye SERDAROĞLU

Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

**Özet** : Laktik asit bakterileri gıda fermentasyonunda önemli rol oynarlar ve aynı zamanda insan çevresi ile yakın ilişkilidir. Bu bakteriler birçok fermente gıdanın doğal mikroflorasında dominant bulunurlar. Gıda ve süt fermentasyonlarında *Lactococcus lactis* şekeri kullanır ve glikolizis yoluyla püvate üretir. Çoğunlukla püvate, *ldh* geninin kodladığı laktat dehidrojenaz enzimi ile laktik aside dönüştürülür. Laktik asidin yanı sıra, şeker katabolizması diğer önemli metabolitleri de üretir. Üretilen metabolitler, gıdaların raf ömrünü ve aromatik yapısını belirler. LAB'nin gıda fermentasyonundaki önemi, sanayideki geniş kullanımı sayesinde araştırmalar fermentasyon artırıcı yeteneği olan LAB'ne yoğunlaşmıştır. Bu çalışmada, *ldh* geni pORI plazmid sistemi kullanılarak kromozomdan silinmeye çalışılmıştır. *ldh* geninin alt ve üst bölgeleri pORI280 plazmidine klonlanmış ve elde edilen plazmit MG1363 suşuna aktarılmış ve plazmit bakteri kromozomuna entegre edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Laktik asit bakterileri (LAB), pORI plazmit sistemi, *ldh* geni

## The *ldh* Gene Mutation in Lactic Acid Bacteria

**Abstract** : Lactic acid bacteria are play important role food fermentation and they are also closely associated with the human environment. They are predominant natural micro-flora of many fermented foods where they serve a preservative role. In food and dairy fermentations, *Lactococcus lactis* utilizes sugars and produces pyruvate by glycolysis. Mainly pyruvate is converted to lactic acid via lactate dehydrogenase encoded by the *ldh* gene. In addition to lactic acid, sugar catabolism can generate other valuable metabolites. Produced metabolites determine shelf-life and aromatic structure of foods and the importance of LAB in food fermentation and their widespread use in industry has focused research on the construction of LAB strains with enhanced fermentation capabilities. In this study, *ldh* gene was tried to delete from chromosome using pORI plasmid system. The *ldh* gene upstream and downstream regions were cloned into pORI280 plasmids and constructed plasmid transferred into MG1363 strain and constructed plasmid integrated into chromosome.

**Key words:** lactic acid bacteria (LAB), pORI plasmid system, *ldh* gene





## SİYAH ALACA SIĞIR IRKINDA K-KAZEİN POLİMORFİZMİNİN PCR-RFLP YÖNTEMİ KULLANILARAK BELİRLENMESİ

Hulusi Ozan TAŞKESEN<sup>1\*</sup>, Yasemin GEDİK<sup>2</sup>, Hasan MEYDAN<sup>2</sup>, Fulya ÖZDİL<sup>3</sup>, Mehmet Ali YILDIZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Lisans Prog. Zootekni Alt Programı Öğrencisi

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD, 06110, Dışkapı-Ankara

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD, 42031, Konya

E-posta: taskesen84@gmail.com, maliyildiz@agri.ankara.edu.tr

**Özet :**  $\kappa$ -kazein memeli canlılarda bulunan süt misellerinin boyut ve belirli fonksiyonlarının belirlenmesinde yer alan bir glikoproteindir.  $\kappa$ -kazeinin A ve B olmak üzere bilinen iki farklı tipi bulunmaktadır. Tüm  $\kappa$ -kazein genotipleri sütteki protein miktarı ve bileşimi üzerine etkilidir. AB genotiplerinde, protein miktarı ve bileşiminin AA genotiplerinden daha yüksek olduğu bildirilmektedir. AB genotipine sahip bireylerde süt ve yağ miktarına ilişkin bir artış olduğu bilinmektedir.

Genomik DNA izolasyonları, taze kandan yapılmıştır. Genomik DNA'ların çoğaltılması için PCR yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen PCR ürünleri, *Hind*III restriksiyon endonükleaz enzimiyle muamele edilmiştir. Kesim ürünleri etidyum bromid ile boyanmış olan % 2'lik agaroz jellerinde elektroforez işlemine tabi tutulmuştur. Jel görüntüleme analiz sisteminden yararlanılarak genotipler belirlenmiştir.

Bu çalışmada PCR-RFLP yönteminden yararlanılarak, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yetiştirilen 100 adet Siyah Alaca sığıri materyal olarak kullanılmıştır.  $\kappa$ -kazein lokusu bakımından A geninin frekansı  $0.84 \pm 0.03$  olarak hesaplanmıştır. Fiksasyon indeksi 0.19 olarak tahmin edilmiştir. Populasyonun  $\kappa$ -kazein lokusu bakımından Hardy-Weinberg genetik dengesinde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Siyah Alaca,  $\kappa$ -kazein geni, polimorfizm, PCR-RFLP.*

### Identification of Polymorphism of $\kappa$ -casein in Holstein Cattles by Using PCR-RFLP

**Abstract :**  $\kappa$ -casein is a glycoprotein in mammalian milk that determines the size and spesific functions of milk miscelles.  $\kappa$ -casein has two variants which are known as A and B. All  $\kappa$ -casein genotypes affect the protein yield and composition of milk. It has been known that in AB genotypes, protein yield and composition are higher than AA genotypes. Milk and fat yield increase in the animals which have AB genotype.

Genomic DNA was isolated from fresh blood. The amplification of genomic DNA was obtained by using PCR. PCR products was digested with *Hind*III restriction endonuclease enzyme. Digested products were analysed by electrophoresis on % 2 agarose gels stained with ethidium bromide. Genotypes were determined by using imaging system.

In this study, frequency of A allele of  $\kappa$ -casein locus in 100 Holstein cattles, which are raised in Ceylanpınar Administration bounds to General Directorate of Agricultural Enterprises, was calculated as  $0.84 \pm 0.03$ . Fixation index (F) of population was calculated as 0.19.

**Key Words:** *Holstein,  $\kappa$ -casein gene, polymorphism, PCR-RFLP.*

### GİRİŞ

Siyah Alaca sığır ırkı dünyada yayılma alanı en geniş olan ve en fazla kullanılan ırktır. Anavatanı Hollanda'nın Frizya bölgesi olan bu ırkın yeryüzündeki mevcudu 100 milyondan fazladır.

Sütçü ırkların en iri yapılısı olan Siyah Alaca'nın bazı Avrupa ülkelerindeki örnekleri iki verim yönlüdür (Akman 1998). FAO verilerine göre 622 milyon ton olan dünya toplam süt üretiminin 523

milyon tonu Siyah Alaca sığırlarından sağlanmaktadır (Meydan 2007).

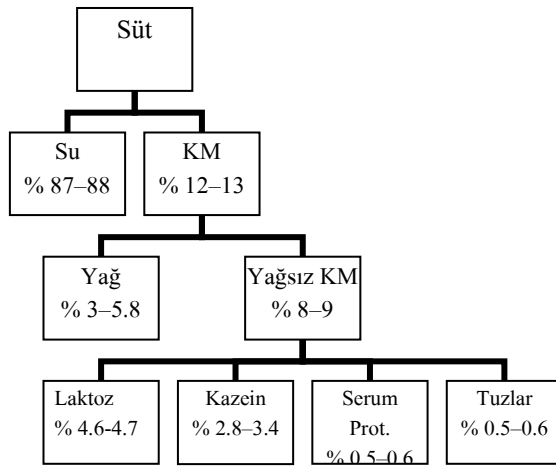
Süt yeni doğan memelilerin temel gıdasıdır ve içerdiği besin maddeleriyle yeni doğan canlıların gereksinmelerini tamamıyla karşılayabilecekleri tek besin maddesidir. Süt, ayrıca gıda sanayinde de kullanılmaktadır. Ülkemizde süt tüketimi, kişi başına yılda yaklaşık 125 – 130 kg gibi oldukça düşük düzeydedir (DSYMB 2007). Süt tüketiminde inek



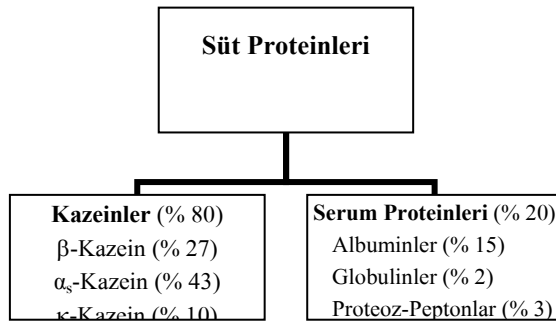
sütü birinci sırada olup koyun ve keçi sütleri daha az tercih edilmektedir.

Şekil 1’de gösterildiği gibi, sütün bileşiminin büyük bir kısmını (%87–88) su oluşturmaktadır. Geriye kalan kısım ise kuru maddedir. Söz konusu kuru madde, yağ, laktoz, kazein, serum proteinleri ve tuzlardan oluşmaktadır.

Süt proteinleri karmaşık yapıda ve 30’dan fazla fraksiyondan oluşan bir madde grubudur ve 2 grup altında toplanmaktadır. Bu gruplar ve süt proteinleri içindeki oranları Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Sütün Bileşenleri (Yetişmeyen 1995).



Şekil 2. Sütte Bulunan Protein Grupları ve Toplam Protein İçindeki Oranları (Metin 2003).

Doğada yalnız sütte bulunan kazein, sütün esas proteini olarak bilinir ve toplam süt proteinleri içindeki oranı ortalama %80’dir. Bilimsel çalışmalarda genellikle süte asit ilave edilerek kazeinin çökmesi sağlanır. Kazein çöktükten sonra geride kalan çözelti içindeki proteinlere serum proteinleri adı verilir. Serum proteini tek bir madde olmayıp, çöktürüldüğünde iki kısma ayrılır. Çözünür olan kısma albumin (laktoalbumin) ve çözünmeyen

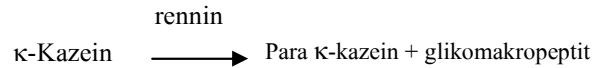
kısma globulin (laktoglobulin) adı verilir. Sütün bileşimindeki serum proteinleri sıvı fazda çözülmüş olarak bulunurken, kazeinler misel adı verilen yapılar halinde dağılmış olarak bulunurlar.

Kazein proteini peynir, sütozu ve teknik kazein gibi süt ürünlerinin ana bileşenidir. Fermente süt ürünleri ve peynir üretimi sırasında kazeinin pıhtılaşması çok önemlidir ve pratikte sanki kazein tek bir madde gibi hareket edilerek kazeinin fraksiyonları üzerinde pek durulmazsa da fraksiyonlar, amino asit bileşimi, fosfor oranı ve izoelektrik noktaları açısından ciddi farklılıklar gösterirler.

Heterojen bir karışım olan kazeinin fraksiyonları içerisinde süt proteinlerinin % 44’ü ile kazeinin % 54’ünü oluşturan αs-kazein, süt proteinlerinin % 26’sı ile kazeinin % 33’ünü oluşturan κ-kazein ve süt proteinlerinin % 11’i ile kazeinin % 13’ünü oluşturan κ-kazein ana bileşenlerdir (Metin 2003).

κ-kazein, memeli canlılarda bulunan bir süt proteini olup, süt misellerinin boyut ve spesifik fonksiyonlarını tayin eder. Bu miseller minerallerin çözünürlüğünü artırır ve besinin anadan döllere geçmesini kolaylaştırır. Olgun κ-kazein proteini düzensiz bir peptit bağına sahip olup, bu bağ, rennin (maya) vasıtasıyla bağırsakta parçalanarak çözünmeyen bir peptitten (para κ-kazein), çözünen bir glikopeptit (kazeino-makropeptit) meydana getirir (Ward ve ark. 1997). κ-kazeinin chymosin ile parçalanması sütün koagülasyonunu (pıhtılaşmasını) sağlar (Yahyaoui ve ark. 2003).

κ-kazein heterojen bir yapıya sahip olduğundan, bünyesindeki karbonhidrat miktarı genetik faktörlerle değişiklik gösterir. Peynir mayası (rennin enzimi) tarafından pıhtılaşan tek kazein κ-kazeindir. Peynir mayası, peptit zincirinde 105-106. sırada olan Phe-Met bağlantısını parçalayarak, kazeinin hidrofil şeker içeren bölümünü glikomakropeptitler şeklinde ayırır. Böylece sıcaklığa karşı dayanıklılığını kaybeder (Metin 2003). Bu durum sütün bağırsaklarda tutulma zamanını artırarak daha etkili bir sindirimin gerçekleştirilmesini sağlar (Ward ve ark. 1997).





$\kappa$ -Kazein lokusu (CSN3 geni) 6 numaralı sığır kromozomu üzerinde bulunmaktadır (Dvorak ve ark. 2002). Daha önce yapılan çalışmalardan elde edilmiş verilere göre  $\kappa$ -kazeinin bilinen iki tipi ( $\kappa$ -A-kazein ve  $\kappa$ -B-kazein) mevcuttur.  $\kappa$ -kazeinin B tipi, peynir üretimindeki etkisiyle bilinmektedir (Pinder *et al.* 1991). A ve B tiplerine ek olarak 4 yeni tip de (C, E, F ve G) saptanmakla beraber B tipinin süt üretiminde, adı geçen diğer tiplerden daha olumlu etkilere sahip olduğu gözlenmiştir (Barosso ve ark. 1998).  $\kappa$ -kazein 169 amino asidin bulunduğu basit polipeptit zincirlere sahiptir.  $\kappa$ -kazein genotipinin, protein miktarı ve bileşimini etkilediği, AB genotiplerinde, protein miktarı ve bileşiminin AA genotiplerinden daha yüksek olduğu bilinmektedir. AB genotipine sahip bireylerde süt ve yağ miktarına ilişkin bir artış olduğu da literatürde bildirilmektedir (Tsiaras ve ark. 2005).  $\kappa$ -A-kazein ve  $\kappa$ -B-kazein tipleri arasındaki temel farklılık; 136. ve 148. sırada  $\kappa$ -A-kazeinin sırasıyla Thr (Threonin) ve Asp (Aspartic acid) amino asitlerini;  $\kappa$ -B-kazeinin ise sırasıyla Ile (Ileusin) ve Ala (Alanin) amino asitlerini içermesidir (Metin 2003).

Bu çalışmada PCR-RFLP yönteminden yararlanılarak, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarında  $\kappa$ -kazein lokusu bakımından gen ve genotip frekanslarının hesaplanması, populasyonun Hardy-Weinberg genetik dengesinde olup olmadığının kontrol edilmesi ve fiksasyon indeksi ile homozigotluk seviyesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### **MATERYAL ve METOT**

##### **Materyal**

Bu çalışmada Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) Ceylanpınar İşletmesi'nde yetiştirilen 100 adet Siyah Alaca sığırına ait taze kan örnekleri kullanılmıştır.

##### **Metot**

Kan örnekleri, 10ml'lik EDTA'lı tüplerle, tek kullanımlık iğne ile vena jugularis damarından steril bir şekilde alınmış ve DNA izolasyonu yapılacak zamana kadar -20 °C'de saklanmıştır. Kandan genomik DNA izolasyonu için DNA izolasyon kitleri kullanılmıştır. Elde edilen genomik DNA'lar, PCR işlemine kadar 4 °C'de saklanmıştır.

$\kappa$ -kazein lokusunun PCR'da çoğaltılması amacıyla Pinder ve ark. (1991) tarafından bildirilen primerler kullanılmıştır. Söz konusu primerler kullanılarak yapılan PCR sonunda elde edilen PCR ürünleri, *Hind* III kesim enzimi ile muamele edilerek kesilmiştir (Pinder ve ark. 1991).

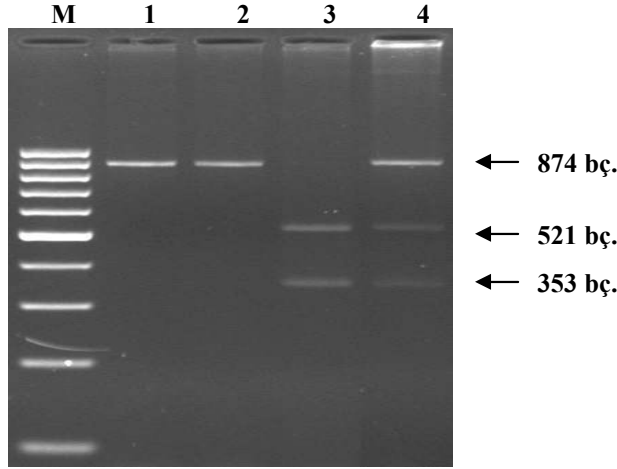
PCR işlemi tamamlandıktan sonra PCR ürünü *Hind*III restriksiyon enzimiyle kesim işlemi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra kesim ürünlerinde genotiplerin belirlenmesi için % 2'lik agaroz jellerinde elektroforez işlemi uygulanmıştır. Jeller etidyum bromid ile boyanmıştır. Görüntü analizi sisteminden yararlanılarak  $\kappa$ -kazein genotipleri tespit edilmiştir (Pinder ve ark. 1991). İstatistik analizler Nei (1987)'ye göre yapılmış ve elde hesaplanmıştır.

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Bu çalışmada, TİGEM Ceylanpınar İşletmesi'ne ait 100 adet Siyah Alaca sığırında AA, AB ve BB olmak üzere üç farklı  $\kappa$ -kazein genotipi tespit edilmiştir (Şekil 3). AA genotipinde olan hayvanlar 874 bç. uzunluğunda tek bir bant modeli vermişlerdir. AB genotipinde olan hayvanlar 874 bç., 521 bç. ve 353 bç. olmak üzere üç bant modeline sahiptirler. BB genotipinde olan hayvanlar ise 521 bç. ve 353 bç. olmak üzere iki bant modeline sahiptirler.

AA, AB ve BB  $\kappa$ -kazein genotiplerinin mutlak frekansları sırasıyla 73, 22 ve 5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Çizelge 1'den de görülebileceği gibi Ceylanpınar populasyonunda yaygın olan genotip AA genotipi olmakla beraber diğer genotiplere de rastlanılmıştır

Çalışılan  $\kappa$ -kazein lokusunda A allelinin frekansı  $0.84 \pm 0.03$ , B allelinin frekansı ise  $0.16 \pm 0.03$  olarak hesaplanmıştır.



**Şekil 3.** Pinder ve ark. (1991) yöntemi kullanılarak elde edilen 874 bç'lik PCR ürünleri *Hind*III restriksiyon enzimi ile muamele edildikten sonra PCR kesim ürünlerinin % 2'lik agaroz jel elektroforezi sonucu oluşan genotipler (M, 100 bç PucMix DNA marker; 1. örnek PCR ürünü, 2. örnek AA, 3. örnek BB ve 4. örnek AB genotipi).

**Çizelge 1.** Ceylanpınar populasyonunda  $\kappa$ -kazein genotipleri bakımından gözlenen ve beklenen genotip frekansları

	N	K-kazein genotipleri			Gen frekansları	
		AA	AB	BB	A	B
Gözlenen	100	73	22	5	0.84±0.03	0.16±0.03
Beklenen	100.0	70.56	26.88	2.56		
$\chi^2 = 3.29$ (P > 0.05)						

Ceylanpınar populasyonunun  $\kappa$ -kazein lokusu bakımından Hardy-Weinberg genetik dengesinde olup olmadığı  $\chi^2$  (Khi-Kare) testi ile kontrol edilmiş ve  $\chi^2$  değeri 3.29 olarak hesaplanmıştır (P>0,05). Buna göre beklenen genotip frekansları ile gözlenen genotip frekansları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri geldiği ve Ceylanpınar populasyonunun  $\kappa$ -kazein lokusu bakımından Hardy-Weinberg genetik dengesinde olduğu ve populasyonda yapılan çiftleştirmelerin (suni tohumlamaların) rastgele yapıldığına karar verilmiştir.  $\kappa$ -kazein lokusu bakımından populasyonda uygulanan yetiştirme sistemlerinin herhangi bir genotip lehine ya da aleyhine uygulanmadığı sonucuna varılmıştır.

Ceylanpınar populasyonundaki gözlenen heterozigotluk ( $H_0$ ) değeri 0,22 olarak, beklenen heterozigotluk ( $H_e$ ) değeri ise 0,27 olarak tahmin edilmiştir. Fiksasyon indeksi 0,19 olarak bulunmuştur.

Hesaplanan A geninin frekansının ( $P_A = 0,84 \pm 0,03$ ), Birleşik Krallık (0,80) (Pinder ve ark. 1991), Kanada (0,86) (Ng-Kwai-Hang ve ark. 1991), Yunanistan (0,88) (Tsiaras ve ark. 2005), İsrail (0,88) (Ron ve ark. 1994), İran'da (0,8284) (Toorchi ve ark. 2006); ve İtalya'da (0,75) (Aleandri ve ark. 1990) yapılan çalışmalarda bildirilen değerlerle benzerlik gösterdiği buna karşılık Polonya'da (0,48) (Dvorak ve ark. 2002) yürütülen çalışma sonucunda bildirilen değerden yüksek, Türkiye'de (0,677) (Kaygısız ve Doğan, 1999) (0,712), (Öner ve Elmacı, 2006) yürütülen çalışmadan yüksek olduğu ifade edilebilir.

#### KAYNAKLAR

- Akman, N. 1998. Pratik Sığır Yetiştiriciliği, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.  
Aleandri, R., Buttazoni, L.G., Schneider, J.C., 1990. The Effects of milk protein polymorphisms on



- milk components and cheese producing ability. *J.Dairy Sci.* 73: 241 – 255
- Anonim, 2007. Yetiştiricileri Merkez Birliği, 2007. <http://www.dsymb.org.tr/yorum%202.htm>. Erişim Tarihi: 17.02.2007
- Barosso, A., Dunner S., Canon J. 1998. Technical Note: Detection of Kappa-casein variants A, B, C and E by means of polymerase chain reaction single strand conformation polymorphism. *J.Animal Sci.* 76: 1535-1538
- Dvorak, J., Filistowicz, A., Hruska, D., Horak, P., Vrtkova, I., Kubek, A., Szuk, T., Pomichal, S. 2002. The polymorphism of MTSN, PRNP and CSN3 genes in Charolais cattle. *Animal Science Papers and Reports.* 1:19-23.
- Kaygısız, A, Doğan, M., 1999. Siyah Alaca İneklerde Süt Protein Polimorfizminin Genetiği ve Süt Verim Özellikleri İlişkisi. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi.* 23 (Ek-3), 447-454.
- Metin, M.2003. Süt Teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No:33 İzmir.
- Meydan, H. 2007. Türkiye’de Yetiştirilen Siyah Alaca Sığır Irkında Lökosit Adhezyon Yetersizliği (BLAD; Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency)’nin PCR-RFLP Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Nei, M.: Molecular Evolutionary Genetics. Columbia Univ. Press. New York. 1987.
- Ng-Kwai-Hang, K.F., Zadworny D., Hayes, J.F., Kuhnlein, U. 1991. Identification of K-casein genotype in holstein sires: A comparison between analysis of milk samples from daughters and direct analysis from semen samples from sires by polymerase chain reaction. *J. Dairy Science* 74: 2410-2415.
- Oner, Y., Elmaci, C., 2006. Milk protein polymorphisms in Holstein cattle. *International Journal of Dairy Technology* 59 (3) : 180-182.
- Pinder, S.J., Perry, B.N., Skidmore, C.J., Savva, D. 1991. Analysis of polymorphism in the bovine casein genes by use of polymerase chain reaction. *Animal Genetics.* 22: 11-20
- Ron, M., Yoffee, O., Ezra, E., Medrano, J.F., Weller, J.I., 1994. Determination of effects of milk protein genotype on production traits of Israeli Holsteins. *J. Dairy Sci.* 77: 1106 – 1113
- Toorchi, M.; Tahvildarzadeh, A.; Shoja, J.; Alijani, S., 2006. Molecular characterization of CSN3 alleles in Sarabi and Holstein using PCR-RFLP. *Biotechnology* 5 (4) : 495-500.
- Tsiaras, A.M., Bargouli, G.G., Banos, G., Boscov, C.M. 2005. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk production traits and reproductive performance of holstein cows. *J. Dairy Sci.* 88: 327-334
- Yahyaoui, M.H., Angiolillo, A., Pilla, F., Sanchez, A. and Folch, A.M. 2003. Characterization and genotyping of the caprine K-casein variants. *J. Dairy Sci.* 86: 2715-2720.
- Yetişmeyen, A. 1995. Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1420, 229s. Ankara



## SİYAH ALACA SIĞIR IRKINDA B-LAKTOGLOBULİN POLİMORFİZMİNİN PCR-RFLP YÖNTEMİ KULLANILARAK BELİRLENMESİ

Ayşe Övgü ŞEN<sup>1\*</sup>, Yasemin GEDİK<sup>2</sup>, Hasan MEYDAN<sup>2</sup>, Fulya ÖZDİL<sup>3</sup>, Mehmet Ali YILDIZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Lisans Programı Öğrencisi

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD, 06110, Dışkapı-Ankara

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Biyometri ve Genetik ABD, 42031, Konya

E-posta: ayseovgusen@yahoo.com, maliyildiz@agri.ankara.edu.tr

**Özet :**  $\beta$ -laktoglobulin proteini polimorfik yapıda olduğu belirlenen ilk süt proteindir.  $\beta$ -laktoglobulinin en sık görülen A ve B tipleri (varyantları) haricinde 12 farklı tipi daha belirlenmiştir.  $\beta$ -laktoglobulin inek sütünde, diğer ruminantların (geyik, bison, buffalo) sütlerinde ve bazı ruminant olmayan hayvanların sütlerinde bulunmaktadır.  $\beta$ -laktoglobulin insan sütünde bulunmamaktadır. Bu proteinin biyolojik fonksiyonları henüz tam olarak bilinmemektedir.

Genomik DNA'ların çoğaltılması için PCR yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen PCR ürünleri, *HphI* restriksiyon endonükleaz enzimiyle muamele edilmiştir. Kesim ürünleri etidyum bromid ilave edilmiş olan % 2'lik agaroz jellerinde elektroforez işlemine tabi tutulmuştur

PCR-RFLP yönteminden yararlanılarak, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) Bala Tarım İşletmesinde yetiştirilen 100 baş Siyah Alaca sığırında  $\beta$ -laktoglobulin lokusu bakımından iki kodominant allel tarafından belirlenen 3 farklı genotip (AA, AB ve BB) tespit edilmiştir.  $P_A$  geninin frekansı 0.50 olarak hesaplanmıştır. Populasyonun Hardy-Weinberg genetik dengesinde olduğuna karar verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Siyah Alaca,  $\beta$ -laktoglobulin geni, polimorfizm, PCR-RFLP.



## BASINDA GENETİK KOPYALAMA

Dilek TEKDAL, Meltem AŞAN  
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü-Adana

**Özet :** Kompleks biyoteknolojik prosedürler bilim adamlarının başarılı bir şekilde fare, koyun, sığır ve diğer hayvanlar gibi çeşitli klon hayvanları geliştirmelerini sağlamıştır. Klonlama bir diğerinin tamamıyla genetik kopyası olan bir organizma oluşturmaktır. İnsan klonlamaya karşı bakışın aksine hayvan klonlamaya olan beklentiler sonsuz olup bilim adamları bu konuda oldukça heyecanlanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Klonlama, biyoteknoloji

### Cloning in Press

**Abstract :** Complex biotechnological procedures have enabled scientists to successfully clone various animals such as mice, sheep, cows and other animals. Cloning is the creation of an organism that is an exact genetic copy of another. Unlike the prospects of human cloning, the prospects of animal cloning are endless, and scientists are extremely excited.

**Key words:** Cloning, biotechnology

### GİRİŞ

Tarihten günümüze kadar insanoğlu, sağlık, çevre ve beslenme gibi sorunlarla karşı karşıya kalmıştır ve bu sorunlara çözüm arayışları içerisinde çeşitli bilimlerin gelişmesine öncülük etmiştir. Bu bilimlerin içerisinde yer alan Genetik Bilimi'nin ilk günden itibaren gün geçtikçe popülerliği artmaktadır.

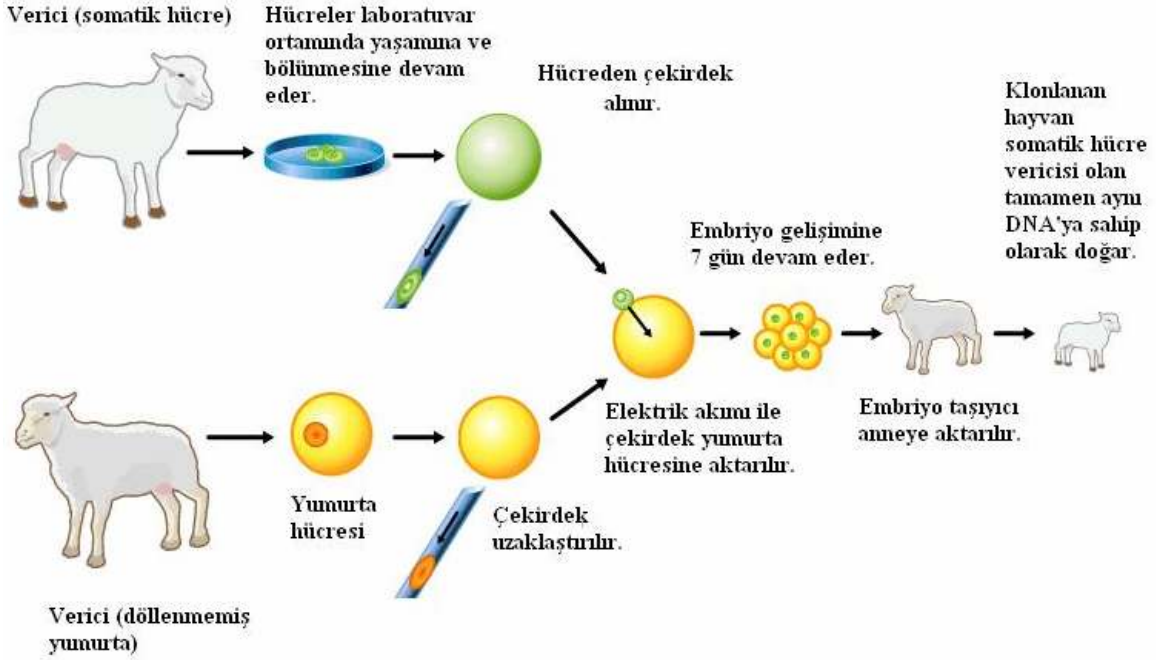
Bir canlının bütün özellikleri o canlının her hücresinin çekirdeğindeki genlerinde bulunur. Her canlının DNA yapısı farklı dolayısıyla özellikleri de farklıdır. Genetik kopyalama bir canlı ile aynı genetik bilgiye yani aynı DNA yapısına dolayısı ile aynı özelliklere sahip başka bir canlı üretmektir (Taçlı, 2007).

Başka bir deyişle klonlama, eşeysiz üreme yöntemiyle genetik yapısı birbirinin aynı canlıların oluşturulması anlamına gelmektedir. İlk klonlama çalışmaları embriyonun bölünmesi ve bir embriyodan birden fazla canlının oluşturulması ile 1980 yıllarının başlarında başlamış ancak 1997 yılında erişkin bir koyunun genetik kopyasının yapılmasıyla büyük bir ivme kazanmıştır. Son yıllarda içinde sığırların da bulunduğu çiftlik hayvanlarının klonlanması üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Klonlama teknolojisinin tarımda ve tıpta çok büyük bir uygulama alanı bulacağı gerek bilim adamlarının gerekse özel sektörün ortak görüşüdür. Bu teknolojinin çeşitli uygulama alanları vardır. Üstün genetik yapıya sahip ancak herhangi bir sebeple döl veremeyen veya ölmek üzere olan bir

çiftlik hayvanı klonlanarak çoğaltılabilir. Bir başka uygulama alanı nesli tükenmekte olan ve az sayıda kaldığı için üretilmeyen hayvanların bu teknoloji kullanılarak çoğaltılmasıdır. Bunlara ilaveten genetik olarak değiştirilmiş klonlar da üretilebilir. Bu sayede özellikle hayvancılıkta genetik ıslahın çok kısa bir sürede tamamlanacağı, kaybolmakta olan genetik kaynakların koruma altına alınabileceği ve tedavi amaçlı olarak kullanılan birçok ilacın transgenik klon hayvanlardan büyük miktarlarda elde edilebileceği düşünülmektedir (Arat, 2007).

Klonlama tekniklerinden biri olan nükleer transfer teknolojisi ile klonlama, klasik olarak farklılaşmamış embriyonik hücre çekirdeğinin (blastomer) çekirdeği çıkartılmış yumurta hücresi (oosit) veya zigot içine transfer edilmesi anlamına gelmektedir (Şekil1). Memelilerde bu teknik ilk olarak başarılı bir şekilde koyunlarda uygulanmış (Willadsen, 1986) ve bunun hemen arkasından sığırdan (Prather, 1987), tavşandan (Stice, 1988) ve domuzda da uygulanmıştır (Prather, 1989).

Transgenik teknolojisi ise, gen veya gen parçalarının bir fertten alınıp bir başka ferden DNA'sına transferidir. Bu teknoloji ile insan'dan koyun'a, domuz'a, sığır'a ve keçi'ye gen aktarımı yapılmakta, hayvanların sütlerinde insan proteinlerinin üretilmesinin yanı sıra organ, doku ve kan üretme imkanı da bulunmaktadır (Okumuş, A., 2007).



Şekil 1. Nükleer transfer teknolojisi ile klonlama (Anonim, 2005a)

## DÜNYADAKİ HAYVAN KLONLAMA ÇALIŞMALARI

Nükleer transfer teknolojisinin, koyundaki ilk başarılı uygulamasını takiben sığır, tavşan, domuz ve keçi de başarı ile uygulanabilmiştir. Nükleer transfer teknolojisi ile çiftlik hayvanlarının arttırılması, soyu tükenmekte olan canlıların kurtarılması ve insan doku mühendisliğinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Tsunoda ve Kato, 2002).

1880'lı yılların sonları ve 1900'lü yılların başlarında ilkel denemelerle metazoalarda klonlama çalışmaları yapılmıştır. 1952 yılında hayvanlarda ilk olarak nükleer transfer teknolojisi ile klonlama yapılmıştır. Çekirdeğin kaynağı erken embriyo döneminde olan kurbağa (*Rana pipens*)'dir. 1956 yılında yine kurbağalarda nükleer transfer teknolojisi ile klonlama yapılmıştır. 1960 yılında balık ve böceklerde de klonlama çalışmaları devam etmiştir. 1980 yılında memeli hayvanlarda çalışmalar yapılmıştır (Di Berardino, 2001). 1989-1990 yıllarında erken embriyolardan nükleer transfer teknolojisi ile memelilerde (tavşan, koyun, sığır) ilk olarak klonlama başarılmıştır. 1995 yılında kültüre alınan memeli hücre hatlarından nükleer transfer

teknolojisi ile klonlanan koyun 'Megan' ve 'Morag' geliştirilmiştir (Anonim, 2003a).

Dünyanın en iyi bildiği koyun Dolly 1996 yılında Roslin'de klonlanmıştır (Rose, 2006). 27 Şubat 1997 yılında Nature dergisi İskoçya'da Dolly adlı bir kuzunun yetişkin koyundan klonlandığını duyurmuştur ve Science dergisi aynı yıl Dolly'yi yılın bilimsel büyük buluşu olarak ilan etmiştir (McKinnell ve Di Berardino, 1999). Nükleer transfer teknolojisi ile elde edilen Dolly'nin klonlanması bu alanda daha ileri araştırmalar ve insan klonlama çalışmaları için çok önemli olmuştur (Orel, 1997). Dolly'nin yavrusu 13 Nisan 1998'de doğmuştur. Bonnie olarak isimlendirilen kuzunun ağırlığı 2.7 kg'dır (Arthur ve Laurance, 1998) (Şekil2).





Şekil 2. Dolly ve onun ilk doğan kuzusu 'Bonnie'



Şekil 3. İlk transgenik memeli klonu 'Polly'

Dolly 6,5 yaşındayken, yaşlı koyunlarda gözlenen, bir virüsün yol açtığı, akciğer iltihaplanması hastalığına yakalanmış ve Şubat 2003'de ölmüştür (Williams, 2003). Dolly'nin soyundaki öteki koyunlar, 11-12 yıl kadar yaşıyorlarken Dolly daha erken ölmüştür. 1999 yılında, 276 başarısız denemeden sonra ortaya çıkmış olan Dolly'nin telomerlerinin (kromozomlardaki özel bir bölüm) kendi yaşındaki başka koyunlarınkine göre %20 daha kısa olduğu ortaya çıkmıştır (Anonim, 2007a).

Dolly'nin klonlanmasından yaklaşık beş ay sonra 24 Haziran 1997'de nükleer transfer teknolojisi ile hem tamamıyla koyuna ait genleri taşıyan hem de insana ait bir gen taşıyan 'Polly' adlı koyun geliştirilmiştir (Anonim, 2007b). İnsan sütünde bulunan Faktör IX proteini üretmektedir. Bu protein hemofili B hastaları için gereklidir (Okumuş, 2007). Polly ilk transgenik memeli klonudur (Şekil 3).

Japonya'da 5 Temmuz 1998 yılında klon buzağılar dünyaya gelmiştir. Dolly'nin doğumundan iki yıl sonra dünyaya gelen bu klonlar Dolly'nin üretimine benzer bir teknikle üretilmişlerdir (Anonim, 2007c) (Şekil 4).

1999 yılında Texas A&M Üniversitesi bilim adamları 'Chance' isimli 21 yaşındaki bir boğayı klonlamayı başardıklarını açıklamışlar ve ilk klon boğa elde etmişlerdir. Bilim adamları bu durumun sığır endüstrisine büyük katkılar sağlayacağını bildirmişlerdir. İkinci Şans 'Second Chance' olarak isimlendirilen bu boğa genetik olarak baba ile aynıdır (Anonim, 1999) (Şekil 5).



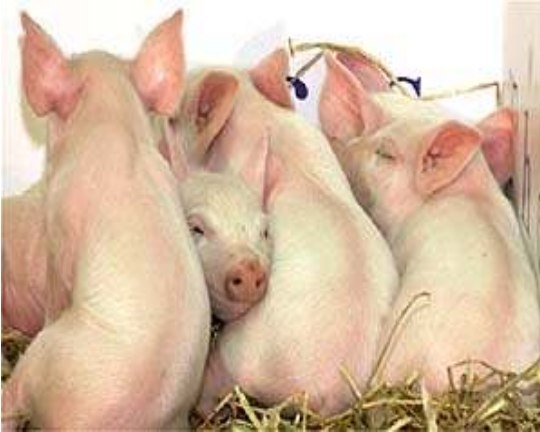
Şekil 4. Japonya'da doğan klon buzağılar



Şekil 5. 'Second Chance' isimli ilk klon boğa

5 Mart 2000'de Dolly'nin yaratıcıları, Dünyada ilk olarak, klonlanmış 5 domuzun doğduğunu açıklamışlardır. Bu klon domuzlar nükleer transfer teknolojisi ile elde edilmişlerdir. Araştırmacılar, klonlanmış domuzların insanlarda organ naklinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Böylece tüm dünyada geçerli olan organ naklindeki organ temini problemi çözülmüş olabilecektir (Anonim, 2000) (Şekil 6).

11 Ocak 2001'de Oregondaki OSHU'daki bilim adamları (Oregon Regional Primate Center of the Oregon Health Sciences University) 'ANDi' isiminde rekombinant maymun geliştirdiklerini bunun da çeşitli insan hastalıklarının tedavisinde (ilaç denemeleri vb.) hızlı bir şekilde yol alınmasını sağlayabileceğini bildirmişlerdir (Anonim, 2001a) (Şekil 7).



Şekil 6. Klon domuzlar



Şekil 7. 'ANDi' isimli rekombinant maymun

22 Aralık 2001'de Texas A&M Üniversitesi'ndeki bilim adamları CC (Copy Cat) adlı dünyanın ilk kedisini klonlamışlardır. Araştırmacılar, CC'nin genetik annesinin ikizi olmasına rağmen anne karnındaki beslenme sürecine bağlı olarak tüylerinin renginin, annesinin tüylerinin renginden farklı olduğunu bildirmişlerdir (Anonim, 2002a) (Şekil 8). ABD'de 2006 yılında, klonlama yoluyla dünyaya gelen bu kedi ile doğal bir erkek kediden üç yavru dünyaya gelmiştir (Anonim, 2007d).





Şekil 8. 'CC' isimli klon kedi

Idaho Gem adı verilen katır, at familyasının klonlanan ilk üyesidir. Idaho Üniversitesindeki araştırmacılar tarafından klonlanan katır, katır fetusundan bir hücre ve attan alınan çekirdek ile oluşturulmuş ve 4 Mayıs 2003'de doğmuştur. Araştırmacılar bu teknikleri kullanarak klon atların da geliştirilebileceğini bildirmişlerdir (Anonim, 2007e) (Şekil 9). Dünyanın ilk klon katırını olan ve şampiyon bir ırkın döllemesiyle elde edilen ceninden alınan DNA'ların klonlanmasından doğan Idaho Gem ve Idaho Star adlı katırların, katır yarışlarında birbirlerine çok yakın dereceler elde ederek birinci ve ikinci gelmeleri herkesi şaşırtmıştır (Anonim, 2006a).



Şekil 9. 'Idaho Gem' isimli klon katır

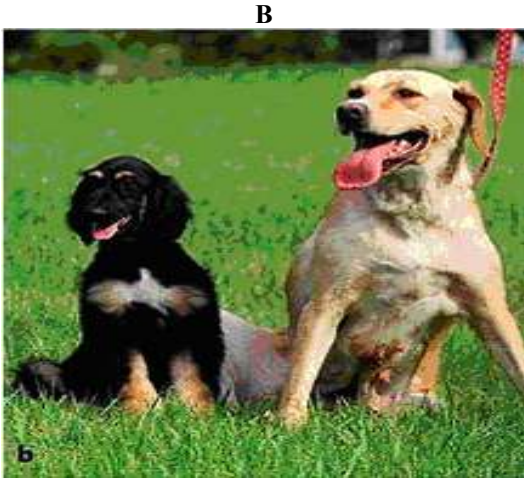
28 Mayıs 2003'te nükleer transfer teknolojisi ile İtalya'da Dünyanın ilk klon atı 'Prometheus' doğmuştur. Böylelikle atların genetik yapılarının korunabileceği ve nesillere aktarılabilceği bildirilmiştir (Anonim, 2005b) (Şekil 10).



Şekil 10. Dünyanın ilk klon atı 'Prometheus'

2005 yılında Güney Kore SNU (Seoul National University) araştırmacıları 'Snuppy' adlı bir Afgan av köpeği klonlamayı başardıklarını açıkladılar. Prof.Dr.Woo-Suk Hwang köpek klonlamanın, yumurtalarının erken çatlaması ve laboratuarda çalışmanın güç olması nedeniyle diğer canlılara göre daha zor olduğunu açıklamıştır. Dolly'nin yaratıcılarından olan Ian Wilmut bu başarılarından dolayı Güney Koreli bilim adamlarını kutlamıştır (Anonim, 2005c) (Şekil 11).





**Şekil 11.** İlk klon köpek ‘Snuppy’nin taşıyıcı anne (A) ve genetik babasıyla görüntüsü (B)

2005 yılında Güney Koreli bilim adamları dünyada ilk defa klonlama yöntemiyle kopya kurt ürettiklerini açıkladı. Snuwolf (Seoul National University wolf) ve Snuwolffy adı verilen iki kopya kurdun 1,5 yıl önce laboratuvarında doğduğunu belirten Güney Koreli ekip, nesli tükenme tehlikesi altında olan kurt türünün bu şekilde korunabileceğini savunmaktadır. Bu kurtlar Seul’ün güneyindeki bir hayvanat bahçesindeki bir kurttan somatik hücrenin alınmasıyla elde edilmiştir. (Anonim, 2007f, g) (Şekil 12).



**Şekil 12.** Klonlamayla elde edilen ‘Snuwolf’ ve ‘Snuwolffy’ adlı klon kurtlar

2006 yılında İsfahan Enstitüsünde Dr. Muhammed Hüseyin İsfahani ve ekibi İran’da ilk koyun klonlama çalışmalarını yapmışlardır. İran’ın klonlanan ilk koyunu, 2 Ağustos 2006’da dünyaya geldikten 5 dakika sonra ölmüştür ve ikinci kopya koyununu yapmışlardır. Dr. İsfahani, İran’ın Ortadoğu’da klonlama teknolojisini kullanan ilk ülke olduğunu belirtmiştir (Anonim, 2006b).

### ÜLKEMİZDEKİ HAYVAN KLONLAMA ÇALIŞMALARI

Türkiye’de 2002 yılında sığır klonlama (kopyalama) çalışmalarına başlanmıştır. Ölü hayvanlardan alınan parçalarla embriyolar klonlanmış ancak üretilen klon embriyoların transfer edileceği hayvanlar temin edilemeyince 2005 sonunda doğması planlanan klonlanmış ilk Türk tipi sığırın doğumu 2007’ye kalmıştır. TÜBİTAK, projeye devam edebilmek için hayvan alımına başlayarak ilk etapta 17 sığır almıştır. İlk kez kendi hayvanlarını alan kurum, sığır alımını 30’a tamamladığında çalışmalarına yeniden başlayacaklarını bildirmektedirler. TÜBİTAK Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü Transgen ve Deneysel Hayvanları Laboratuvarı sorumlusu Doç. Dr. Sezen Arat, embriyo transferi aşamasında alıcı hayvan temini problemiyle karşılaşmaları nedeniyle projede aksamalar olduğunu bildirmiştir (Anonim, 2007h).

TÜBİTAK ve Macar Bilimler Akademisi’nin yürüttüğü ortak projede amaç ilk etapta az üretilen yerli ırkları klonlayarak koruma altına almaktır. Araştırmacılar şu an korumayı düşündükleri üç ırkın olduğunu bildirmektedirler. Klonlamanın ardından, yerli hayvanların gen bankasını da oluşturacaklarını ifade eden Doç. Dr. Sezen Arat TÜBİTAK’ın bu teknolojiyi Türk hayvancılığının hizmetine sunmayı amaçladığını belirtmiştir. Arat, ilk yerli ırkları klonladıktan sonra bunları sahaya aktaracaklarını da bildirmektedir (Anonim, 2006c).



Şekil 13. Türk sığırı 'Dilaver' koyun Dolly'e karşı (Anonim, 2006c)

#### SONUÇ

Genetik kopyalama, bugün için hayvancılıkta çığır açabilecek bir teknoloji olarak görülmektedir. Bununla beraber, teknolojinin rutin olarak devam ettirilmesinde birçok problem bulunmaktadır. Ayrıca, canlı popülasyonunun varyasyonsuz hale getirilmesi, o popülasyonda, olumsuz çevresel etkilerle büyük kayıplara sebep olacağı sakıncaları tartışılmaktadır (Okumuş, 2007).

Genetik kopyalama ile hayvanlar tek tip olacakları için hastalıklara ve enfeksiyonlara (bulaşıcı hastalıklara) maruz kalındığında sağlıklı hayvanların ortaya çıkma ihtimalinin sıfıra inmesi ve yol açılacak genetik bozuklukların kontrolden çıkması, ayrıca bu alanda çalışan biyoteknoloji şirketlerinin tekelcilik yaparak ciddi ekonomik dengesizliklere yol açması genetik kopyalamanın hayvanlarda uygulanmasının sakıncalarını oluşturmaktadır (Taçlı, 2007).

Klonlamanın çeşitli sakıncalarının yanı sıra bu teknoloji tarıma önemli katkılarda bulunabilir. Mükemmel kalitede süt veren bir inek veya diğerlerinin arasında derhal göze çarpan ideal bir boğa gibi üstün niteliklere sahip seçilmiş hayvanların birkaç kez kopyalanması veya çok kaliteli hayvanların kalabalık klon sürülerinin elde edilmesi gibi seçenekler mümkündür (Paterson, 2003; Stice ve ark., 2000; Wolf, 1998). Teknolojiyi kullanarak doğal olarak hastalıklara direnç

geliştirmiş bireyler klonlanarak çoğaltılabildiği gibi hastalıklara dirençlilik genetik değişiklik ile de sağlanabilir. Klonlama teknolojisinin hedeflerinden biri de nesli tükenmekte olan hayvanları koruma altına almak olmuştur.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 1999. Second Chance <http://biology.about.com/library/weekly/aa091699.htm> (16.09.1999)
- Anonim, 2000. Scientists produce five pig clones <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/676906.stm> (16.03.2000)
- Anonim, 2001a. A Baby Monkey Named ANDi. <http://www.ippl.org/andi.html> (Nisan 2001)
- Anonim, 2002a. 'Cc:' The first cloned kitten. [http://www.genomenetwork.org/articles/02\\_02/cat.shtml](http://www.genomenetwork.org/articles/02_02/cat.shtml) (15.02.2002).
- Anonim, 2003a. Animal cloning. By Richard Twyman [http://genome.wellcome.ac.uk/doc\\_wtd021034.html](http://genome.wellcome.ac.uk/doc_wtd021034.html) (08.01.2003)
- Anonim, 2005a. <http://www.biotechnologyonline.gov.au/images/contentpages/scnt.gif> (22.03.2005).
- Anonim, 2005b. Italian scientists clone horse. [http://www.sptimes.com/2005/04/17/Worldandnation/Italian\\_scientists\\_cl.shtml](http://www.sptimes.com/2005/04/17/Worldandnation/Italian_scientists_cl.shtml) (17.04.2005)
- Anonim, 2005c. Here's Snuppy, 1st cloned dog. <http://www.post-gazette.com/pg/05216/548523.stm> (04.08.2005)
- Anonim, 2006a. Klon Katırlar Nal Toplattı. <http://www.milliyet.com/2006/06/05/yasam/yasam1.html> (05.06.2006)
- Anonim, 2006b. İran'dan ikinci kopya koyun [http://www.bbc.co.uk/turkish/news/story/2006/09/060930\\_iran.shtml](http://www.bbc.co.uk/turkish/news/story/2006/09/060930_iran.shtml) (30 .09.2006)
- Anonim, 2006c. Klonlanmış Türk sığırı yolda <http://www.sabah.com.tr/2004/06/13/gun103.htm> (02.04.2007)
- Anonim, 2007a. Merak Ettikleriniz. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi. [http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak\\_ettikleriniz/index.php?kategori\\_id=2&oru\\_id=1509](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_ettikleriniz/index.php?kategori_id=2&oru_id=1509) (05.04.2007)
- Anonim, 2007b. Polly - The First Genetically Engineered Cloned Sheep <http://www.srtp.org.uk/clonpoll.htm> (03.04.2007)



- Anonim, 2007c. Cloned animals <http://www.guardian.co.uk/gall/0,8542,627251,0,0.html> (02.04.2007)
- Anonim, 2007d. Bilim araştırmalarında 2006. <http://www.ntvmsnbc.com/news/395773.asp> (12.01.2007)
- Anonim, 2007e. The first mule cloned by scientists <http://www.chennaionline.com/science/mule.asp> (04.04.2007)
- Anonim, 2007f. Bu da kopya kurt. Posta gazetesi. 27.03.2007.
- Anonim, 2007g. South Korean Researchers cloned a wolf [http://seedmagazine.com/news/\\_/2007/03/south\\_korean\\_researchers\\_clone.php](http://seedmagazine.com/news/_/2007/03/south_korean_researchers_clone.php) (27.03.2007)
- Anonim, 2007h. Kopya Sığır 2007'ye Kaldı <http://www.habersivi.com/haber.asp?id=9256> (02.04.2007)
- Arat, S., 2007. Klonlama. <http://www.gmbae.tubitak.gov.tr/tur/populer/KLONLAMA.pdf> (05.04.2007)
- Arthur, C. and Laurance, J. 1998. Cloning. <http://www.independent.co.uk>
- Di Berardino, M.A., 2001. Animal Cloning - the route to new genomics in agriculture and medicine. *Differentiation*, 68(2-3):67-83.
- Okumuş, A., 2007. Genetik Kopyalama ve Son Gelişmeler. <http://www.omu.edu.tr/w2/sgg/genkop1.html> (05.04.2007)
- Orel, V., 1997. Cloning, Inbreeding, and History. *The Quarterly Review of Biology*, 72(4): 437-440.
- McKinnell, R.G., Di Berardino, M.A., 1999. The Biology of Cloning: History and Rationale. *BioScience*, 49(11): 875-885
- Paterson, L., DeSousa, P., Ritchie, W., King, T., Wilmut, I.A., 2003. Application of reproductive biotechnology in animals: implications and potentials application of reproductive cloning. *Anim.Reprod.Sci.*, 79:137-143.
- Prather, R.S., Barnes, F.L., Sims, M.M., Robl, J.M., Eyestone, W.H., First, N.L., 1987 Nuclear transplantation in the bovine embryos: assessment of donor nuclei and recipient oocyte. *Biol.Reprod.* 37, 859-866.
- Prather, R.S., Sims, M.M., First, N.L., 1989. Nuclear transplantation in early pig embryos. *Biol. Reprod.* 41: 414-418.
- Rose, S., 2006. Defending Dolly. *The Lancet*, 368 (9544): 1319-1320
- Stice, S.L., Robl, J.M., 1988. Nuclear reprogramming in nuclear transplant rabbit embryos. *Biol.Reprod.* 39: 657-664.
- Stice, S.L., Gibbons, J., Rzcudlo, S.J., Baile, C.A., 2000. Improvements in nuclear transfer procedures will increase commercial utilization of animal cloning. *Asian-Aus J Anim Sci*, 13: 856-860.
- Taçlı, C., 2007. Genetik Kopyalama. <http://www.turkiye.net/konuk/cankat.htm> (05.04.2007)
- Tsunoda, Y., Kato, Y., 2002. Recent Progress and Problems in Animal Cloning. *Differentiation*, 69:158-161
- Willadsen, S.M., 1986. Nuclear transplantation in sheep embryos. *Nature* 320, 63-65.
- Williams, N., 2003. Death of Dolly marks cloning milestone. *Current Biology*, 13(6):R209-R210.
- Wolf, E., Zakhartchenko, V., Brem, G., 1998. Nuclear transfer in mammals: Recent developments and future perspectives. *Journal of Biotech.*, 65: 99-110.



## HAYVANCILIKTA UYGULANAN BİYOTEKNOLOJİLER

**Bünyamin HAKAN, Fırat CENGİZ**

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü*

**Özet :** Bu derlemede, hayvancılıkta uygulanan biyoteknolojik uygulamalara yer verilmekte ve özellikle genetik teknolojilerin önemi tartışılmaktadır. Ülkemizde klasik ıslah yöntemleriyle hayvansal üretimde belirli bir mesafe alınmış ancak damızlık üretim açısından istenilen düzeye ulaşamamıştır. Dünya nüfustaki hızlı artış tarımsal üretimin artırılmasını kaçınılmaz kılmakta ve birim hayvan başına verimin artırılması noktasında özellikle genetik teknolojilerde önemli çalışmalar yapılmaktadır. Sonuç olarak hayvancılıkta biyoteknoloji kullanımını önemli olanaklar sunmakla birlikte, pek çok disiplin açısından da açığa kavuşturulması gereken problemler ile hala belirsizliğini korumaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoteknoloji, Gen Teknolojisi, hayvancılık

**Abstract :** In this review, using biotechnology in livestock was contained and importing genetic technology was especially discussed. In our country, an improvement has been made in animal production with the help of classical breeding methods but the breeding for quality animal production has not reached at an adequate level. Because of the increase in the world population, rising livestock for better animal production has been the dispensable. However genetic technologies have made progress to increase in production per unit. As a result, although using biotechnology in livestock provides important opportunities and aspects of many disciplinarians it continues regarding with problems which is necessary to be gleamed.

**Key words:** Biotechnology, Gene technology, livestock

### GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliğinde biyoteknoloji kullanımı başta damızlık değeri yüksek hayvanların geliştirilmesi, gen kaynaklarının korunması ve hayvan sağlığının korunması olmak üzere pek alanda önemli sunmaktadır (Anonim, 2004). Sanayileşmiş aynı zamanda tarımda ileri olan ülkelerle kıyaslandığında, ülkemizde tarım sektörü içerisinde hayvancılık faaliyetlerinin yeri oldukça geridir. Kişi başına hayvansal ürün tüketimi gelişmiş ülkelerin oldukça altındadır. Et ve süt ürünlerinin tüketim oranı %3 ile diğer gıda grupları içerisinde en az olanıdır. Coğrafi yapısı ve iklim koşullarının yatkınlığı ile bir hayvancılık ülkesi olan Türkiye bu alanda kaybettiği mesafeyi kısa sürede kapatmak için modern teknolojileri hayvancılık alanında en kısa zamanda ve en yaygın şekilde uygulamaya sokmak durumundadır. Bu bağlamda, biyoteknoloji ve gen teknolojileri uygulamaları ile hayvanların verim özelliklerinin iyileştirilmesi, ülke hazinesi olan hayvan gen kaynaklarının korunması, ekonomik kayıplara sebep olan hastalıklarla

mücadele edilmesi amaçlanmaktadır (Anonim, 2004).

Teknolojik devrim, üretimin artırılması ve tıpta çiftlik hayvanlarının kullanılması bağlamındaki etkinlikleri ile önemli avantajlar sağlamaktadır. Ancak gen teknolojisinin günümüzde geldiği nokta, vaatleri, riskleri ve çok disiplinli tartışma konuları ile insan doğa ilişkisine yeni bir yaklaşım getirmektedir (McAfee, 2003; Wilmut, 2003; Whitney ve ark., 2004 ; Shapiro, 2005).

### Tanım Olarak Biyoteknoloji

Biyoteknoloji; “biyoloji” ve “teknoloji” kelimelerinden türetilerek, bilinen ilk tanımı 1919 yılında Karl ERSHY tarafından “biyolojik sistemlerin yardımıyla hammaddelerin yeni ürünlere dönüştürüldüğü işlemlerdir” şeklinde yapılmıştır. Biyoteknoloji, moleküler biyoloji ve gen mühendisliğinden kaynaklanan çok geniş bir uygulama alanına sahiptir. Biyoteknoloji, bir ürün elde etmek üründe değişiklik yapmak, bitki ya da hayvanları ıslah etmek için mikroorganizmalar geliştirmek amacıyla yaşayan organizmaları



kullanan bir tekniktir. Genel olarak Biyoteknoloji, teknolojinin biyolojiye uygulanması olarak tanımlanabilir (Anonim, 2004; Zer ve ark., 2005).

### **Olası Yararları**

Biyoteknolojik uygulamalar insanın etkinlik alanını önemli ölçüde artırmaktadır. İnsan, doğayı denetleme bakımından önemli olanaklara, araçlara sahip olmaktadır. Gerek tarımsal üretimde gerekse diğer alanlarda verimli bir şekilde kullanılacak teknolojiler geliştirilmektedir (Aşkın ve Kaymakçı, 1991). Örneğin yapay tohumlama ve embriyo transferi teknolojileriyle hem erkekler hem de dişiler tarafından bir generasyonda sağlanan genetik ilerleme artırılmaktadır. Ayrıca, evcil hayvanlarda kızgınlığın senkronizasyonu, ovulasyon hızının artırılması, doğum aralığının kısaltılması, embriyonun çoğaltılması ve bir doğumda yavru sayısının artırılması mümkün olabilmektedir. Hastalığa dayanıklı ırkların geliştirilmesi, kimyasal kalıntıların hayvansal ürünlere ve çevreye etkisinin azaltılması, yemlerin biyolojik değerlerinin artırılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının yaratılması, sentetik ürünlerin üretilmesi uygulamaları hayvansal üretim açısından önem taşıyan biyoteknolojik uygulamalardır. Genetik alanındaki hızlı ilerleme beraberinde tıpta uygulanabilecek genetik testlerin çeşitlenmesini de getirmiştir. Ayrıca, genlerin henüz sperma ya da yumurta hücrelerinde değiştirilmesi mümkün olmaktadır. Böylece bir canlıda döllenme sırasında kalıtsal yapısındaki bozukluk düzeltilmektedir. Şimdiye kadar deri, kıkırdak ve kemik dokusunun yapay olarak üretilebileceği bildirilmektedir. Kısaca gen teknolojisi, özürlü, engelli, hasta, yorgun insanların sayısının azaldığı ve açlığın ortadan kalktığı bir dünya sunmaktadır (Zer ve ark., 2005; İnam, 2000).

### **Olası Tehlikeleri**

Geleneksel biyoteknolojinin hayvancılıkta kullanılması ile sağladığı yararlar ve insan hayatına sağladığı kolaylıklar çok büyüktür. Ancak gen teknolojisi ile birlikte temel besin madde üretimlerinin tek hücreli organizmalara ürettirilmesi, yerleşik tarım yöntemleriyle çatışacaktır. Söz konusu teknolojilerin uygulamada başarı oranının oldukça düşük olduğu bilinmektedir. Gen teknolojisi

ürünlerinin çıkar sahibi kimi güçler tarafından kullanılacağına ilişkin endişeler bulunmaktadır (Zer ve ark., 2005). Gen mühendisliğinin öjenik amaçlarla kullanılabilmesi endişeleri son derece önemlidir. Biyoteknoloji mutasyon oranını artırmakta ve güçlü yapay ayıklama sistemleri getirmektedir. Gen mühendisliğinin politik, ekonomik, etik, hukuk açısından tartışma konuları ve daha da önemlisi insan sağlığı yönündeki risklerini ele almayı gerekmektedir. İnsan eliyle biçimlendirilmiş yeni organizmaların iyi tanındığı ve üzerinde çok çalışma yapılmış bir sisteme sokulduğu durumlarda bile, tüm belirsizlikler ortadan kaldırılamamakta, uzun vadede etkileri hakkındaki tahminler güvenilir olmayabilmektedir. Aynı şekilde çevreye sokulan organizmaların ekosistemlerin yapıları ve işlevleri üzerindeki etkileri kadar, öteki canlı türleri üzerine olası etkilerini önceden kestirmenin mümkün olmadığı bildirilmektedir (Zer ve ark., 2005).

### **SINIFLANDIRMA**

Genel olarak biyoteknoloji iki kategoride incelenir.

#### **Klasik Biyoteknoloji Uygulamalar**

Aşağıda hayvancılıkta uygulanan bazı biyoteknolojik uygulamalara yer verilmiştir.

#### **Yapay Tohumlama**

Yapay tohumlama, dölleme ve gebelik için uygun yöntem ve tekniklerle erkek hayvanlardan alınan spermanın, mekanik yollarla dişinin üreme kanalına konulması işlemidir. Yapay tohumlama teknolojisi ilk defa 18.yüzyılda Spallanzani tarafından köpekte gerçekleştirilmiş ancak yapay tohumlamanın uygulamaya aktarılabilmesi 1912'de Iwanoff'un Çarlık Rusya'sındaki deneyleri ile mümkün olabilmıştır. Türkiye'de ise ilk kez Michailow tarafından Karacabey Harası'nda 1925 yılında uygulanan yapay tohumlama 1936'da Danimarka, 1938'de ise A.B.D' de uygulanmaya başlanmıştır.

Yapay tohumlama önceleri Avrupa'da genital hastalıkların denetlemesi amacıyla kullanılmışsa da A.B.D' de genetik ıslahın etkinliğini artırıcı bir yöntem olarak düşünülmüştür. Gerçekten yapay tohumlamanın hayvan ıslahı açısından sağladığı yararlar yanında özellikle genital hastalıkların





denetimine olanak sağlaması, ucuz olması, beraberinde iyi bir kayıt sistemi getirmesi ve yetiştiricinin boğa bulundurma zorunluluğunu ortadan kaldırılması gibi avantajları da bulunmaktadır.

Günümüzde yapay tohumlama en yaygın şekilde süt sığırcılığında uygulanmaktadır. Bunun nedeni; süt sığırlarının ahırda yetiştirilmesi, boğa spermasının toplanmasından kullanımına kadar geçirdiği tüm evreler için uygun tekniklerin geliştirilmiş olmasıdır.

Et sığırcılığında yapay tohumlama süt sığırcılığı kadar yaygın değildir. Bunun nedeni et sığırcılığının mer'aya dayalı olarak yapılması ve mer'adaki hayvanların kızgınlıklarının saptanması ve tohumlanmasındaki zorluklardır. Koyun yetiştiriciliğinde de yapay tohumlamanın et sığırcılığındakine benzemektedir. Ancak kızgınlığın denetimi uygulamalarının yaygınlaşması ile gelecekte yapay tohumlamada önemli bir gelişme olması beklenmektedir. Yapay tohumlamanın başta hindi olmak üzere kanatlılarda kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır. Daha az bir oranda domuz, keçi ve at yetiştiriciliğinde uygulanmaktadır (Kaymakçı, 2002).

### **Embriyo Aktarımı**

Embriyo aktarımı genel olarak döllenen ve normal olarak gelişmesine devam eden zigotun ana (verici, donor) hayvanın yumurtalık yolu ya da uterusundan alınarak aynı türden bir hayvana aktarımı ve gebelik süresini doğuma değin burada tamamlaması şeklinde tanımlanabilir.

Embriyo aktarımı ile ilgili çalışmalar, Heape tarafından 1890 yılında ilk defa tavşanlarda başlanmıştır. Bunları, 1940'lı yıllarda A.B.D'de koyunlar üzerinde yapılan araştırmalar, 1950'lerden sonra ise koyun, keçi, domuz ve sığırlarda yapılan diğer araştırmalar izlemiştir. Araştırmaların uygulamaya aktarılması, Britanya, Kanada ve Amerika'da yapılan ortak çalışmalarla mümkün olmuştur. Örneğin 1965 yılında Britanya'da bir Charolais ineğinden alınan embriyolar yerli sığırlara aktarılmış ve bir yılda 4-6 arasında buzağının elde edilebileceği görülmüştür. Embriyo aktarımı görece pahalı ve risk taşıyan bir yöntem olmasına rağmen gelişmiş ülkelerde pek çok üretici tarafından uygulanmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ve buna

bağlı olarak fiyatının düşmesi halinde embriyo aktarımının kullanım alanı da genişleyecektir. Bunun yanı sıra embriyo aktarımı gelişmekte olan ülkelerin yerli sığır populasyonlarının hızlı bir şekilde ıslahında da önemli rol oynayabilecektir.

Embriyo aktarımı teknolojisi çeşitli alanlarda uzmanlık gerektiren oldukça karmaşık bir yapıya sahip bulunmaktadır.

Embriyo aktarımı günümüzde pek çok amaç hedeflenerek kullanılmaktadır. Bunların başında özellikle genetik değeri yüksek dişilerden alınan yavru sayısının artırılması gelmektedir. Örneğin, değerli bir inekten alınan buzağı sayısı 10'a çıkarılabilir. Böyle bir durumda sürü mevcudunu korumak için dişi döllerin %70-90'nı kullanmak yerine %10'u kullanılabilir. Böylelikle dişiler tarafından sağlanan genetik ilerleme 3-4 katına çıkacaktır. Embriyo aktarımı, uterus etkinliğini yitiren değerli inek ve kısraklardan döl alınabilmesi amacıyla da kullanılmaktadır. Üstün genetik özelliklere sahip embriyoların dışalım ve satımını kolaylaştırma, ikizlik oranının artırılması ve sütçü hayvanlardan etçi yavruların alınması gibi kullanım alanları ve olanakları bulunmaktadır.

Embriyo aktarımı dişiler tarafından seleksiyon üstünlüğünü artırmakta ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan tür ve ırkların çoğaltılmasında önemli bir araç olmaktadır. Bugün, kimi ülkelerde embriyo aktarımı, özellikle sığır yetiştiriciliğinde hayvancılık endüstrisinin önemli bir kolu durumuna gelmiş bulunmaktadır. Embriyolar dondurularak saklanmakta ve istenildiği zaman kullanılmaktadır. Ülkeler arasında da dondurulmuş sığır embriyosu dış ticaret ürünleri arasına girmiştir. Koyunda ise embriyo ticareti sığıra göre gelişme aşamasında sayılabilir.

Türkiye açısından şimdilik en önemli konu, üstün kalıtsal yeteneğine sahip olan embriyoların bir boğaya göre çok ucuza, dışarıdan sağlanabileceğidir (Kaymakçı, 2002). Embriyo aktarımının tarihsel gelişimi Tablo 1'de verilmektedir.

Hayvancılıkta ekonomik üretimi etkileyen en önemli faktörlerin başında döl veriminin iyileştirilmesi gelmektedir. Hayvan yetiştirme programında çoklu yumurtlama ve embriyo transferi (MOET) ile damızlık değeri yüksek ineklerden daha fazla yararlanabilmekte ve generasyon aralığı kısaltılabilmektedir.



Tablo 1: Türlere Göre İlk Başarılı Embriyo Aktarımları ve Buna İlişkin Tekniklerin Tarihsel Gelişimi

ARAŞTIRICI	KONU	TÜR
HEAPE, 1980	İlk başarılı embriyo aktarımı	Tavşan
WARWICK VE BERRY, 1932	Başarılı embriyo aktarımı	Keçi
NICHOLAS, 1933	“ “ “	Sıçan
WARWICK VE BERRY, 1949	“ “ “	Koyun – keçi
KVANSNICKII, 1951	“ “ “	Domuz
WILLET ve ark., 1951	“ “ “	Sığır
MARDEN ve CHANG, 1952	Saklanan embriyoların ilk Kıtalararası aktarımı	Tavşan
ALBERTA LIVESTOCK	Çiftlik hayvanlarında	
TRANSPLANTS LTD. ,1972	İlk embriyo aktarımıYapan ticari şirket	Sığır
WHITINGHAM ve ark. , 1972	Uzun süreli dondurma ve döl alma	Fare
WILMUT ve ROWSON, 1973	Dondurulmuş embriyolardan Döl elde edilmesi	Sığır
1974	“INTERNATIONAL EMBRİYO TRANSFER SOCIETY” kuruldu	
STEPTOE ve EDWARDS, 1978	Başarılı embriyo aktarımı	İnsan

Böylece bir generasyonda sağlanan genetik ilerleme artırılmaktadır (Loi ve ark.,1998).

#### Kızgınlık Döngüsü ve Ovulasyon Denetimi

gerek yapay tohumlama gerekse de embriyo transferi teknolojilerinde kızgınlığın ve ovulasyon denetimi büyük önem taşımaktadır. Çiftlik hayvanlarında dışardan eksojen hormon uygulamak suretiyle kızgınlık ve ovulasyonun tahmin edilmesi mümkündür. Genel olarak kızgınlık döngüsünün denetimi, hayvanların kendi doğal üreme sistemlerinin mevcut sistemine uyarlanması amaçlanmaktadır. Kızgınlık döngüsünün denetimi çalışmalarının hayvancılıkta pek çok amacı bulunmaktadır. Bunlar; kızgınlığın saptanması için gerekli olan zamanı azaltmak, yapay tohumlama uygulamasını özellikle et sığırını ve koyun sürülerinde kolaylaştırmak, tohumlamayı önceden planlanmış bir şema ve programa göre yapmak, hayvanların üniform guruplar halinde yemlenmelerine olanak sağlamak, sütten kesme, besi ve pazarlama için üniform hayvan materyali sağlamak, embriyo aktarımını daha kolay yapmak ve bina, iş gücü, bakım ve diğer kaynakların kullanımını etkili kılmaktır.

Çiftlik hayvanlarında kızgınlığın denetimi döngüye yapılan müdahaleye göre iki farklı yaklaşım içermektedir. Bunlar

1. F-serisi prostaglandinler kullanarak bunların luteolitik etkilerinden yararlanmaktır.

2. Progestagenleri kullanarak folliküler gelişimin baskı altına alınmasıdır.

Evcil hayvanlarda ovulasyonun denetiminin ise iki amacı bulunmaktadır.

➤ Ovulasyon anını denetleyerek, doğal aşım veya yapay tohumlamayı maksimum fertilitiyi sağlayacak biçimde organize etmektir.

➤ Olağan sayıdan fazla follikülün ovulasyonu sağlayarak döl verimliliğini ve bir batında yavru sayısını artırmaktır.

Geçtiğimiz 50 yıl boyunca hipofiz ve plasenta gonadotropinleri kullanılarak çiftlik hayvanlarında süper-ovulasyon oluşturulması üzerinde oldukça ayrıntılı çalışmalar yürütülmüştür. Son yıllarda uygulamada ovulasyonun yukarıda sayılan amaçlar için denetimi genellikle kızgınlık döngüsünün denetimi ile kombine edilerek kullanılmaktadır.

Sığırlarda kızgınlığın denetimi ile ilgili öncü çalışmalar, 1948 yılında Christian ve Casida ile başlamıştır. Bu tarihten başlayarak da pek çok araştırmacı, progesteron enjeksiyonları, yeme karıştırılan progestagenler, silastik implantlar, intra vaginal süngerler ve prostaglandin uygulamaları ile sığırdaki kızgınlığın denetleme olanakları üzerinde yoğun çalışmalar yapmıştır (Çolak, 1989).



**Gonadotropin releasing hormone (GnRH):** Sığırlarda hypothalamik nucleiden üretilen GnRH, adenohipofiz hücrelerinden luteinleştirici hormon (LH) ve follikül uyarıcı hormon (FSH) salgılatan, doğal olarak elde edilen bir deka peptittir. Aynı zamanda luteinleştirici hormonu salgılatan faktör (LH-RF) olarak da tanımlanmaktadır. Deney hayvanlarında hipotalomohipofiz portal sistemde GnRH düzeyini gün boyunca ölçmek suretiyle yapılan incelemelerde, bu hypothalamik hormonun bazal salgılanmasının pulsatil bir şekilde olduğu ve bu salgının 60-120 dakika aralıklarla pik seviyeye ulaştığı saptanmıştır. GnRH'un pulsatil bir şekilde salgılanmasına paralel olarak ön hipofizden FSH ve LH salgılanması pulsatil bir şekilde olmaktadır (Doğan, 1991).

#### **Cinsiyetin Denetimi**

İnsanda, hayvanların cinsiyetlerini denetleme isteği aşağı yukarı evciltme kadar eskidir. Bu konuda ilkçağlardan günümüze uzanarak yaşatılan pek çok inanç bulunmaktadır. Konuya ilişkin çağdaş yaklaşımlar ise iki yönde gelişme göstermektedir.

➤ doğum öncesi dönemde yavrunun cinsiyetin saptanması

➤ cinsiyetin önceden belirlenmesidir.

Doğum öncesi dönemde yavrunun cinsiyetinin saptanmasında farklı yöntemler bulunmaktadır.

Bunlar :

- Cinsiyet kromatini
- Y-kromozomu tayini
- Cinsiyet kromozomu analizi
- H-Y antijeninin varlığının göstermesi
- Hormonal analizlerdir.

Cinsiyetin önceden belirlenmesi, memelinin cinsiyeti döllenme anında belli olmaktadır. Bireyin ne olacağı, X-kromozomu taşıyan haploid ovumun, X veya Y kromozomu taşıyan haploid bir spermatozoa tarafından döllenmesine bağlı bulunmaktadır.

Bu nedenle, eğer tohumlamadan önce X ve Y kromozomlarını taşıyan spermatozoalar birbirlerinden ayrılabilirse, cinsiyetin önceden belirlenmesi mümkün olabileceği bildirilmektedir. Spermatozoaların ayırt edilmesi spermatozoalar arasındaki kütle, elektrik yükü veya motilite bakımından var olan farklılıklara temellendirilmiştir.

Şu anda gerek doğum öncesi dönemde cinsiyetin saptanması ve gerekse cinsiyetin önceden belirlenmesine ilişkin yöntemlerin tüm türlerde uygulanabilirliği ve etkinliği henüz geliştirilme aşamasında bulunmaktadır. Bununla birlikte embriyo transferi endüstrisi cinsiyetin denetimi ile ilgili gelişmelere hız kazandırmaktadır. Kanada'dan Avrupa ülkelerine dışsatımda yetiştiriciler dışı embriyoları özellikle tercih etmektedirler. Gelecekte daha duyarlı ve ekonomik yöntemlerin geliştirilmesi hem yetiştiricilerin istedikleri cinsiyetlerden hayvanları temin etmelerine ve işletmelerini buna göre düzenlenmelerine olanak sağlayacak hem de genetik ıslahın etkinliği sınırlı da olsa artmış olacaktır (Aşkın, 1988.)

#### **Cinsiyet Hücrelerinin Dondurularak Saklanması**

Biyolojik materyalin dondurularak saklanması çok farklı disiplinlerde giderek artan bir uygulama alanı bulmaktadır. Son yıllarda ovum ve embriyoların dondurularak saklanması konusunda büyük gelişmeler elde edilmiş bulunmaktadır.

Çeşitli hücre tipleri için ampirik olarak düzenlenmiş dondurma işlemleri bulunmakla birlikte, standart sayılabilecek bir işlemler serisinin de söz edilebilir. Bu nedenle canlı hücrelerin dondurulması bilimi olan "Kriyobiyoloji"nin temel değişkenleri üzerinde araştırmalar sürdürülmektedir. Bu değişkenler; kriyoprotektif elemanların tip ve yoğunlukları, buz formasyonu, dondurma hızı, saklama ısısı, çözünme hızı, sulandırma oranı ve ısısıdır.

Memeli embriyolarının dondurularak saklanması yararları:

Uzun süreçte çeşitli memeli türlerine ait embriyolar dondurularak daha sonraki zamanlarda yeni populasyonların kurulması için bir kaynak oluşturulabilir. Evcil hayvanlar düşünüldüğünde ise embriyoların saklanması, embriyo transferinin etkinliğini büyük ölçüde artacaktır.

Kriyobiyolojinin temel öğelerini araştırmaktır. Kriyobiyolojik kuramın geliştirilmesi, karmaşık memeli sistemlerin de tıbbi kullanım amacıyla dondurulmasının uygun yollarının bulunabileceği olasılığını artırmaktır (Sungur ve ark., 1989).



### **İn Vitro Döllenme**

İn vitro döllenme; çeşitli yöntemlerle verici dişilerden toplanan olgun yumurta hücreleri ile dölleyebilme yeteneğine sahip spermatozoidlerin, dişinin genital kanalına benzer şekilde hazırlanmış in vitro koşullarda biraraya getirilerek döllenmenin sağlanmasıdır. İn vitro döllenme metodolojisi son on yılda gamet fizyolojisi, döllenme süreçleri ve in vitro kültürler konusunda bilgilerin artmasıyla büyük gelişme göstermiştir (Aşkın ve Kaymakçı, 1991). Dünyada ilk kez in vitro koşullarda üretilen memeli yavru, 1959 yılında Chang tarafından tavşanlardan elde edilmiştir. Bundan tam 23 yıl sonra ise Brackett ve arkadaşları tarafından ilk buzağı bu yöntemle alınmıştır (Kanagawa, 1995). İlerleyen yıllarda, ovaryum fizyolojisi ve fertilizasyonla ilgili bilgilerin artması ile birlikte in vitro embriyo üretimi alanında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Fertilize oosit taşıyıcı hayvanın ligatüre edilmiş oviduktuna yerleştirilir. İn vivo kültür amacıyla genellikle koyun ve tavşanlar seçilir. Transplantasyondan 4-5 gün sonra embriyolar toplanır, taşıyıcı anneye nakledilir veya dondurulur (Fukui, 1998).

### **Tek Yumurta İkizleri**

Döllenmiş yumurtanın bölünmenin başlangıç aşamalarında mikrocerrahi müdahale ile ikiye bölünmesi ve bölünen kısmın başka bir ova'ya transferi ile tek yumurta ikizleri üretilebilmektedir. Bu teknoloji son yıllarda sığırdaki dahi uygulanabilir hale gelmiş bulunmaktadır. Tek yumurta ikizlerinin frekansını artıracak bu çalışmalar gerek hayvansal üretim ve gerekse genetik ıslah bakımından yeni olanaklar sunmaktadır (Kaymakçı, 1979).

### **GEN TEKNOLOJİSİ**

Gen teknolojisi, fonksiyonel özelliklere sahip genlerin yeniden düzenlenmesi ve programlanması esasına dayanmakta ve diğer mühendislik faaliyetlerinde olduğu gibi olağan bir insan etkinliği olarak değerlendirilmektedir. Klasik genetiğin aksine gen mühendisliği ortaya çıkan fenotipin kesin genotipik temelini vermekte, farklı gen havuzları veya türler arasında gen aktarılmasına olanak tanımaktadır. Günümüzde bir organizmadan genlerin izolasyonu, klonlanması, başka bir organizmaya aktarılması ve etkilerinin izlenmesi teknik olarak mümkün görünmektedir. Bu tanımlama sözkonusu

teknolojik gelişmelerin metodolojik problemlerinin varlığı göz önünde bulundurularak yapılmakta ve bu yöndeki uygulamaların etkinliklerini artırıcı metotlar veya manipulasyon teknikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Genel olarak gen teknolojinin hayvancılıkta kullanım olanakları henüz laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmekte ve hayvan türüne göre değişmekle birlikte başarı düzeyi çok düşük olmaktadır. Gerçekten kalıtım matematiksel olarak anlaşılmasına rağmen genin biyokimyasal ve moleküler doğası şimdiye kadar tam anlaşılmamıştır (McAfee, 2003).

Çiftlik hayvanlarında gen teknoloji uygulamaları ile büyüme faktörleri genetik olarak programlanabilmekte, et, süt ve yapağı kalitesi gibi verimler önemli düzeyde artırılabilir. Örneğin, balıklarda artan büyüme hormonu düzeyleri kas üretiminde %30-40 gibi bir artışa sebep olmaktadır. Omega-3 yağ asitlerinin çiftlik hayvanları tarafından üretilmesi sağlanmakta, yemden yararlanma artırılmakta, sindirim sisteminin enzim profili değiştirilebilmektedir. Nitekim yakın gelecekte cinsiyet hücrelerinin, embriyo ve DNA'nın korunması teknolojilerindeki gelişmeler ile birlikte gen kaynaklarının korunması yönündeki çalışmaların etkinliği önemli ölçüde artırılabilir. Üreme özelliğini etkileyen genlerin saptanması ve yönlendirilmeleri mümkün görülmektedir. Transgenik teknoloji ile hayvanların kendi kendilerine bağışıklık kazanmaları sağlanmakta ve özel bir hastalığa uygun antijenler üretilmektedir. Yine DNA aşılarının geliştirilmesi ve bunların hayvancılıkta kullanım olanakları yönünde çalışmalar artarak devam etmektedir (Wilmot, 2003). Yalnızca tarımsal üretimde hastalıklarla mücadelenin yanı sıra özellikle çiftlik hayvanlarının tıpta kullanılması olanakları üzerinde durulmaktadır. Böylece, çok kıt kaynaklar ve uzun bir zaman diliminde üretilen bir takım proteinlerin transgenik hayvanlarda da üretilmesi olası görülmektedir.

Gen teknoloji uygulamaları ile hem bitki hem de hayvan ıslah çalışmalarına hız verilmekte ve etkili genetik müdahaleler yapılmaktadır. Böylece hem ıslah için gerekli zaman hem de kesin sonuç vermesi bakımından gen teknolojinin tarımsal üretim içerisindeki yeri ve önemi tartışılmaz niteliktedir.

Gen teknolojisi uygulamalarında beklenmedik bir takım süreçlerin meydana gelmesi olasıdır.



Transfer edilen DNA veya genin konukçu organizma ile bütünlüğü tamamen şansa bağlıdır. Bu da genlerin fenotipik olarak çok aşırı veya çok az etki ile sonuçlamasına etken olmaktadır. Bu durumda genlerin pleiotropik etkileri dikkate alınmamaktadır. Örneğin, büyüme hormonu domuzda artiritis, iskelet gelişiminde anomali, kalp büyümesi, dermatitis, gastrik ülser ve renal hastalıklara sebep olmaktadır (Zer ve ark., 2005). Aynı şekilde organizmanın bütünlüğünü ihmal ederek mutlak gen nosyonu ve genetik indirgemecilik temelinde var oluş süreçlerini tanımlamaya kalkışmak ve kesin genetik müdahaleleri öngörmek doğal olgulara soyut yaklaşımdan bir anlam taşımamaktadır. Gen teknolojisi, teknik olarak tekrarlanabilir olmasına rağmen başarı yüzdesi son derece düşük bir teknolojidir. Önemli bir nokta da, bilim adamları benzer genotipli canlıların çevresel farklılıklara reaksiyonlarının çok çeşitli boyutlarda gerçekleştiğini bildirmelerine rağmen, bu durumun nedenlerine bakılmaksızın ekonomik kaygılar temel alınmaktadır. Gen teknolojisi ile üretilen ürünlerin pestisitlere dayanıklılığı çok sınırlıdır. Yine gen teknolojisi uygulamalarında hedef olmayan türler de etkilenmekte ve böylece türler arasındaki kontrolsüz gen akışı ile genetik kirlenme oluşmaktadır. Dolayısıyla genetik kodun ve programın organizmaların gelişim süreçlerindeki rolleri ayrıntıda bilinmemektedir.

Gen teknolojisi uygulamaları ve ürünlerine yönelik önemli eleştiriler ve tepkiler söz konusudur. Özellikle, bu ürünlerin sağlık açısından riskleri ve uzun vadedeki etkilerinin ortaya koyulması ile ilgili güçlükler pazarlanabilmeleri önünde önemli bir engeldir. Genetik yapısı değiştirilmiş ürünlerin henüz etkileri ortaya konulmadan pazara sunulmaya çalışılması ise olgunun arka planındaki gerçekliğin göz ardı edilmesinden başka bir anlam taşımamaktadır. Gen teknolojisi ürünlerinin önceden kestirilmeyen çok sayıda sağlık riski bulunmaktadır. Bu ürünlerin taşıdığı proteinlerin bir kısmının insanlarda alerjik reaksiyonlara neden olduğu bildirilmektedir. Bilim adamlarına göre belirtilen alerjik reaksiyonlar gen teknolojisi yolu ile transfer edilen genlerden kaynaklanmaktadır. Örneğin, aminoasit üreten genetik olarak değiştirilmiş bir bakteriden triptofan aminoasidi ile ilgili Eosinophilia myalgia sendromu

(EMS) şikayetlerinin belirdiği belirlenmiştir. Yaklaşık 5000 insanın, toksin madde birikmesinden dolayı kas ve eklem ağrılarında şikayet ettiği gözlemlenmiştir (Whitney ve ark., 2004).

### GENETİK KLONLAMA

Genetik klonlama (kopyalama, eşçoğaltım); memeli hayvan yetiştiriciliğinde genetik özdeş (identik) yavruların elde edilmesi amacıyla, ergin bir hayvanın epitel (soma) hücrelerinden alınan çekirdeğin, çekirdeği çıkartılmış yumurtalara (oositlere) aktarılarak üretilmesidir (Wilmot, 2003). Genetik klonlamanın ekonomik, sosyal ve sağlık alanlarında birçok getirisinin olabileceği belirtilmektedir. Hayvan yetiştiriciliğinde ise, çok kısa zaman süreçlerinde yüksek verimli hayvanların çoğaltılmasına sağlayabilir. Ancak maliyetinin şimdilik çok yüksek olduğu görülmektedir.

Genetik klonlama konusunda ilk bilimsel öngörü, 1946 yılında Tıp ve Fizyoloji dalında Nobel ödülü alan H.J. Müler tarafından yapılmıştı. Müller çekirdek aktarımı yoluyla insanın tıpa tıp benzerlerinin üretilebileceğini belirtiyordu. 1997 yılının şubat ayında, İskoçya'da Edinburgh yakınlarındaki Roslin Enstitüsü'nden Ian Wilmot ve arkadaşları, dişi bir koyundan kopyalamış oldukları Dolly adlı kuzunun doğduğunu açıklamışlardı. Yetişkin bir canlıdan alınan herhangi bir bedensel (somatik) hücrenin kullanılmasıyla canlının genetik ikizini oluşturmuşlar. Bu kullanılan yöntem, bedensel hücre çekirdek transferi olarak adlandırılıyor.

Dünyanın klonlama teknolojisinden haberi olduğu 1997 yılından bu yana bu alanda büyük ilerlemeler gerçekleştirildi. Bilim adamları, koyunun yanı sıra, fare, inek, keçi, ve maymun kopyalamayı başardılar.

Bir çiftlik hayvanının klonlamadaki amaç; İnsülin yada kan pıhtılaşma faktörleri gibi ilaçları sütlerinden salgılayan, birbirinin özdeşi transgenik hayvanlar oluşturmaktır (Kaymakçı, 2002). Hayvan klonlamayla gelecekte, bir örnek ve yüksek verimli hayvanların elde edilmesi, tedavi amaçlı olarak hayvanlardan ilaç üretimi, organ nakilleri, nesli tükenmekte olan hayvanların genlerinin korunup çoğaltılması, hastalıklara dirençli genlerin üretilmesi ve böylece daha az ilaç tüketimi vs. konularında gelişmeler beklenmektedir. Kısacası, her teknolojik



gelişmede olduğu gibi, hayvan klonlama da iyiye kullanılırsa insanlığa hizmet edebilir.

### SONUÇ

Ülkemiz yapay tohumlama teknolojisinin ilk uygulayan ülkelerden biridir. Ancak genel bir değerlendirme yapıldığında yapay tohumlamanın gelişimi arzu edilen düzeylerde bulunmamaktadır. Öncelikle hayvancılıkta örgütlenme noktasındaki sorunlar yapay tohumlamanın etkinliğini düşürmektedir. Nitekim ülkemizde sığırcılıkta yapay tohumlama teknolojisinin kullanımı yalnızca %15 düzeyindedir. Koyunculukta ise hemen hemen değerlendirilmemektedir. Bununla birlikte hayvancılıkta örgütlenme noktasındaki gelişmeler yapay tohumlamanın etkinliğini artıracaktır. Aynı şekilde kızgınlık ve ovulasyonun denetimi alanında özellikle bilimsel açıdan çalışmalar çok eskiye dayanmasına rağmen, sahaya aktarılmasında sorunlar devam etmektedir.

Gen teknolojisinin tarımsal üretim kapsamındaki boyutlarının irdelenmesi ve hayvancılıkta kullanım olanaklarının araştırılması üretimin artırılması yönünde son derece önemlidir. Biyoteknoloji uygulamalar hayvanlarda ciddi genetik değişiklikler yarattığı açık olarak görülmektedir. Kaldı ki bu genetik değişikliklerin geri dönüşü mümkün olmayan ekolojik problemler yaratma olasılığı daha sağlıklı ve bütünsel yaklaşımlar çerçevesinde değerlendirilmesi gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. Özellikle tıptaki uygulamalarına bakıldığından söz konusu teknolojilerin küçümsenemeyecek yararları olduğu ve ekonomik boyutlarından başka canlıların genetik belirlemelerine ilişkin bilgimizi artırmak bakımından bu yöndeki çalışmaların devam ettirilmesinin yararlı olduğu düşünülmektedir. Ancak teknolojilerin sosyal, etik, politik ve hayvan hakları açısından değerlendirilmesi ile hem gelişimlerine hem de yönlendirilmelerine olanak sağlanabilir. Gen teknolojisi çok çeşitli problemlerle karşı karşıyadır. Bu problemler temelde bilimsel ve sosyal problemlerdir. Bilimsel problemler genlerin özel olarak tanımlanması, sosyal problemler ise gen mühendisliği ürünlerinin halk tarafından kabulü ile ilgilidir.

Türlerin bedensel, ruhsal ve davranışsal bütünlüklerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Hatta bu bütünlüğün parçalardan daha önemli olduğunun belirtilmesinde yarar vardır. Bu karmaşıklık içinde olası genetik müdahalelerde, başta insan türü olmak üzere, türlerin karakteristik özelliklerinin değiştirilmemesi yönünde ortak bir anlayış hakimdir. Ayrıca insanın sözkonusu teknolojik gelişmelerin sonuçlarını değerlendirme bakımından yeterince bilgi sahibi olmadığı gerçeği unutulmamalıdır (İnam, 2000).

### KAYNAKLAR

- Anonim, 2004. Biyoteknoloji ve gen teknolojileri stratejisi, Tubitak, Ağustos, Ankara.
- Aşkın, Y. 1988. Anadolu Merinoslarında eksogen hormon kullanarak yılda iki kez kuzulama olanakları üzerine araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1101. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 599.
- Çolak, A. 1989. inek ve düvelerde prostogladin F2a, Medroxyprogesterone Acetate ve Norgestomet ise östrus sinkroniasyonu üzerine çalışmalar, Doktora Tezi, A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Roto.
- Doğan İ, 1991 Repeat Breeder İneklerde GnRH'nın Döl Verimine Etkisi. TİGEM Dergisi, Yıl. 6, Sayı 32: 29-30.
- Eliçin, A., Y. Aşkın, N. Akman F. Cengiz ve M. Ertuğrul., 1987. Hayvancılıkta gelişmeler ve üretimin artırılması. Kuzey Kıbrıs Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı, I. Tarım Kongresi, Lefkoşa-Kıbrıs.
- Fukui Y, Ono H., 1998. In vitro development to blastocyst of in vitro matured and fertilized bovine oocytes. Vet. Record, 122: 282.
- İnam, A., 2000. Birey ve tür ölü; Yaşasın genler. Bilim ve Ütopya, 74: 12-16.
- Kaymakçı, M. 1979. Çeşitli genetik yapıdaki koyunlarda döl veriminin artırılması ve doğumların senkronizasyonu üzerine araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 361.
- Kaymakçı, M., Aşkın, Y., 1991. Hayvancılıkta biyoteknoloji alanındaki gelişmeler ve Türkiye'deki uygulamalar, İkinci Hayvancılık Kongresi, An. Üniv. Zir. Fakt. 17-19 Haziran, Ankara.



- Kaymakçı.M. 2002. Üreme biyolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, Bornova, İzmir.
- Kanagawa H, Shimohira I, Saitoh N., 1995. Manual of Bovine Embryo Transfer. National Lives-tock Breeding Centre press JLTA, Shirakawa, Japan.
- Loi, P., Ptak, G., Dattena, M., Ledda, S., Naitana, S., Cappai, P. 1998. Embriyo Transfer and Related Technologies in Sheep Reproduction. *Reprod. Dev.*, 38; 615-628)
- McAfee, K., 2003. Neoliberalizm on the molecular scale, economic and genetic reductionism in biotechnology battles. *Geoforum* 34: 203-219.
- Whitney, 2004. "This food may contain..." what nurses should know about genetically engineered foods. *Nursing Outlook* 52 (5): 262-266.
- Wilmur, I. 2003. Application of reproductive biotechnology in animals: implications and potentials applications of reproductive cloning. *Anim. Rep. Sci.* 79: 137-143.
- Shapiro, J.A., 2005. A21 st Century view of evolution: Genome system architecture, repetitive DNA, and natural genetic engineering. *Gene* 345: 91-100.
- Sungur, H., Alaçam, E., Tekeli, T., Kadak, R., Pakdil, N., Whita-Ker, R.O., 1989. İsviçre Esmeri düvelerde dondurulmuş embriyo nakli uygulamaları. *Lalahan Hay. Araş. Derg.*, 29 (1-4): 80-89.
- Zer, C., Aygün, T., Yılmaz, A., 2005 Gen mühendisliği ve ekolojik tarım gelişmeleri kapsamında tarımsal üretim üzerine araştırmalar. IV. GAP Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Şanlıurfa.



## FONKSİYONEL GIDA ÜRETİMİ

Mehmet Fidancı

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 35100 Bornova; İzmir

**Özet :** Fonksiyonel gıdalar, bilinen besleyici etkilerinin yanı sıra sağlık üzerine olumlu etkiler sağlayabilen ürünlerdir. Bu gıdaların fonksiyonelliği doğal olarak yapısında bulunan ve işleme sırasında üretilen veya düzeyi artırılan biyolojik aktif bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Yumurta “doğal fonksiyonel gıda” olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda, yumurtanın besin madde içeriği tüketicinin artan güvenilir ve sağlıklı gıda taleplerini karşılayacak şekilde değiştirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Fonksiyonel gıda, yumurta

### Production of Functional Food

**Abstract :** Functional foods are products that may provide health benefits beyond that are known as nutritional effects. The functionality of these foods is due to bioactive components which may be present in products naturally and produced or enhanced by the manufacturing process. Egg has been described as “natural functional food”. More recently, nutrient contents of egg have been modified to meet the growing demands of consumers for safe and healthy foods.

**Key words:** Functional food, egg





## FİTAZ ve LİKENAZ ENZİMLERİ ve HAYVAN BESLEMEDEKİ ÖNEMİ

Mekselina Şeyda KOCABAŞ, Meltem AŞAN

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Adana

**Özet:** Fitazlar, (myo-inositol hexakisphosphate phosphohydrolase, EC 3.1.3.8) fitatdan fosfatların serbest kalmasını katalizlerler. Birçok tahıl tanesi, baklagiller ve yağlı tohumlar fosforu fitat olarak depolar.  $\beta$ -(1,3-1,4)-glukanazlar (likenazlar),  $\beta$ -glukanlar ve likenanlar gibi  $\beta$ -1,3 ve  $\beta$ -1,4 bağları içeren düz  $\beta$ -glukanlarını hidrolize eden enzimlerdir.  $\beta$ -(1,3-1,4)-glukanlar arpa, çavdar, sorgum, mısır ve buğday gibi ticari öneme sahip tahılların hücre duvarında bulunan polisakarit bileşenlerdir. Fitazlar, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar tarafından üretilmektedir. Ancak mikrobiyal kaynaklı olanlar ticari kullanımlar ve biyoteknolojik uygulamalar için en ümit verici olanlardır. Bu enzim, fosfor beslenmesini artırmak ve hayvansal atıkların oluşturduğu fosfor kirliliğini azaltmak amaçları ile hayvan beslemede yaygın olarak kullanılmaktadır.  $\beta$ -(1,3-1,4)-glukanazlar, hayvan yem maddesi endüstrisinde önemli biyoteknolojik yardımcılarıdır. Özellikle broyler ve domuzlarda, arpaya dayalı diyetlere mikrobiyal  $\beta$ -glukanazları içeren enzimatik karışımların eklenmesi sindirimi artırmakta ve sağlık problemlerini (yapışkan dışkı) azaltmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Fitaz, Likenaz, hayvan besleme

### Phytase and Lichenase Enzymes and Importance in Animal Feding

**Abstract:** Phytases (myo-inositol hexakisphosphate phosphohydrolase, EC 3.1.3.8) catalyze the release of phosphate from phytate. Several cereal grains, legumes and oilseeds store phosphorus as phytate.  $\beta$ -(1,3-1,4)-glucanases (lichenases) hydrolyse linear  $\beta$ -glucans containing  $\beta$ -1,3 and  $\beta$ -1,4 linkages such as  $\beta$ -glucans and lichenan.  $\beta$ -(1,3-1,4)-glucans are polysaccharide components of the cell walls of the cereals with commercial value such as barley, rye, sorghum, rice and wheat. Phytases can be produced from plants, animals and microorganisms. Microbial sources, however, are most promising for commercial exploitations and biotechnological applications. The enzyme has been widely used in animal feeding to improve phosphorus nutrition and to reduce phosphorus pollution of animal waste. The  $\beta$ -(1,3-1,4)-glucanases are important biotechnological aids in the animal feed-stuff industries. Specially for broiler chickens and piglets, addition of enzymatic preparations containing microbial  $\beta$ -glucanases improves digestibility of barley-based diets, and reduces sanitary problems (sticky droppings).

**Key words:** Phytase, lichenase, animal feding

### GİRİŞ

Enzimler, çeşitli gıdalarda katkı maddesi olarak 10.000 yıl gibi uzun bir zaman önce kullanılmaya başlanmış ve geçtiğimiz yıllarda bu enzimlerin bazıları (selülaz, likenaz, ksilanaz, fitaz, proteaz, lipaz ve galaktosidaz vb.) yem sanayinde de kullanılmaya başlanmıştır (Marquardt, 2007).

Son yıllarda özellikle entansif hayvan yetiştiriciliği yapılan alanlarda hayvan gübresiyle ortaya çıkan fosfor kirliliğini azaltmak amacıyla fitaz enzimlerinin kullanımı gündeme gelmiştir. Bitkisel fosfor kaynaklarındaki kullanılmayan fitat fosforu zaman içerisinde birikmekte ve entansif olarak hayvan yetiştiriciliği yapılan alanlarda çevre kirliliğine neden olmaktadır. Topraktaki aşırı fosfor, deniz ve göllere akmakta ve burada yaşayan canlılarda birikerek insanlarda da nerotoksik etki oluşturmaktadır (Lei ve Porres, 2003). Yapılan bir

çok çalışmada fitatı parçalayan enzimlerin fitatdan fosfor kullanımını artırmakta olduğu ve çevrede ortofosfat birikimini önemli derecede azalttığı bildirilmiştir (Cromwell ve ark., 1995; Simons ve ark., 1990).

Tek mideli hayvanların diyetlerindeki arpanın olumsuz birtakım özelliklerinden dolayı geçmiş yıllarda kullanımı kısıtlanmıştır. Bu durum tahılların endosperm hücre duvarında bulunan  $\beta$ -glukanlardan kaynaklanmaktadır (Fincher, 1975; Forrest and Wainwright, 1977; Jeraci and Lewis, 1989).  $\beta$ -glukanlar, broylerlerin bağırsağında viskoziteyi artırmakta ve dolayısıyla yemlerin besleyici değerlerini de azaltmaktadır (Gohl, 1977; Hesselman, 1983). Ayrıca bu polisakarit yapışkan dışkı fizyolojik rahatsızlığına sebep olarak kanatlılarda ve özellikle de broylerlerde verimin düşmesine neden olmaktadır (Francesch et al.,

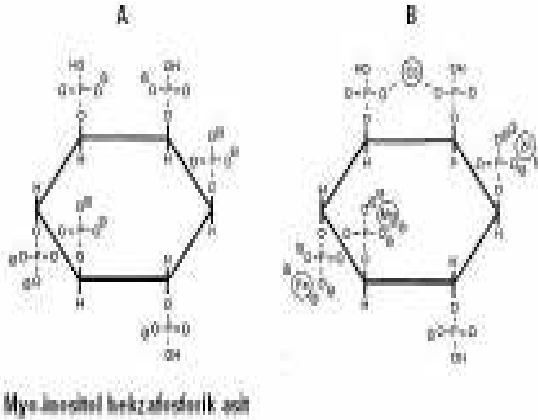


1989). Bu sebeplerden dolayı yemlerin sindirilebilirliğini ve dolayısıyla besleyici değerinin artırmak için diyetlere  $\beta$ -glukanaz ilavesi yapılmakta olup bu konuda birçok çalışma da yürütülmektedir.

Son yıllarda biyoteknoloji alanındaki gelişmeler sonucunda heterolog mikrobiyal ekspresyon sistemleriyle büyük miktarlarda ve düşük maliyetli fitaz ve likenaz enzimlerinin üretimi mümkün olabilmektedir.

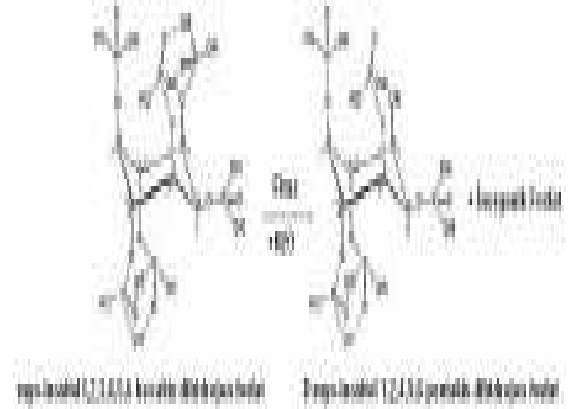
### FİTAZ ENZİMİ

Fitik asit; tahıl, baklagil ve yağlı tohumlarda fosforun ana depo formudur. Kimyasal olarak tam tarifi myo-inositol 1,2,3,4,5,6-hekza-dihidrojen fosfat'tır (IUPAC-IUB, 1977). Fitik asitin tuzları fitat olarak tanımlanır. Fitat, fitik asitin potasyum-magnezyum ve kalsiyum tuzlarının karışımıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Fitik asitin (A) ve firik asit şelatının (B) yapısı (Anonim, 2006a)

Fitaz (myo-inositol hexakisphosphate phosphohydrolase), fitik asiti (myo-inositol hekzafosfat), inorganik monofosfat, myo-inositol fosfat ve serbest myo-inositol'e hidrolize eden enzimdir (Kerovuo, 2000) (Şekil 2). Bitkilerde, hayvansal dokularda ve çeşitli mikroorganizmalarda fitaz aktivitesinin olduğu bildirilmiştir (Miksch ve ark., 2002).



Şekil 2. Fitik asitin (myo-inositol 1,2,3,4,5,6 hexakis dihidrojen fosfat) mikrobiyal fitazlarla (EC 3.1.3.8) D-myo-inositol 1,2,4,5,6 pentakis dihidrojen fosfat ve inorganik fosfata hidrolizi (Anonim, 2006b)

Fitaz enzimi, bitkilerde, mikroorganizmalarda ve bazı hayvansal dokularda bulunmasına rağmen yapılan son araştırmalar mikrobiyal fitazların biyoteknolojik uygulamalar için en ümit verici olduğunu göstermiştir (Pandey ve ark., 2001; Vohra ve Satyanarayana, 2003). Bakteri, maya ve funguslardan fitaz enzimleri karakterize edilmiş olup, günümüzde ticari olarak fitaz enzimi üretiminde toprak fungusu olan *Aspergillus* üzerinde durulmaktadır. Ancak substrat spesifitesi, proteolise karşı direnç göstermesi ve katalitik aktivitesi gibi özelliklerinden dolayı bakteriyel fitazlar, fungal enzimlere alternatif oluşturabilmektedir (Konietzsyn ve Greiner, 2004).

İzole edilen fitazların çoğunun pH optimumu 4.5-6.0 arasında yer almaktadır. Ancak *Bacillus* sp.'ye ait nötral veya alkali fitazlar da bulunmaktadır (Choi ve ark., 2001; Kim ve ark., 1998a). *A. niger* fitazının (phyA) pH optimumu ise asidik sınırlarda olup 2.5 ve 5.5'dir. Bu iki sınır arasında aktivitede azalma meydana gelmektedir. Mikrobiyal fitazların çoğunun sıcaklık optimumu ise 45-60°C arasında yer almaktadır. Ancak Pasamontes ve ark. (1997a,b) *A. fumigatus*'a ait sıcaklığa dirençli fitazın 100°C'ye kadar olan sıcaklıklarda 20 dakikalık inkübasyonlarda sadece %10'luk kayıpla aktivitesini koruduğunu bildirmişlerdir.

Fitaz aktivitesi *Aerobacter aerogenes* (Greaves ve ark., 1967), *Pseudomonas* sp. (Irving ve Cosgrove, 1971), *B. subtilis* (Powar ve Jagannathan, 1982), *Klebsiella* sp. (Shah ve Parekh, 1990), *B.*



*subtilis* (natto) (Shimizu, 1992), *E. coli* (Grenier ve ark., 1993), *Enterobacter* sp.4 (Yoon ve ark., 1996) ve *Bacillus* sp. DS11 (Kim ve ark., 1998a) gibi bakterilerde saptanmıştır. Sadece *Bacillus* ve *Enterobacter* grubu bakteriler ekstraselüler fitaz üretirken, *E. coli*'nin ürettiği fitaz periplazmik boşlukta birirmektedir (Kerovuo, 2000). Ayrıca *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida tropicalis*,

*Torulopsis candida*, *Debaryomyces castelii*, *Debaryomyces occidentalis*, *Kluyveromyces fragilis*, *Schwanniomyces castelii*, *Aspergillus* sp. gibi maya ve funguslar da doğal olarak fitaz üretmektedir (Shieh ve Ware, 1968, Nayini ve Markakis, 1984; Lambrechts ve ark., 1992; Mochizuki ve Takahashi, 1999). Mikrobiyal fitazların bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Mikrobiyal fitazların bazı özellikleri (Greiner ve Konietzny, 2006)

Fitaz Kaynağı	pH optimumu	Sıcaklık optimumu (°C)	Spesifik aktivite (U/mg)
<i>Aspergillus niger</i>	2.2, 5.0-5.5	55-58	50-103
<i>Aspergillus terreus</i>	5.0-5.5	70	142-196
<i>Aspergillus fumigatus</i>	5.0-6.0	60	23-28
<i>Aspergillus oryzae</i>	5.5	50	11
<i>Penicillium lycii</i>	5.5	58	1080
<i>Cladosporium</i>	3.5	40	909
<i>Pichia anomala</i>	4.0	60	-
<i>Candida krusei</i>	4.6	40	1210
<i>Escherichia coli</i>	4.5	55-60	811-1810
<i>Klebsiella terrigena</i>	5.0	58	205
<i>Citrobacter braaki</i>	4.0	50	3457
<i>Pseudomonas syringae</i>	5.5	40	769
<i>Lactobacillus sanfranciscensis</i>	4.0	45	-
<i>Bacillus subtilis</i>	6.5-7.5	55-60	9-15
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	7.0-8.0	70	20

Fitaz enzimi üreten bu mikroorganizmalardan fitaz geni klonlanarak eksprese edilmiştir. *Bacillus* sp. fitazı *E. coli*'de (Kim ve ark., 1998b), *B. amyloliquefaciens* fitazı *B. subtilis*'de (Kim ve ark., 1999), *S. occidentalis* fitazı *Candida boidinii*'de (Nakamura ve ark., 1999), *A. ficuum* fitazı *Nicotiana tabacum*'da (Ullah ve ark., 1999), *A. fumigatus* fitazı *Pichia pastoris* (Rodriguez ve ark., 2000) ve *A. niger*'de (Pasamontes ve ark., 1997a), *A. niger* fitazı *E. coli*'de (Phillipphy ve Mullaney, 1997), *S. cerevisiae* (Han ve ark., 1999) ve *Pichia pastoris*'de (Yao ve ark., 1998; Han ve Lei 1999) klonlanmış ve eksprese edilmiştir.

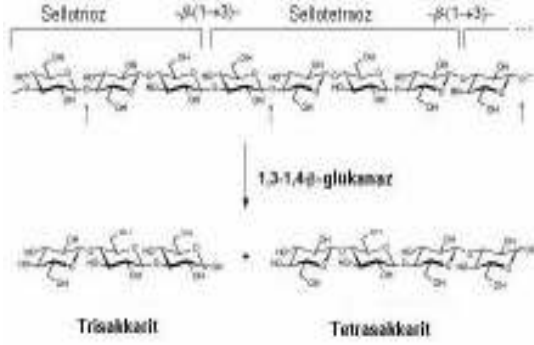
#### **β(1,3-1,4)-GLUKANAZ (LİKENAZ) ENZİMİ**

β(1,3-1,4)-glukanlar, *Poaceae* familyası bitkilerinin hücre duvarı polisakkarit bileşikleri olup *Graminae* familyasının özellikle ticari öneme sahip arpa, sorgum, pirinç, buğday ve çavdar gibi

tahılların endosperm hücre duvarında bulunur (Stone ve Clarke, 1992).

β-glukanlar genel olarak β-1,4 ana zincirine β-1,3 yan zincirlerinin bağlanmasıyla oluşmuştur. Arpa ve yulafın yapısında bulunan β-glukanın %85'inde 2 veya 3 adet β-1,4 bağı ile bağlı ana zinciri 1 adet β-1,3 yan zinciri takip ederken, geriye kalan %15'inde çok sayıda β-1,4 bağına sahip ana zinciri 1 adet β-1,3 bağı izlemektedir (Classen ve Bedford, 1991).

Endo-β(1,3-1,4)-glukanaz, nişastalı tohumların endosperm duvarında bulunan karışık bağlı β(1,3-1,4)-glukanları hidrolize eden enzimdir (Lloberas ve ark., 1991). Arpa β-glukanının β(1,3-1,4)-glukanaz ile hidrolizi sonucunda bir trisakkarit (3-O-β-cellobiosyl-D-glucopyranose) ve bir tetrasakkarit (3-O-β-cellobiosyl-D-glucopyranose) oluşmaktadır (Planas, 2000) (Şekil 3).



Şekil 3. Arpa  $\beta$ -glukanının  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanazlar ile enzimatik depolimerizasyonu (Planas, 2000)

Bitkilerin yanısıra bakteri, fungus gibi birçok mikroorganizma da önemli düzeyde  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz kaynağıdır. Ancak bitki ve mikrobiyal kaynaklı enzimler birbirlerinden aminoasit sıraları ve üç boyutlu yapıları gibi birtakım özellikler bakımından farklılıklar gösterirler. (Henrissat, 1991; Henrissat ve Bairoch, 1993, 1996).

Birçok *Bacillus* türü likenaz enzimi üretmekte olup bunlardan *Bacillus subtilis* (Cantwell ve McConnell, 1983; Murphy ve ark., 1984; Hinchliffe, 1984), *Bacillus amyloliquefaciens* (Hofemeister ve ark., 1986), *Bacillus macerans* (Borris ve ark., 1988, 1990), *Bacillus circulans* (Bueno ve ark., 1990a, 1990b), *Bacillus polymyxa* (Gosalbes ve ark., 1991), *Bacillus licheniformis* (Lloberas ve ark., 1991), *Bacillus brevis* (Louw ve Watson, 1993) ve alkalifilik *Bacillus sp.* N137 (Taberner ve ark., 1994) bakterilerine ait likenaz genleri klonlanmış ve karakterize edilmiştir. *Bacillus* likenazları 25-30 kDa moleküler ağırlığında olup izoelektrik noktası pI 7.5-9.1, pH optimumu ise *B. brevis* (pH 9.0) ve alkalophilik *Bacillus sp.* N137 (%80'den fazla aktivitesini pH 7.0-12.0) enzimleri dışında nötr (pH 6.0-7.5) seviyesindedir. Enzimlerin sıcaklık optimumu bakteriler arasında farklılık göstermekte olup *B. polymyxa* likenazında 45°C (Borris ve Zemek, 1981), *B. subtilis* (Olsen ve ark., 1991), *B. amyloliquefaciens* (Olsen ve ark., 1991), *B. licheniformis* (Lloberas ve ark., 1988) kökenlilerde 55°C, *B. macerans* (Olsen ve ark., 1991), *B. brevis* (Louw ve Watson, 1993), *Bacillus sp.* N137 (Taberner ve ark., 1994) kökenlilerde 65°C'dir.

$\beta(1,3-1,4)$ -glukanazları kodlayan genler *Bacillus* olmayan türlerden de izole edilmiştir. Bunların

ürettiği enzimlerin katalitik bölgeleri ile *Bacillus* kökenli enzimlerin katalitik bölgeleri arasında yüksek homoloji bulunurken, değişik fonksiyonlara sebep olan ek bölgelere de sahiptirler. *Ruminococcus flavefaciens*'deki *xynD* genini taşıyan DNA fragmenti ksilanaz (N ucunda) ve  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz (C ucunda) alt ünitelerinden oluşan bifonksiyonel enzimi kodlar (Flint ve ark., 1989, 1993). *Clostridium thermocellum licB* geni, *Bacillus* enzimleriyle homoloji gösteren katalitik bölgeye sahip bir likenaz enzimi üretir (Schimming ve ark., 1991; Zverlov ve ark., 1994). *Fibrobacter (Bacterioides) succinogenes* likenaz gen ürününün katalitik bölgesi *Bacillus* ve *Clostridium thermocellum* likenazları ile benzer amino asit sırasına sahiptir (Erfle ve ark., 1988; Teather ve Erfle, 1990). *Bacillus* kökenli olmayan  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanazlar farklı fonksiyonlar gösteren ek bölgelerin bulunması nedeniyle, *Bacillus* enzimlerinden daha büyük olmasına rağmen benzer biyokimyasal özellikler gösterirler: *Ruminococcus flavefaciens* (90 kDa) (Flint ve ark., 1993), *Clostridium thermocellum* (38 kDa, pH optimumu 6.6-10.0, sıcaklık optimumu 80°C) (Schimming ve ark., 1991), *Fibrobacter succinogenes* (37 kDa, pH optimumu 6.0, sıcaklık optimumu 50°C) (Erfle ve ark., 1988). Fungal likenazlar da *Orpinomyces* (26 kDa, pH optimumu 6.0, sıcaklık optimumu 45°C) (Chen ve ark., 1997) ve *Talaromyces emersonii*'den (40.7 kDa, pH optimumu 4.8, sıcaklık optimumu 80°C) (Planas, 2000) karakterize edilmiştir.

Bakteriyel  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanazlar *E. coli*, *Bacillus* suşları, *Saccharomyces cerevisiae* ve transgenik arpa ve tütün bitkileri gibi çeşitli canlılarda eksprese edilmiştir (Planas, 2000). Bunlardan *S. bovis*  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz geni *E. coli* ve tekrar *S. bovis*'de klonlanarak eksprese edilmiştir (Ekinci, 1997). Başlıca enzim aktivitesi *E. coli*'de hücre içindeyken gram pozitif bakterilerde hücre dışındadır. Bu gen aynı zamanda *Enterococcus faecalis*'e de aktarılmıştır (Ekinci, 1997).

Transgenik bitkiler termostabil bakteriyel likenazların ekspresyonunda konakçı olarak kullanılmıştır. Yeşil maltın fırında kurutulması esnasında yüksek sıcaklıktan zarar görmemesi amacıyla *B. amyloliquefaciens* ve *B. macerans*'dan bir hibrid  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz enzim geni de arpa



bitkilerinde klonlanarak ve eksprese edilmiştir (Jensen ve ark., 1996; Hovarth ve ark., 2000).

Son zamanlarda funguslardan da  $\beta(1,3-1,4)$ -glukanaz enzimi tespit edilmiştir. Likenaz'ı kodlayan ilk fungal gen anaerobik fungus *Orpinomyces*'den 1997 yılında klonlanmıştır (Chen ve ark., 1997). Tahıl  $\beta$ -glukanları üzerine etkili üç enzim fungal bitki patojeni *Cochliobolus carbonum*'da belirlenmiştir (Gorlach ve ark., 1998).

### **HAYVAN BESLEMEDE LİKENAZ ve FİTAZ ENZİMLERİNİN ÖNEMİ**

Hayvansal üretimde amaç birim masraf başına daha fazla ürün üretmektir. Kanatlı eti ve yumurtası üretiminde tüm masrafların yaklaşık %65-70 gibi büyük kısmını yem giderleri oluşturmaktadır. Yem maliyetinin önemli bir kısmını oluşturan ve kanatlı karma yemlerinde %60-70 düzeylerinde yer alan yem hammaddeleri mısır, buğday, arpa, çavdar, yulaf gibi tahıllardır (Polat ve ark., 1999).

Kanatlı yemlerinde fazla miktarda arpa ve buğday kullanıldığında bağırsakta viskozite artmakta ve yapışkan dışkı (sticky dropping) denilen fizyolojik bir rahatsızlık oluşmaktadır (Bedford, 1991). Bu olumsuzluklara sebep olan ve özellikle arpada %2-8 oranında bulunan  $\beta(1,3-1,4)$ -glukan (Hesselman ve Aman, 1986; Hesselman ve Thomke, 1982) ve buğdayda bulunan arabinoksilanlardır. Tek mideli olan kanatlı hayvanlar selüloz, arabinoksilanlar, beta glukanlar, pektinler gibi nişasta tabiatında olmayan polisakkaritleri enzimatik olarak sindiremezler ve bu maddelerce zengin yemlerden bu sebeple yeterli düzeyde yararlanamazlar. Bunun sonucu olarak canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın düşmekte ve bu nedenle etlik piliç rasyonlarında arpa ve buğday sınırlı düzeyde kullanılmaktadır (Bedford, 1991).

Selüloolitik enzimlerin rasyonlara karıştırılıp belli bir süre inkübasyona bırakılmasından sonra bu yemlerin hayvana yedirilmesi halinde, endosperm hücre duvarının yumuşaması ve buradaki polisakkaritlerin ince bağırsakta kısmi olarak parçalanıp yemde mevcut nişasta ve proteinlerin daha iyi sindirilmelerine ve etkili şekilde ete çevrilmesine sebep olmaktadır (Hesselman ve Aman, 1986). Ayrıca karışık bağı  $\beta$ -glukanaz enziminin kullanımı da kanatlılarda yapışkan dışkı oluşumunu ortadan kaldırarak bu tür yemlerin

kanatlı rasyonlarında daha güvenli bir şekilde kullanılmalarına imkan vermektedir (Havenstein ve ark., 1992).

Arpa içeren rasyonlara  $\beta$ -glukanaz eklenmesi etlik piliçlerde yem çevrim etkinliğini ve canlı ağırlık artışı geliştirmekte, yumurtacılar da ise altlık nemliliğini azaltmaktadır. Arpa içeren rasyonlara enzim eklenmesiyle rasyonun sindirilebilirliği buğday kontrol rasyonuna eşit veya daha fazla olmaktadır.  $\beta$ -glukanaz ilavesiyle tanenin hücre duvarı daha hızlı eridiğinden nişasta ve protein sindirimi ince bağırsağın daha ön kısımlarında meydana gelmektedir (Bedford, 1991).

Son yıllarda kanatlı yemlerinde fitaz enzimi kullanımı da gündeme gelmiştir. Fitaz tek mideli hayvanların sindirim sisteminde ya hiç ya da çok az üretilmekte fakat bu enzim bağırsakta yemlerle alınan fitatı parçalayamamakta ve dolayısıyla fitat fekal materyalde birikmektedir (Jongbloed ve ark., 1992; Iqbal ve ark., 1994; Maenz ve Classen, 1998). Bu nedenle fitat entansif hayvancılığın yapıldığı alanlarda fosfor kirliliğine neden olmaktadır. Özellikle yoğun olarak üretimi yapılan domuz ve kanatlı hayvanların yetiştiriciliğinde fosfor kirliliği global bir problem haline gelmiştir (Jongbloed ve ark., 1997). Ayrıca fitik asitin değişik tuzları antibesleyici etkiye sahiptir. Fitik asit, besleme açısından önemli olan kalsiyum, çinko, magnezyum ve demir gibi elementler ve proteinlerle suda çözünmez kompleksler oluşturmakta, bu da tahıl ve baklagillerin insan ve hayvanlarda besleyici değerini sınırlandırmaktadır (Harland ve Morris, 1995). Bu nedenlerden dolayı son yıllarda tek mideli hayvanlarda bitki fosforunun kullanımını artırmak ve fitik asitin değişik tuzlarının olumsuz etkilerini elemine etmek için *Aspergillus* sp. fitazları yem katkısı olarak kullanılmaktadır (Mroz ve ark., 1994). Fitaz enzimi kullanımı Avrupa'da giderek yaygınlaşmış ve bazı Avrupa ülkelerinde bu zorunlu hale getirilmiştir (Kutlu, 2000).

Kanatlı karma yemlerinde kullanılan tahıllar ve küspelerdeki toplam fosforun yaklaşık 2/3'ü fitin fosforu (fitik asitin kalsiyum-magnezyum tuzları) formunda olup sindirim aktivitesi yokluğu nedeniyle kanatlı hayvanlarca yararlanılamamaktadır. Bu yemlere fitaz enzim ilavesi, fitin fosfordan yararlanmayı artırmakta, rasyonlarda inorganik



fosfor (dikalsiyum fosfat gibi) kullanımını ve dışkı ile atılımını azaltmakta ve sonuç olarak çevre kirliliğini kontrol etmektedir. Rasyonlara ilave edilen fitaz enzimi aktivitesini myo-inositol-hekzafosfata bağlı fitik asiti tri-di ve mono fosfatlara ve ortofosfata dönüştürerek göstermektedir (Kutlu, 2000).

Etlük piliçlerde yapılan çalışmalarda daha düşük monokalsiyum fosfat veya toplam fosfor oranlarında fitaz enzimi ilavesinin verim kayıplarını önlediği saptanmıştır (Schöner ve Hoppe, 1992; Simons ve Versteegh, 1993; Harter-Denis, 1999). Benzer sonuçlar bıldırcın (Konca ve Bahtiyarca, 1996) ve hindilerde de (Ravindran ve ark., 1993) elde edilmiştir. Yumurta tavukları üzerinde yürütülen başka bir çalışmada ise, düşük toplam fosfor düzeylerine sahip karmalara fitaz ilavesi ile normal fosfor düzeylerinde elde edilenlere benzer verim alınabildiği gözlenmiştir (Simons ve ark., 1992; Simons ve Versteegh, 1993; Gordon ve Roland, 1997). Midilli ve ark. (2003)'ün yürüttüğü bir çalışmada, broylerde, mısır-soyaya dayalı rasyonlara, mikrobiyal fitaz enziminin çeşitli düzeylerde katılmasının, canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranları üzerine etkisinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde olumlu olduğu, deneme gruplarında yem tüketimi, kalsiyum, fosfor ve magnezyum miktarının yükseldiği, karkas randımanlarının daha yüksek olduğu ve serum fosfor konsantrasyonunun matematiksel olarak artış gösterdiğini saptamışlardır.

## SONUÇ

Yem katkısı olarak enzimlerin kullanılması geçtiğimiz on yıl içerisinde hızla artış göstermektedir. Likenaz ve fitaz enzimleri, hayvan beslemede özellikle kanatlılar gibi tek mideli hayvanlar için oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu enzimlerin, sağlık, ekonomi ve çevreye olan katkıları açısından önemi gün geçtikçe artmakta olup biyoteknolojik açıdan da araştırmalar devam etmektedir.

## KAYNAKLAR

Anonim, 2006a. [http://www.ansc.purdue.edu/courses/ansc443/Class\\_notes/Nutrition.html](http://www.ansc.purdue.edu/courses/ansc443/Class_notes/Nutrition.html) (02.08.2006).

- Anonim, 2006b. [www.forschungpferd.ch/proj/l3a0101a.html](http://www.forschungpferd.ch/proj/l3a0101a.html) (02.08.2006)
- Bedford, M., 1991. Digestive constraints in feed ingredients and theoretical opportunities for supplementary enzymes european feed enzyme seminar. Finnfeeds International Ltd. Redhill, UK.
- Borriss, R., Manteuffel, R., Hofemeister, J., 1988. molecular cloning of a gene for thermostable beta-glucanase from *Bacillus macerans*. J. Basic Microbiol., 28:3-10.
- Borriss, R., Buettner, K., Maentsalac, P., 1990. Structure of the beta-1,3-1,4-glucanase gene of *Bacillus macerans*: homologies to other beta-glucanases. Mol. Gen. Genet., 222:178-283.
- Bueno, A., Vazquez De Aldana, C.R., Correa, J., Del Rey, F., 1990a. Nucleotide sequence of a 1,3-1,4-β-glucanase-encoding gene in *Bacillus circulans* WL-12. Nucl. Acids Res., 18:4248.
- Bueno, A., Vazquez De Aldana, C.R., Correa, J., Villa, T.G., Del Rey, F., 1990b. Synthesis and secretion of a *Bacillus circulans* WL-12 1,3-1,4-β-D-Glucanase in *Escherichia coli*. Journal of Bacteriology, 172:2160-2167.
- Borriss, R., Zemek, J., 1981. Beta-1,3-1,4-glucanase in spore-forming microorganisms. IV. Properties of some *Bacillus*-beta-glucan-hydrolases Zentralbl. Bacteriol. Naturwiss, 136(1):63-69.
- Cantwell, B.A., Mcconnell, D.J., 1983. Molecular cloning and expression of a *Bacillus subtilis* β-glucanase Gene in *Escherichia coli*. Gene, 211-219.
- Chen, H., Li, X.L., Ljungdahl, L.G., 1997. Sequencing of a 1,3-1,4-Beta-D-glucanase (Lichenase) from the anaerobic fungus *Orpinomyces* strain PC-2 properties of the enzyme expressed in *Escherichia coli* and evidence that the gene has a bacterial origin. J. Bacteriol., 179(19):6028-6034.
- Choi, Y.M., Suh, H.J., Kim, J.M., 2001. Purification and properties of extracellular phytase from *Bacillus* sp. KHU-10. J. Prot. Chem., 20: 287-292.
- Classen, H.L., Bedford, M.R., 1991. The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds. In Recent Advances in Animal



- Nutrition, Haresign, D.J.A.. Cole, Butterworth-Heinemann.
- Cromwell, G.I., Coffey, R.D., Parker, G.R., Monegue, H.J., Randolph, J.H., 1995. Efficacy of a recombinant-derived phytase in improving the bioavailability of phosphorus in corn-soybean meal diets for pigs. *Journal of Animal Sciences*, 71: 1831-1840.
- Ekinci, M.S., 1997. Heterologous expression of genes in the anaerobic bacterium *S. bovis*. Doktora Tezi, Aberdeen U.K., 228 s.
- Erfle, J.D., Teather, R.M., Wood, P.J., Irvin, J.E., 1988. Purification and properties of a 1,3-1,4-beta-D-Glucanase (Lichanase, 1,3-1,4-beta-D-Glucan 4-Glucanohydrolase, E.C. 3.2.1.73) from *Bacteroides succinogenes* cloned in *Escherichia coli*. *Biochem. J.*, 255(3):833-841.
- Erfle, J.D., Teather, R.M., Wood, P.J., Irvin, J.E., 1988. Purification and properties of a 1,3-1,4-beta-D-Glucanase (Lichanase, 1,3-1,4-beta-D-Glucan 4-Glucanohydrolase, E.C. 3.2.1.73) from *Bacteroides succinogenes* cloned in *Escherichia coli*. *Biochem. J.*, 255(3):833-841.
- Fincher, G.B., 1975. Morphology and chemical composition of barley endosperm cell walls. *J. Inst. Brew.*, 81:116-122.
- Flint, H.J., Mcpherson, C.A., Bisset, J., 1989. Molecular cloning of genes from *Ruminococcus flavefaciens* encoding xylanase and  $\beta(1,3,1,4)$  glucanase activities. *Appl. Environ. Microbiol.*, 55:1230-1233.
- Flint, H.J., Martin, J., Mcpherson, C.A., Daniel, A.S., Zhang, J.-X., 1993. A Bifunctional enzyme, with separate Xylanase and  $\beta(1,3,1,4)$ -Glucanase Domains, Encoded by the xynD Gene of *Ruminococcus flavefaciens*. *J. Bacteriol.*, 175:2943-2951.
- Forrest, L.S., Wainwright, T., 1977. The mode of binding of B-glucans and pentosans in barley endosperm cell walls. *J. Inst. Brew.* 83:279-286.
- Francesch, M., Perez Vendrell, A., Brufau, J., 1989. Valoración nutritiva de cebadas en alimentación de broilers. Mejora de su utilización. Xxviii Symposium de la Sección Española de la WPSA, Expoaviga, Barcelona, Nov. 89.
- Gohl, B., 1977. Effects of hydrocolloids on productive value and feeding characteristics of barley. PhD. Thesis. Swedish Univ. of Agric. Sci., S-750 07, Uppsala, Sweden.
- Gordon, R.W., Roland, D.A., 1997. Performance of Commercial Laying Hens Fed Various Phosphorus Levels with or without Supplemental Phytase. *Poult. Sci.*, 76:1172-1177.
- Gorlach, J.M., Ven Der Knaap, E., Walton, J.D., 1998. Cloning and targeted disruption of MLG1, a gene encoding two of three extracellular mixed-linked glucanases of *Cochliobolus carbonum*. *Appl. Environ. Microbiol.* 64:385-391.
- Gosalbes, M.J., Perez Gonzalez J.A., Gonzales, R., Navarro, A., 1991. Two beta-glucanase genes are clustered in *Bacillus polymyxa*: molecular cloning, expression, and sequence analysis of genes encoding a xylanase and an endo-beta-(1,3)-(1,4)-glucanase. *J. Bacteriol.* 173(23):7705-7710.
- Greaves, M.P., Anderson, G., Webley, D.M., 1967. The hydrolysis of inositolphosphates by *Aerobacter aerogenes*. *Biochim. Biophys. Acta*, 132:412-418.
- Greiner, R., Konietzyny, U., Jany, K.D., 1993. Purification and characterization of two phytases from *E. coli*. *Arch. Biochem. Biophys.*, 341:201-206.
- Greiner, R., Konietzyny, U., 2006. Phytase for food application. *Food Technol. Biotechnol.*, 44(2): 125-140.
- Han, Y.M., Lei, X.G., 1999. Role of glycosylation in the functional expression of an *Aspergillus niger* phytase (phyA) in *Pichia pastoris*. *Arch. Biochem. Biophys.*, 364: 83-90.
- Han, Y., Wilson, D.B., Lei, X.G., 1999. Expression of an *Aspergillus niger* Phytase Gene (phyA) in *Saccharomyces cerevisiae*. *Applied and Environmental Microbiology*, 65(5):1915-1918.
- Harland, B.F. Morris, E.R., 1995. Phytate: A Good or Bad Food Component? *Nutr. Res.*, 15:733-754.
- Harter-Denis, J., 1999. Phytase application in commercial broiler diets in Maryland. *Bitechnology in the Feed Industry, Proceedings of Alltech 15th Annual Symposium*, 511-519.
- Havenstein, G.B., Crittenden, L.B., Petite, J.N., Qureshi, M.A., Foster, D.N., 1992. Application



- of biotechnology in the Poultry Industry. *Animal Biotech.* 3(1):15-36.
- Henrissat, B., 1991. A Classification of Glycoside Hydrolases Based on Amino Acid Sequence Similarities. *Biochem. J.*, 280:309-316.
- Henrissat, B., Bairoch, A., 1993. New families in the classification of glycosyl hydrolyses based on amino acid similarities. *Biochem. J.* 293:781-788.
- Henrissat, B., Bairoch, A., 1996. Updating the sequence-based classification of glycosyl hydrolases. *Biochem. J.*, 316:695-696.
- Hesselman, K., Thomke, S., 1982. Influence of some factors on development of viscosity in the water extract of barley. *Swed. J. Agric. Res.*, 12:17-22.
- Hesselman, K., 1983. Effects of  $\beta$ -glucanase supplementation to barley based diets for broiler chickens. Dissertation. Report 112. Swedish University of Agricultural Sciences. Dept. of Animal Husbandry, Uppsala 1983, Sweden.
- Hesselman, K., Aman, P., 1986. The Effect of  $\beta$ -glucanase on the utilization of starch and nitrogen by broiler chickens fed low-and high-viscosity barley. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 147:83-89.
- Hincliffe, E., 1984. Cloning and expression of a *Bacillus subtilis* endo-1,3-1,4-beta-D-glucanase gene in *Escherichia coli* K12. *Journal of General Microbiology*, 130:1285-1291.
- Hofemeister, J., Kurtz, A., Borris, R., Knowles, J., 1986. The beta-glucanase gene from *Bacillus amyloliquefaciens* shows extensive homology with that of *Bacillus subtilis*. *Gene*, 49(2):177-187.
- Hovarth, H., Huang, J., Wong, O., Kohl, E., Okita, T., Kannangara, C.G., Von Wettstein, D., 2000. The production of recombinant proteins in transgenic barley grains Wettstein. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 97:1914-1919.
- Iqbal, T.H., Lewis, K.O., Cooper, B.T., 1994. Phytase activity in the human and rat small intestine. *Gut*, 35:1233-1236.
- Irving, G.C.J., Cosgrove, J., 1971. Inositolphosphate phosphatase of microbial origin. Observation on the nature of the active center of bacterial (*Pseudomonas* sp.) phytase. *Austral. J. Biol.*, 24:1559-1564.
- IUPAC-IUB (Commission on Biochemical Nomenclature), 1977. Nomenclature of phosphorus containing compounds of biochemical importance. *Eur. J. Biochem.*, 79: 1-9.
- Jensen, L.G., Olsen, O., Kops, O., Wolf, N., Thomsen, K.K., Von Wettstein, D., 1996. Transgenic barley expressing a protein-engineered, thermostable (1,3-1,4)- $\beta$ -glucanase during germination. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 93: 3487-3491.
- Jeraci, J.L., Lewis, B.A., 1989. Determination of soluble fiber components: (1,3-1,4)- $\beta$ -D-glucans and pectins. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 23:15-25.
- Jongbloed, A.W., Mroz, Z., Kemme, P.A., 1992. The effect of supplementary *Aspergillus niger* Phytase in diets for pigs on concentration and apparent digestibility of dry matter, total phosphorus and phytic acid in different sections of the alimentary tract. *J. Anim. Sci.*, 70:1159-1168.
- Jongbloed, A.W., Lewis, N.P., Mroz, Z., 1997. Impact of nutrition on reduction of environmental pollution by pigs: An Overview of Recent Research. *Vet.*, 19:130-134.
- Kerovuo, J., 2000. A Novel phytase from *Bacillus*. characterization and production of the enzyme. Academic Dissertation, 68 p., Helsinki.
- Kim, Y.O, Kim, H.K., Bae, K.S., Yu, J.H., Oh, T.K., 1998a. Purification and properties of a thermostable phytase from *Bacillus* sp. DS11. *Enzyme and Microbial Technology*, 22:2-7.
- Kim, Y.O, Lee, J.K., Kim, H.K., Yu, J.H., Oh, T.K., 1998b. Cloning of the thermostable phytase gene (*phy*) from *Bacillus* sp. DS11 and its over-expression in *E. coli*. *FEMS Microbiol. Letters*, 162:185-191.
- Kim, Y.O, Lee, J.K., Oh, B.C., Oh, T.K., 1999. High Level Expression of a Recombinant Thermostable Phytase in *Bacillus subtilis*. *Bioscience Biotechnol. and Biochem.*, 63(12):2205-2207.
- Konca, Y., Bahtiyarca, Y., 1996. Farklı seviyelerde fosfor içeren rasyonlara maya kültürleri ve fitaz





- ilavesinin genç japon bildircinlarında performans ve fosforun kullanımı üzerine etkisi. Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu'96, 27-29 Kasım 1996, Adana, Sempozyum Kitabı, 190-201.
- Konietzyn, U., Greiner, R., 2004. Bacterial phytase: potential application, in vivo function and regulation of its synthesis. *Brazilian Journal of Microbiology*, 35: 11-18.
- Kutlu, H.R., 2000. Kanatlı rasyonlarında enzim kullanımı, *Çiftlik Dergisi*, Nisan 2000, 194:84-88.
- Lambrechts, C., Boze, H., Moulin, G., Galzy, P., 1992. Utilization of phytate by some yeast. *Biotechnol. Lett.*, 14:61-66.
- Lei, X.G., Porres, J.M., 2003. Phytase enzymology, applications, and biotechnology. *Biotechnology Letters*, 25: 1787-1794.
- Lloberas, J., Querol, E., Bernues, J., 1988. Purification and characterization of an endo- $\beta$ -1,3-1,4-D-glucanase activity from *Bacillus licheniformis*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 29:32-38.
- Lloberas, J., Perez-Pons, J.A., Querol, E., 1991. Molecular cloning, expression and nucleotide sequence of the Endo- $\beta$ -1,3-1,4-D-Glucanase gene from *Bacillus licheniformis*. *Eur. J. Biochem.* 197:337-343.
- Louw, M.E., Watson, S.J.R., 1993. Characterization, cloning and sequencing of a thermostable endo-(1,3,1,4) beta-glucanase encoding gene from alkalophilic *Bacillus brevis*. *Appl. Microbiol. Biotechnol*, 38, 507-513.
- Maenz, D.D., Classen, H.L., 1998. Phytase activity in the small intestinal Brush Border Membrane of the Chicken. *Poult. Sci.*, 77:557-563.
- Marquardt, R.R., 2007. Enzyme enhancement of the nutritional value of cereals: role of viscous, water-soluble, nonstarch polysaccharides in chick performance. Department of Animal Science, University of Manitoba, Winnipeg, MB, Canada. [http://www.idrc.ca/en/ev-30915-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/en/ev-30915-201-1-DO_TOPIC.html) (28.03.2007)
- 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. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya.
- Miksch, G., Kleist, S., Friesch, K., Flaschel, E., 2002. Overexpression of the phytase from *E. coli* and its extracellular production in bioreactors. *Appl. Microbiol. And Biotech.*, p.253.
- Mochizuki, D., Takahashi, H., 1999. Method for producing phytase. Patent Application EP 0931837-A.
- Mroz, Z, Jongbloed, A.W., Kemme, P.A., 1994. Apparent digestibility and retention of nutrients bound to phytate complexes as influenced by microbial phytase and feeding regimen in pigs. *J. Anim. Sci.*, 72:126-132.
- Murphy, N., Mcconnell, D.J., Cantwell, B.A., 1984. The DNA sequence of the gene and genetic control sites for the excreted *B. subtilis* enzyme  $\beta$ -glucan. hydrolase. *Nucleic Acids Res.*, 12:5355-5367.
- Nakamura, T., Suzuki, T., Tokuda, J., Kato, N., Sakai, Y., Mochizuki, D., Takahashi, H., 1999. Secretary Manufacture of *Schwanniomyces occidentalis* Phytase Using a *Candida boidinii* host. *Eur. Patent Appl. EP 931*, July 28, 837.
- Nayini, N.R., Markakis, P., 1984. The phytase of yeast. *Food Sci. Technol.*, 17:126-132.
- Olsen, O., Borris, R., Simon, O., Thomsen, K.K., 1991. Hybrid *Bacillus* (1-3, 1-4)- $\beta$ -glucanases: engineering thermostable enzymes by construction of hybrid genes. *Mol. Gen. Genet.*, 225:177-185.
- Pandey, A., Szakacs, G., Socol, C.R., Rodriguez-Leon, J.A., Socol, A.T., 2001. Production, purification and properties of microbial phytases. *Bioresource Technol.*, 7: 203-217.
- Pasamontes, L., Haiker, M., Wyss, M., Tessier, M., vanLoon, A.P.G.M, 1997a. Gene cloning, purification, and characterization of a heat-stable phytase from the fungus *Aspergillus fumigatus*. *Applied and Environmental Microbiology*, 63(5): 1696-1700.
- Pasamontes, L., Haiker, M., HenriquezHuecas, M., Mitchell, D.B., vanLoon, A.P.G.M, 1997b. Cloning of the phytases from *Emericella nidulans* and the thermophilic fungus *Talaromyces thermophilus*. *Biochimica et*



- Biophysica Acta-Gene Structure and Expression, 1353(3): 217-223.
- Phillippy, B.Q., Mullaney, E.J., 1997. Expression of an *Aspergillus niger* phytase (*phyA*) in *Escherichia coli*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45(8):3337-3342.
- Planas, A., 2000. Bacterial 1,3-1,4- $\beta$ -Glucanases: Structure, Function and Protein Engineering (Review). Biochimica et Biophysica Acta 1543(2000), s.361-382.
- Polat, C., Şamlı, H.E., Hangün, Ö., 1999. Ekzojen enzimlerin etlik piliçlerde karkas verimi üzerine etkileri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi 21-24 Eylül 1999, İzmir-Türkiye, s.357-361.
- Powar, V.K., Jagannathan, V., 1982. Purification and properties of phytate-specific phosphatase from *B. subtilis*. Journal of Bacteriology, 151:1102-1108.
- Ravindran V., Denbow, D.M., Ornegay, E.T., Self, B.B., Hulet, R.M., 1993. Supplemental phytase improves availability of phosphorus in Soybean Meal for Turkey Poults. Poult. Sci., Suppl. 1:73.
- Rodriguez, E., Mullaney, E.J., Lei, X.G., 2000. Expression of the *Aspergillus fumigatus* phytase gene in *Pichia pastoris* and characterization of the recombinant enzyme. Biochem. and Biophysical Research Communications, 268(2):373-378.
- Schimming, S., Schwarz, W.H., Staudenbauer, W.L., 1991. Properties of a thermoactive Beta-1,3-1,4-Glucanase (Lichenase) from *Clostridium thermocellum* expressed in *Escherichia coli*. Biochem. Biophys. Res. Commun. 177(1):447-452.
- Schöner, F.J., Hoppe, P.P., 1992. Microbial phytase: A Tool to alleviate environmental phosphorus pollution from broiler production. Proc. XIX World's Poultry Sci. Cong., Amsterdam, 3:429.
- Shah, V., Parekh, L.J., 1990. Phytase from *Klebsiella* sp. No. PG-2: Purification and properties. Indian J. Biochem. Biophys., 27:98-102.
- Shieh, T.R., Ware, J.H., 1968. Survey of microorganisms for the production of extracellular phytase. Appl. Microbiol., 16:1348-1351.
- Shimizu, M., 1992. Purification and characterization of phytase from *Bacillus subtilis* (natto) N-77. Biosci. Biotech. Biochem., 56(8):1266-1269.
- Simons, P., H. Versteegh, A.W. Jongbloed, P.A. Kemme, P. Slump, K.D. Bos, M.G.E. Wolters, R.F. Beudeker and G.J. Verschoor, 1990. Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. British Journal of Nutrition, 64: 525-540.
- Simons, P.C., Versteegh, H.A.J., Jongbloed, A.W., Kemme, P.A., Slump, P., Bos, K.D., Wolters, G.E., Beudeker, R.F., Verschoor, G.J., 1992. Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. Brit. J. Nutr., 64:525-533.
- Simons, P.C., Versteegh, H.A.J., 1993. Het Effect van toevoeging van microbiel fytase an leghennen op de technische resultaten en de skeleten eiscaalkwaliteit. Spelderholt Uitgave No.568.
- Stone, B.A., and Clarke, A.E., 1992. Chemistry and biology of 1,3- $\beta$ -Glucans. La Trobe University Press, Bundoora, Australia.
- Taberner, C., Coll, P.M., Fernandez-Abalos, J.M., Perez, P., Santamaria, R.I., 1994. Cloning and DNA sequencing of *bgaA*, a gene encoding an Endo- $\beta$ -1,3-1,4-Glucanase, from an alkalophilic *Bacillus* Strain (N137). Appl. Environ. Microbiol. 60:1213-1220.
- Teather, R.M., Erfle, J.D., 1990. DNA sequence of a *Fibrobacter succinogenes* Mixed-Linkage-Glucanase (1,3-1,4- $\beta$ -D-Glucan 4-Glucanohydrolase) Gene. J. Bacteriol. 172:3837-3841.
- Ullah, A.H.J., Sethumadhavan, K., Mullaney, E.J., Ziegelhoffer, T., Austin-Phillips, S., 1999. Characterization of recombinant fungal phytase (*phyA*) expressed in Tobacco Leaves. Biochemical Research Communications, 264(1):201-206.
- Vohra, A., Satyanarayana, T., 2003. Phytases: Microbial sources, production, purification, and potential biotechnological applications. Critical Reviews in Biotechnology, 23(1): 29-60.
- Yao, B., Zhang, C.Y., Wang, J.H., Fan, Y.L., 1998. Recombinant *Pichia pastoris* over-expressing



- bioactive phytase. Science in China Series C-Life Sciences, 41(3):330-336.
- Yoon, S.J., Choi, Y.J., Min, H.K., Cho, K.K., Kim, J.W., Lee, S.C., Yung, Y.H., 1996. Isolation and identification of phytase-producing bacterium, *Enterobacter* sp.4, and enzymatic properties of phytase enzyme. Enzyme Microbiol. Technol. 18, 449-454.
- Zverlov, V.V., Fuchs, K.P., Schwarz, W.H., Velikodvorskaya, G.A., 1994. Purification and cellulosomal localization of *Clostridium thermocellum* mixed linkage  $\beta$ -glucanase LicB (1,3-1,4- $\beta$ -D-glucanase). Biotechnol. Lett. 16:29-34.



## Türkiye’de ve Dünya’da Yerli Hayvan Gen Kaynaklarının Korunması

Tuğba DİKENER, Volkan TAŞTAN, Mesut YÜCETÜRK, Ö. ÇOBANOĞLU, M. İhsan SOYSAL

Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 59100 Tekirdağ

E-mail: [misoysal@ttnet.net.tr](mailto:misoysal@ttnet.net.tr)

**Özet:** Hayvansal üretim ister geleneksel üretim ister genetik mühendisliğini kullanarak elde edilen üretim biçiminde olsun; dünyadaki paha biçilmez genetik kaynakların kullanımı söz konusudur. Genetik çeşitliliğin kaybolması hayvansal üretimdeki verimliliği ve tarımdaki dayanma gücünü azaltır, maliyeti yükseltir ve değişen koşullara uyum sağlama yeteneğini olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle, Türkiye’deki yerli gen kaynaklarının korunmasının önemini kitlelere benimsetilmesi gerekir.

Türkiye’de mevcut yerli gen kaynaklarımızın bir çoğu gün geçtikçe biraz daha yok olma tehlikesi altına girmektedir.

Genetik çeşitliliğin kaybolması hayvancılıktaki verimi düşürür, ekonomik sosyal ve çevresel gelişmeyi olumsuz yönde etkiler. Yerli ırklar kıraç alanlara, yetersiz koşullara daha güçlü uyum göstermektedir. Hastalıklara karşı koyma direncinin yüksek olması, daha az nitelikli besleme ve az verilenle tüm istenen kalitedeki üretimi mümkün kılması gibi gerekçeler yerli gen kaynaklarını korumayı zorunlu kılmaktadır. Yerli ırkların yok olması, sahip oldukları kendine has özelliklerinin de yok olması anlamına gelmektedir. Buna bağlı olarak genetik çeşitlilik te azalmış olmaktadır.

Hayvansal üretimde etkinlik için önce genetik kaynakların belirlenmesi gerekir. Hayvansal üretim genetik kaynakların tüm türlerini içerir, hayvan genetik kaynakları şimdi ve gelecekte ekonomik, bilimsel ve kültürel açıdan tarımda kar sağlamanın önemli aracıdır.

Bu çalışmada mevcut yerli hayvan gen kaynaklarının korunmasının önemi, bu korumanın dünyada ve Türkiye’deki mevcut durumu, korumaya yönelik yöntemler, yerli gen kaynaklarının destekleri, genetik çeşitliliği korumada ve artırmada karşılaşılan sorunlar üzerinde durulmuştur. Ayrıca genetik çeşitlilik konusunda ülkemizde yapılan yönetsel ve akademik çalışmalara ilişkin sonuçlar özetlenmiştir

**Anahtar Kelimeler:** Gen Kaynakları, Genetik Çeşitlilik, Yerli Irklar

### Conservation of the Native Animal Genetic Resources in Turkey and in the World

**Abstract:** Important genetic resources are used to improve animal production by applying either traditional system or advanced genetic engineering techniques. While a production cost is increasing, the productivity in animal production and agriculture in general are diminished due to drastically reduction in genetic diversity. Thus it affects the degree of adaptability of animal resources to the various environmental conditions negatively. Therefore, it is urgently needed to pull public attention to discuss an importance of preserving the remaining native animal genetic resources.

Most of native animal genetic resources are in danger of extinction in Turkey. Reduction in the degree of genetic differences among breeds leads to diminish animal production as well as influence economical, social and environmental conditions negatively. The main reasons for conserving native animal breeds is that genotypes with suited futures can easily survive in harsh conditions and still be productive. They also have ability to be resistant to the most of diseases existed. Extinction of local breeds will cause not only the diminishing genetic diversity among the breeds but also the losing their distinguished features for some traits.

Genetic diversity can be described as differences due to variability in DNA composition among species, between breeds within species and between individuals within breeds.

It is necessary to determine local genetic resources in order to improve animal production. Animal production contains all animal genetic resources from farm animal species and genetic resource is a great means to develop overall agriculture in economical, scientific and cultural point of view.

In this study, it was aimed to emphasize the importance of preserving all native breeds existed, discuss a current conservation program in Turkey and in the world, governmental support for keeping local breeds and also difficulties for conserving and producing more native breeds as genetic resources for future demands. In addition, some of the scientific studies conducted with regard to genetic diversity in Turkey are summarized.

**Keywords:** Genetic Resources, Genetic Diversity, Local Breeds



## PEYNİR ENDÜSTRİSİNDE MİKROBİYAL VE REKOMBİNANT RENNİTLER

F. Mehmet KAYALI, Meltem AŞAN

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 01330-Adana

**Özet :** Rennet sütü pıhtılaştırıcı bir enzim olup süt endüstrisi için önemlidir. Rennet aktivitesi esas olarak sütü pıhtılaştırma aktivitesine göre belirlenir. Buzağı renneti süt emen buzağuların abomasumundan elde edilen bir aspartil proteazdır. Bu enzim sütü yüksek oranda pıhtılaştırırken düşük proteolitik aktiviteye sahiptir. Bu özellik, renneti, peynir sanayii için kısmen uygun yapmaktadır. Buzağı rennetine muhtemel alternatifleri oluşturmak amacıyla mikrobiyal kaynaklar üzerinde çalışmalar yapılmakta ve potansiyel kaynak olarak birçok bakteri ve fungus önerilmektedir. Günümüzde, süt endüstrisinde özellikle *Mucor pusillus*, *Mucor meihei*, *Endothica parasitica*, *Aspergillus oryzae* ve *Irpex lactis* gibi funguslardan elde edilen mikrobiyal renninler yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, günümüzde birçok şirket peynir sanayiinde ticari kullanımlar için rekombinant kimoziin üretmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Mikrobiyal rennet, rekombinant, biyoteknoloji

### Microbial and Recombinant Rennets in Cheese Industry

**Abstract :** Rennet (chymosin, rennin) is a milk-clotting enzyme, an important enzyme for the cheese industry. Determination of rennet activity rely mainly on clotting activity of milk. Bovine rennet is an aspartyl protease that extracted from abomasums of suckling calves. This enzyme possesses a very high milk clotting activity with a low proteolytic activity and this makes chymosin particularly suitable for the manufacture of cheese. Microbial sources have been thoroughly studied to establish possible alternatives to cattle chymosin. A number of bacteria and fungi have been suggested as potential sources of bovine rennet. The dairy industry now extensively uses microbial rennin produced from fungal sources, especially *Mucor pusillus*, *Mucor meihei*, *Endothica parasitica*, *Aspergillus oryzae*, and *Irpex lactis*. Furthermore, a number of companies are now producing recombinant chymosin for commercial use in cheese manufacture.

**Key words:** Microbial rennet, recombinant, biotechnology.

### GİRİŞ

Peynir yapımı birkaç bin yıldan beri süregelen bir işlemdir. Peynir üretimi ile ilgili kayıtlar milattan önce 6000-7000 yıllarına kadar gitmektedir (Fox, 1989). Peynir üretiminin ilk olarak Fırat ve Dicle nehirleri arasında kalan Mezopotamya bölgesinde yapıldığı sanılmaktadır. Bu bölge bugün Türkiye, Irak ve İran'ın belirli bölgelerini kapsamaktadır (Kosikowski ve Mistry, 1997; Hayaloğlu ve ark., 2002). Günümüzde 2000'den fazla peynir çeşidinin üretilmekte olduğu tahmin edilmektedir (Gunasekaran ve Ak., 2002).

Tüm peynirlerin temel üretim aşaması olan pıhtılaştırma, protein fraksiyonlarının stabilizasyonunun bozulması sonucu sütün sıvı halden jel haline geçmesidir (Fox, 1989; Guinee ve Wilkinson, 1992). Sütün pıhtılaştırılması süte rennet (rennin, kimoziin) ilavesi, asit ilavesi veya asit ilavesi ile ısıl işlemin birlikte kullanılması olmak üzere 3 yolla gerçekleştirilmektedir. Süte rennet enzimi ilavesi ile üretilen peynirler rennet-pıhtı peynirleri olarak tanımlanmaktadır. Bu, dünya peynir

üretiminin %77'sini oluşturmaktadır (Guinee ve Wilkinson, 1992).

Dünya peynir tüketimi 1960'lı yıllarda hızlı bir artış göstermiştir. Peynir üretimi böyle hızlı artarken buzağı rennetinin kullanımı azalmıştır. Bu azalışın nedenleri olarak, buzağı sayısının yetersizliği, Hindistan ve İsrail gibi ülkelerde buzağı kesiminin yasak olması ve buzağı kesimine karşı çıkan grupların sayısındaki artış gösterilebilir. Bunun doğal sonucu olarak da buzağı rennetinin fiyatı yükselmiştir. Hem buzağı rennetinin azlığı hem de yüksek fiyatlarda olması araştırmaları diğer rennet çeşitlerine yöneltmiştir. Bu rennetler, sığır, domuz ve tavuk pepsini, *Rhizomucor miehei* ve *Cryphonectria parasitica* proteniazları ve gen teknolojisi yardımıyla üretilen *E.coli* ve *Kluyveromyces marxians* gibi rekombinant kimoziinlerdir (Hicks ve ark., 1988; Fox ve McSweeney, 1997; Rogelj ve ark., 2001).

Mikrobiyal rennet ucuz olması nedeniyle, Dünya'nın birçok ülkesinde buzağı rennetinin yerine kullanılmaktadır. Bilindiği gibi buzağı renneti, doğal



peynirlerin karakteristik tat ve aromasının oluşumunda çok etkilidir. Mikrobiyal rennetle yapılan peynirlerin tat ve aromasında problemler ortaya çıkması tekrar buzağı rennetinin önemini ortaya çıkarmıştır. Normal şekilde buzağı kimozinin elde edilmesi pahalı olduğundan ucuz kimozin elde etme yolları araştırılmaya başlanmıştır (Mohanty ve ark., 1999). Genetik Mühendisliğindeki son gelişmeler rekombinant kimozin eldesini sağlamıştır. Rekombinant kimozin, *E. coli*, *S. cerevisiae* ve *Kluyveromyce*'e prokimozin geninin klonlanması ve daha sonra fermantasyonu yoluyla üretilmektedir. Rekombinant kimozin, buzağı kimozinin bir veya daha fazla izo enzimlerini içeren enzim olup enzimatik özellik olarak ayırt edilemeyecek kadar buzağı kimozinine

benzemektedir (Guinee ve Wilkinson, 1992; Fox ve McSweeney, 1997).

1990'dan sonra ABD ve Batı Avrupa'da rekombinant kimozin kullanımında büyük artışlar olmuştur. ABD ve Avrupa'da kullanılan rennetlerin, sırasıyla %25 ve %25-75'ini rekombinant enzimler oluşturmaktadır (Guinee ve Wilkinson, 1992). Rekombinant kimozin kullanılmasının avantajları olarak düşük maliyette olması, çok yüksek oranda saf kimozin içermesi, spesifik olması ve düşük proteolitik aktiviteye sahip olması sayılabilir (Rogelj ve ark., 2001). Marketlerde bulunan, yasal olarak uygun olan ve GRAS (Genetically Regarded as Safety) içinde yer alan kimozinler Tablo1'de verilmiştir.

**Tablo1.** Yasal olarak marketlerde bulunan rekombinant kimozin karışımları (Teuber, 1990)

DNA Kaynağı	Üreten Mikroorganizmalar	Ürünün Adı
Buzağı Abomasum'u	<i>Kluyveromyces lactis</i>	Maxiren
Buzağı Abomasum'u	<i>Aspergillus niger</i>	Chymogen
Sentetik	<i>Escherichia coli</i>	Chymax

#### **Buzağı Renneti**

Uygulamada en yaygın kullanılan hayvansal kaynaklı enzim buzağı rennetidir. Bu nedenle standart olarak kabul edilir ve diğer enzimlerle karşılaştırılır (Şahan ve Konar, 1990). Hayvansal rennetler (pepsin ve kimozin) genelde kurutulmuş veya %10 NaCl ile tuzlanmış mide dokusundan ekstraksiyon ile elde edilirler. Elde edilen ekstraktlar aktif hale getirilir ve standardize edilir (Fox ve McSweeney, 1997). Kimozin moleküler seviyesi artık günümüzde iyi bir şekilde karakterize edilmektedir. Enzim 1960'larda kristallendirilmiştir. Kimozinler 320 aminoasit içeren tek zincirli polipeptidlerdir. Molekül ağırlığı 35600 dalton'dur ve katalitik olarak aktif aspartil gruplarının yer aldığı iki aktif bölge ile ayrılmıştır (Foltmann, 1987; Fox ve McSweeney, 1997; Mohanty ve ark., 1999). Bu rennet kimozin 3 izo enzimini içermektedir. Çoğunlukla kimozin A ve B, çok az miktarda da C bulunmaktadır. Bunların spesifik aktiviteleri sırasıyla 120, 100 ve 50 RU/mg'dır. Kimozin A ve B sırasıyla 4.2 ve 3.7 gibi pH değerlerine sahiptir (Fox ve McSweeney, 1997; Chitpinyol ve Crabbe, 1998). Standart bir buzağı rennetinde süt pıhtılaşma işleminin %88-94 kimozin tarafından

gerçekleştirilmesi istenmektedir. Yetişmiş bir hayvandan elde edilen rennette ise % 90-94 pepsin ve % 6-10 kimozin bulunmaktadır (Tekinşen, 1997; Rogelj ve ark., 2001).

#### **Mikrobiyal Rennetler**

Rennet, endüstriyel olarak en önemli enzimlerden biri olmakla birlikte kaynağı sınırlıdır. Yeni gelişmeler ile alternatifler aranmış ve çeşitli mikrobiyal koagulantlar elde edilmiştir (Hill ve ark., 1974). Mikrobiyal rennetler buzağı rennetleri ile karşılaştırıldığında birtakım olumsuz yanlarının olmasına rağmen birçok ülkede marketlerde bulunmaktadır (Garg ve Johri, 1994). Dini inanışlar ve etnik kurallar hayvanlardan elde edilen rennetler yerine mikrobiyal enzimlere olan ilgiyi artırmıştır (Ward, 1983). Barford (1981), mikroorganizmaların üremelerinin hızlı olması nedeniyle buzağı renneti yerine mikrobiyal enzimlerin kullanımının giderek arttığını bildirmiştir. Peynir üretiminde mikrobiyal pıhtılaştırıcı enzimlerin, hayvansal pıhtılaştırıcı enzimler yerine kullanımı uzun zamandan beridir de devam etmektedir. Mikrobiyal rennetlerin toksik, kanserojenik ve alerjik etkilerinin olup olmadığı araştırıldıktan sonra gıda sanayiinde



kullanılmaktadır. Mikrobiyal rennetler arasında *Mucor* spp.'den elde edilen rennetlerin yapılan araştırmalarda sağlığa zararlı olduğuna dair bulgulara rastlanılmamıştır (Tubeshva ve Al-Delaimy, 2003). Webb ve ark. (1974), *Mucor miehei*'den elde edilen proteazla yapılan peynirin kontrol olarak buzağı renneti ile yapılan peynirle aynı verim ve kalitede olduğunu ve hatta daha hızlı olgunlaştığını da bildirmişlerdir. *Rhizomucor pusillus*'da aspartik proteaz üreten ve endüstriyel olarak önemli mikroorganizmalardandır. Proteazı peynir endüstrisinde kullanılmaktadır (Wada ve ark., 1996). Ayrıca fungal kaynaklı *C. parasitica*, *Aspergillus oryzae* ve *Irpex lactis*'den elde edilen proteazlar peynir üretiminde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Mohanty ve ark., 1999).

#### **Rekombinant Kimozin**

Mikrobiyal rennet ucuz olması nedeniyle, dünyanın yarısından daha fazlasında buzağı renneti yerine kullanılmaktadır. Bilindiği gibi buzağı renneti doğal peynirlerin karakteristik tat ve aromasında etkilidir. Mikrobiyal rennetle yapılan peynir ve ürünlerin tat ve aromasında problemler oluşması tekrar buzağı rennetinin önemini ortaya koymuştur. Normal şekildeki buzağı renneti elde edilmesi pahalı olduğu için çeşitli değişik yöntemler araştırılmıştır (Mohanty ve ark., 1999).

Genetik mühendisliğindeki son gelişmeler rekombinant rennet elde etmeyi sağlamıştır. *E. coli*, *S. cerevisiae* ve *Kluyveromyces* prokimozin geninin klonlanması ve daha sonra fermentasyon yoluyla üretilmesiyle elde edilmektedir. Rekombinant rennet, buzağı rennetinin bir veya daha fazla izo enzimlerini içeren enzim olup, enzimatik özellik olarak ayırt edilemeyecek kadar buzağı rennetine benzemektedir (Guinee ve Wilkinson, 1992; Fox ve McSweeney, 1997).

Mayalar funguslarla kıyaslandığında genellikle kültür ortamına daha fazla protein sentezlerler. Ayrıca funguslar heterolog proteinlerin polipeptid zincirlerinin doğru bir şekilde katlanarak ve sülfid gruplarının doğru dizilerek sentezlenmesini sağlarlar. *R. miehei* proteaz geni *A. oryzae*'de eksprese edilmiştir. Prokimozin *Kluyveromyces lactis*, *A. nidulans*, *A. niger* ve *Trichoderma*

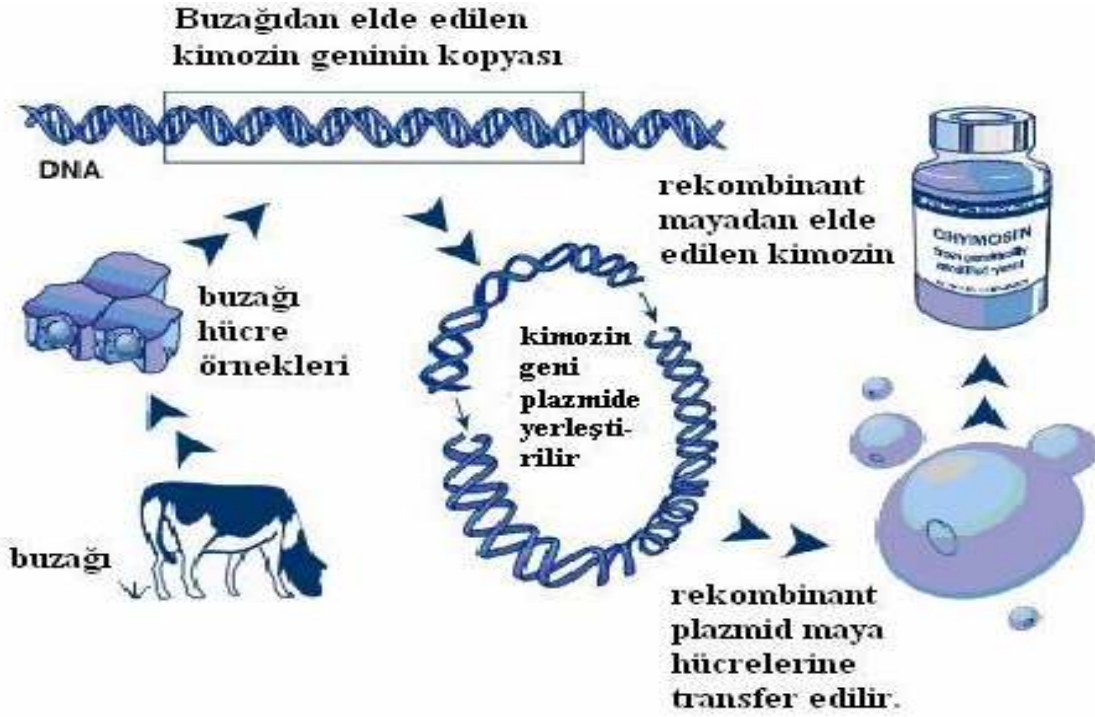
*reesei*'de eksprese edilmiştir. Bildirilen model sistemlerde kültür ortamında 0-40 mg/l enzim elde edilirken, *A. oryzae*'de ekspresyon ile 3.3 g/l enzim elde edilmeye başlanmıştır (Christensen ve ark., 1988).

Şekill'de rekombinant maya hücrelerinden kimozin üretilmesi şematize edilerek açıklanmıştır. Bir buzağıdan alınan hücrelerden DNA elde edilmiş ve bu DNA'dan kimozin geni çoğaltılarak uygun plazmide yerleştirilmiştir. Geliştirilen rekombinant plazmidin maya hücresine aktarılmasıyla oluşturulan rekombinant mayalardan buzağı kimozininin üretilmesi sağlanmıştır.

Yapılan bir çalışmada, *E. coli* kaynaklı rekombinant kimozin ve buzağı renneti kullanarak Cheddar peyniri üretilmiştir. Her iki enzimle de üretilen peynirde peynir altı suyuna geçen protein ve yağ oranları arasında farkın bulunmadığı bildirilmiştir. Poliakrilamid jel elektroforez ve %2.5 triklorasetik asit'de çözünür azot sonuçları gibi peynirlerde proteoliz düzeylerini gösteren özellikler ve duyuşal açıdan farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Green ve ark., 1985). Hicks ve ark. (1988), *E. coli*'den gen teknolojisi ile elde edilen rekombinant kimozin ve buzağı renneti kullanarak ürettikleri Cheddar ve Colby peynirleri arasında farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Bank (1992), rekombinant kimozin ile buzağı renneti kullanılarak elde ettiği Cheddar peynirlerinin randıman, bileşim ve duyuşal özelliklerini karşılaştırmıştır. Buzağı renneti yerine kullanılan rekombinant kimozinin randıman, bileşim ve duyuşal özellikler açısından bir olumsuzluğa neden olmadığını bildirmiştir.

Mikrobiyal ve rekombinant rennet kullanılarak inek sütünden Domiati peyniri üretilmiştir. Mikrobiyal rennetle yapılan peynirlerde protein hidrolizinin (su, %50 etanol, %12 TCA çözünen azot miktarı ile urea-PAGE ve RP-HPLC kromatogramlardan elde edilen sonuçlara göre) daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Ayrıca iki pıhtılaştırıcı enzimle üretilen peynirin acılaşmaya neden olmadığı bildirilmiştir (Abdel-Kader, 2003).



Şekil1. Rekombinant mayadan kimoziin üretilmesi

Yaşar (2006), yaptığı araştırmanın sonucunda buzağı renneti, rekombinant kimoziin ve *Rhizomucor miehei* proteazınının taze ve olgunlaştırılmış Kaşar peyniri üretiminde kullanılabileceğini bildirmiştir. Peynirlerin olgunlaşma süresinde acılaşma olduğundan dolayı *Cryphonectria parasitica* proteazının ise sadece taze olarak tüketilen Kaşar peynirleri üretmede kullanılabilceğini bildirmiştir.

Kappeler ve ark. (2006), inek ve deve sütünün koagülasyonunda rekombinant deve kimoziininin etkisini araştırmışlardır. Çalışmada *A. niger*'de eksprese edilen rekombinant deve kimoziinini kullanmışlardır. İnek sütünde, rekombinant deve kimoziininin %70'den fazla pıhtılaştırıcı aktivite gösterirken buzağı kimoziininin sadece %20 proteaz aktivitesi gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca deve rennetinin buzağı rennetine göre daha termostabil olduğunu belirtmişlerdir. Çiğ deve sütünün buzağı renneti ile pıhtılaşmadığını ancak deve kimoziini ile yüksek oranda pıhtılaşma olduğunu tespit etmişlerdir.

#### SONUÇ

Peynir yapımı yıllar önce buzağı renneti ile başlamış olup zaman içerisinde bunun yerini mikrobiyal rennetler almıştır. Biyoteknolojik çalışmaların ilerlemesi ile rekombinant kimoziinler

üretmiş ve günümüzde peynir yapımında güvenle kullanılmaya başlanmıştır. Rekombinant kimoziin kullanılarak yapılan peynirlerle buzağı renneti ile yapılan peynirler arasında kalite, tat, koku açısından önemli farklılıklar bulunmamıştır. Devam eden çalışmalarla kimoziinin protein olarak özellikleri de araştırılmaktadır. Kimoziinin aktivitesinin artırılması ve pH optimumunun daha yararlı olacak şekilde modifiye edilmesi ile bu enzimin etkenliği daha da artacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Abdel-Kader, YL., 2003 Changes in the Nitrogen Fractions of Dmiati Cheese Made with Microbial and Recombinant Rennets During Ripening Egyptian Journal of Dairy Science, 31(1):111-124.
- Bank, J.M., 1992. Yield and Quality of Cheddar Cheese Produced Using a Fermentation-Driven Calf Chymosin. Milchwissenschaft, 47(3):154-159.
- Barford, H.C.,1981. Production of enzymes by fermentation. In Essays in Applied Microbiology, pp 2-31. Norris J R and Richmond M H, ds. New York: John Wiley & Sons.





- Christensen, T., Woeldike, H., Boel, E., Mortensen, S.B., Hjortshøj, K., Thim, L., Hansen, M.T., 1988. High Level Expression of Recombinant Genes in *Aspergillus oryzae*. *Bio/Technology*, 6: 1419-1422
- Chitpinyol, S., Crabbe, M.C., 1998. Chymosin and aspartik proteinases. *Food Chemistry*, 61:395-418.
- Foltmann, B. 1987. General Molecular Aspects Of Rennets. *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology* (Ed: P.F.Fox). Volume I. Elsevier Applied Science. London, 33-62 pp.
- Fox, P.F., 1989. Procolysis During Cheese Manufacture and Ripening. *Journal of Dairy Science*, 72 (6):1379-1400.
- Fox, P.F. and McSweeney, P.H.L., 1997. Rennets: Microbiology and Biochemistry of Cheese and Femented Milk (Ed: B.A. Law). 1-40 pp.
- Garg, S.K. and Johri B.N., 1994. Rennet—current trends and future research. *Food Reviews International* 10 313–355.
- Green, M.L., Angal, S., Lowe, P.A. and Marston, A.O., 1985. Cheddar Cheesemaking with Recombinant Calf Chymosin Synthesized in *Escherichia coli*. *Journal of Dairy Research*, 52:281-286.
- Gunasekaran, S. and Ak, M., 2002. *Cheese Rheology and Texture*, CRC Press, Florida, USA, 437 P.
- Guinee, T.P., Wilkinson, M.G., 1992. Rennet Coagulation and Coagulants in Cheese Manufacture. *Journal of Dairy Technology*, 45(4): 94-104.
- Hicks, C.L., O’leary, L. and Bucy, J., 1988. Use of Recombinant Chymosin in the Manufacture of Cheddar and Colby Cheese. *Journal of Dairy Science*, 69:1327-1131.
- Hill, R.D, Lahav, E. and Givol, D., 1974. A rennin-sensitive bond in  $\alpha$ -s1  $\beta$ -casein. *Journal of Dairy Research* 41 147–153.
- Hayaloğlu, A.A., Güven, M. and Fox, P.F., 2002. Microbiological, Biochemical and Technological Properties of Turkish White Cheese ‘Beyaz Peynir’. *International Dairy Journal*, 12 (8):635-648
- Kappeler, S.R., van den Brink, H.J.M., Rahbek-Nielsen, H., Farah, Z., Puhan, Z., Hansen, E.B., Johansen, E., 2006. Characterization of recombinant camel chymosin reveals superior properties for the coagulation of bovine and camel milk. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 342:647–654
- Kosikowski, F.V. and Mistry, V.V., 1997. *Cheese and Fermented Milk Foods*. Volume I. Edwards Brother, Minhigan, USA, 728p
- Mohanty, A.K., Mukhopadhyay, U.K., Grover, S. and Batish, V.K., 1999. Bovine Chymosin: Production by rDNA Technology and Application in Cheese Manufacture. *Biotechnology Advances*, 17: 205-217
- Rogelj, I., Pekko, B., Francky, A., Penca, V. and Pungercar, J., 2001. Recombinant Lamb Chymosin as an Alternative Coagulating Enzyme in Cheese Production. *Journal of Dairy Science*, 84:1020-1026.
- Şahan, N. ve Konar, A. 1990. Peynir Üretiminde Sütü Pıhtılaştırmada Kullanılan Proteolitik Enzimler. *Ç.Ü.Z.F.Dergisi*, 5:129-140
- Tekinşen, O.C., 1997. Süt Ürünleri Teknolojisi. 326s.
- Teuber, M., 1990. Reduction of chymosin by microorganisms and its use for cheese making. *Int. Dairy Fed. Bull.*, 251:3-15.
- Tubasha, Z.A., Al-Delaimy, K.S., 2003. Rennin-like milk coagulant enzyme produced by a local isolate of *Mucor*. *International Journal of Dairy Technology*, 56(4): 237-241.
- Wada, M., Beppu, T., Horinouchi, S., 1996. Integrative transformation of the zygomycete *Rhizomucor pusillus* by homologous recombination. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 45:652-657.
- Ward, O.P., 1983. Proteinases. In *Microbial Enzymes and Biotechnology*, pp 251–318. Fogarty W M, ed. London: Applied Science Publishers.
- Webb, B.H., Johnson, A.H., Al-Ford J.A., 1974. *Fundamentals of Dairy Chemistry*, 2nd edn. Westport, CT, USA: AVI.
- Yaşar, K., 2006. Kaşar peyniri özellikleri üzerine mikrobiyal rennet ve rekombinant kimozin kullanımı ve olgunlaşma süresinin etkileri. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*, 136s.



## ÜLKEMİZDE KARMA YEM SANAYİ VE SORUNLARI

Vedat RÜSTEMOĞLU, Ömer Faruk KURBAL

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü 6508, VAN

**Özet:** Hayvancılık potansiyeli bakımından dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer alan Türkiye’de karma yem sanayi 14.5 milyon ton kurulu kapasite ve 606 fabrikasıyla, entansif hayvancılığın talep ettiği kaliteli karma yemin üretilmesinde en önemli kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır.

Karma yem üretim kalitesinden ödün vermeden, kurulu fabrikaların kapasite kullanım oranları artırılmalı, üretimde süreklilik sağlanmalı, maliyetler üzerindeki etkisi giderek artan enerji giderleri kontrol altında tutulmalıdır. Üniversite-Sanayi işbirliği, üniversitelerde var olan bilgi birikiminin üretime dönüştürülmesini sağlayacağı gibi, oluşturulacak sinerji ile yeni bilgi üretimini de harekete geçirerek, karma yem sanayinin geleceğe daha güvenle yönelmesini sağlayacaktır.

Teknolojinin yakından takip edilip gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde “teknoloji transferi” yapılması önemlidir. Karma yemin sorunlarına çözüm bulunmadan hayvancılığın gelişmeyeceği unutulmamalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Entansif hayvancılık, Karma yem, Teknoloji transferi

### The Problems of Mixfeed and Industry in The Turkey

**Abstract:** It is appear that the mix feed industry is a good source for needed high quality mix feed of intensive animal production and with 606 factory and 14.5 million ton production capacity in The Turkey that is one of leader country in the world about potential animal production .

It has to be increased using the capacity of current feed factory without giving any compensation, be maintained sustainability of production and controlled the effects of energy on the increasing the cost of the production. The cooperation between university and industry will trigger that transfer of knowledge from university to manufacturing industry also this synergy will provide movement of new knowledge; the feed industry will get towards to future more safely.

It is important to “transfer of technology” whether national or international area. It has to be not forgetting that without solving the problems of feed industry the improvement of animal production not possible.

**Key Words:** Mix feed, Entansif animal production, The transfer of technology

### GİRİŞ

Yem: Madde ve enerji bakımından hayvanların yaşama ve verim ihtiyaçlarını karşılayabilen ve belli sınır ve şartlarda yedirildiği zaman hayvan sağlığına zararlı olmayan organik ve inorganik maddeler veya bunların karışımıdır.

**Kaba Yem:** Birim hacim içinde besin madde yoğunluğu az, sindirilebilirliği düşük ve kuru maddesinde %18 in üzerinde HS içeren yem maddeleridir.

**Kesif Yem:** Birim hacim içinde besin madde yoğunluğu fazla, sindirilebilirliği yüksek ve kuru maddesinde %18 in altında HS içeren yem maddeleridir.

Entansif hayvansal üretimde, işletme giderlerinin %60-70’ini yem oluşturur. Kanatlı yetiştiriciliğinde bu oran %70-80’dir. Süt sığırcılığında tüketilen yemin

%40-60’ını karma yem oluşturur. Kanatlılarda ise tüketilen yemin tamamını karma yem oluşturmaktadır.

### DÜNYADA DURUM

Dünya karma yem üretimi yıllar itibarı ile sürekli artış göstermektedir. 1982-2002 yılları arasında, %63,8 oranında artmış ve 2002 yılında 606 milyon tona ulaşmıştır. Dünya karma yem üretiminin yoğun olarak yapıldığı ülkeler Güney Amerika, Asya ve AB’dir. Amerika dünya karma yem üretiminin %23,6’sını karşılayan en büyük üretici ülkedir. Amerika’yı %10 ile Çin, %6,4 ile Brezilya takip etmektedir. Dünya karma yem üretiminde ilk yedi ülke, üretimin %55’ini karşılamaktadır.



Tablo 1. Karma Yem Üretiminde Önemli Ülkeler (Kaynak: TEAE 2002)

Ülke Adı	Üretim (Milyon Ton)	Oran %
Amerika	143,0	23,6
Çin	61,0	10,1
Brezilya	39,0	6,4
Japonya	24,0	4,0
Fransa	23,0	3,8
Kanada	21,5	3,5
Meksika	21,4	3,5
Toplam	332,9	54,9

Tablo 2. Dünya Karma Yem Üretimi Kaynak: TEAE

Yıllar	Üretim Miktarı (Milyon Ton)
1980	370
1985	440
1990	537
1995	590
1999	586
2000	591
2001	597
2002	606

## TÜRKİYEDE DURUM

### Tarihçe

Türkiye’de karma yem sanayinin tarihçesi 1950’li yıllara dayanmaktadır. Yem sanayi konusunda ilk önemli girişim 26/11/1956 tarihinde ‘Yem Sanayi Türk A.Ş.’ nin kurulmasıdır. 1975’li yıllara gelindiğinde hayvancılığın gelişimine paralel olarak hızla büyümüştür. 1990’lı yıllara gelindiğinde gelişmekte olan yem sanayimiz teknoloji bakımından üst seviyelere ulaşmıştır. Bir kamu kuruluşu olan Yem Sanayi Türk A.Ş.1996 yılında özelleştirilme sonucunda sektörden tamamen çekilmiştir. Türkiye deki karma yem fabrikalarının kuruluşları, teknolojileri ve ürettikleri yemlerin kaliteleri 29 Mayıs 1973 de kabul edilip 7 Temmuz 1973 de yürürlüğe giren 1734 Sayılı Yem Kanunu ve bu kanuna bağlı Yem Yönetmeliğinde gösterilmiştir. Bu kanunu yürütme yetkisi TC Tarım ve Köy işleri Bakanlığının sorumluluğundadır.

Karma yem fabrikalarının kuruluş yerleri bölgelere göre farklılık göstermektedir. Burada belirleyici

etkenler başında; Fabrikanın ana ulaşım yolları, hammadde üretim bölgeleri, entansif işletmelerin yoğun bulunduğu yerler, talebin yoğun olduğu bölgeler gelmektedir.

Karma yem üretiminin 2003 yılına ait verilerini coğrafi bölgelere ve illere göre incelediğimizde;

Marmara bölgesi	%35,7
Ege	%25,1
İç Anadolu	%15,2
Karadeniz	%13,3
Akdeniz, DA, GD	%10,6

sahiptir.

Bölgelerin kapasite kullanım oranları	
Ege	%81,9
Marmara	%78,4
Karadeniz	%65,2
İç Anadolu	%30,0
Akdeniz	%29,3
Güneydoğu Anadolu	%17,3
Doğu Anadolu	%15,1

Ülkemizde ortalama KKO %50.7’dir.



Tablo 3. Türkiye’de karma yem fabrika sayısı, kapasitesi, kurulu ve faal fabrikalara göre kapasite kullanım oranı (KKO)

Yıllar	Fabrika sayısı (adet)	Faal Fabrika Sayısı	Kapasite (ton)	Üretim (ton)	Kapasite kullanım oranı (%)	
					Kurulu**	Faal***
1960	4	-	56.000	5.800	10.4	-
1970	23	-	280.000	215.600	77.0	-
1980	94	-	1.657.000	1.441.590	87.0	-
1990	271	-	5.277.000	3.975.583	75.0	-
2000	519	421	12.584.000	6.662.226	52.9	61
2001	540	430	12.964.000	5.178.330	47.4	48
2002	569	422	13.590.000	5.176.081	38.1	47.8
2003	589	446	14.086.000	5.853.397	41.6	50.7
2004	606	452	14.584.000	-	-	-

Kaynak: AKDENİZ ve ark.,

Tablo 4. 2003 Yılı Sanayi Karma Yem Üretiminin Bölgelere Göre Dağılımı, Ton

Bölgeler	Kanathlı toplam	BKB toplam	Diğer yemler	Genel toplam
Marmara	978.180	1.105.072	5.843	2.089.095
Ege	720.592	698.064	51.438	1.470.094
İç Anadolu	331.739	554.442	2.728	888.879
Karadeniz	609.583	168.041	629	778.253
Akdeniz	106.674	239.023	1.289	346.986
G.Doğu Anadolu	14.938	127.863	24	142.825
Doğu Anadolu	13.493	123.444	328	137.265
Genel toplam	2.775.169	3.015.949	62.a279	5.853.397

Kaynak: AKDENİZ ve ark.

Tablo 5. Coğrafi bölgelere göre karma yem fabrikaları ve kurulu kapasite dağılımı

Coğrafi bölgeler	Fabrika (Adet)			Kapasite %		
	Faal	İptal	Toplam	Faal	İptal	Toplam
İç Anadolu	121	39	160	21,2	4,3	25,5
Marmara	89	31	120	19,0	4,3	23,3
Ege	69	22	91	12,2	2,8	15,0
Karadeniz	49	19	68	8,4	1,8	10,2
Güney Doğu	40	21	61	7,1	2,6	9,8
Akdeniz	41	15	56	7,7	1,7	9,4
Doğu Anadolu	45	5	50	6,3	0,5	6,9
Toplam	454	152	606	81,9	18,1	100

Kaynak: Cengiz AKDENİZ ve ark.



Tablo 6. Türkiye’de yıllar itibarı ile ortalama yem fiyatları

Yem çeşidi	Yıllık ortalama fiyatlar (TL/kg)			
	2000	2001	2002	2003
Etlik piliç yemi	173.022	304.815	412.876	486.215
Yumurta yemi	134.553	231.593	323.112	389.729
Sığır besi yemi	193.106	130.742	193.870	242.341
Sığır süt yemi	196.679	137.172	204.320	252.155

## TÜRKİYEDE KARMA YEM SANAYİ SORUNLARI

### Hammadde temini

Karma yem sanayinde hammadde girdileri şu ana başlıklar altında toplanmaktadır. Bunlar; dane yem hammaddeleri, karma yem katkı maddeleri, yağ sanayi kalıntıları (küspeler) dir.

Hammaddelerin yurtiçi kaynaklardan karşılanmasında bazı sorunlar olduğu ve balık unu, soya küspesi gibi ana ham maddelerin ithal edildiği bilinmektedir.

### Enerji Yöntemi

Enerji kullanımı, karma yem üretim maliyetleri üzerinde etkili olan önemli faktörlerden birisidir. Gelişmiş ülkelerde enerji kullanımı uygun yöntemlerle sürekli izlenmekte tüketimin en aza indirilmesi amacıyla politikalar oluşturulmaktadır. Enerji kullanımının en aza indirmede izlenecek yollardan birisi yem kalitesini düşürmeden, üretimde kullanılan makinelerin optimum kullanımı olmalıdır.

### Yeni Teknik ve Teknolojiler

Gelişmiş ülkelerde bilgi ve teknolojiye dayalı birçok gelişme sağlanmıştır. Yem bileşimindeki değişmelerle yemin sindirilebilirliğinin artırılmasına yönelik teknolojiler ortaya koyulmuş, karma yem üretimi ve

kalitesi yükseltilmiş, birim hayvansal ürün için harcanan karma yem miktarı düşürülmüş, insan sağlığı konusundaki hassasiyetin artmasıyla karma yemde antibiyotik kullanımı kısıtlanmıştır.

### Kalite ve Denetim

Kalite öncelikle, bir fabrikanın laboratuvarından geçtiğinden, laboratuvarların bulunması ve istenen özellikleri taşınması gerekmektedir. Oysa ülkemiz karma yem fabrikalarının laboratuvar konusuna gereken önemin verilmediği görülmektedir. Nitekim bazı fabrikalarda laboratuvarın bulunmadığı, mevcutların çoğunun ise yetersiz olanaklara sahip olduğu bildirilmektedir. Kalitenin hammadde alınımından son ürüne değin izlenebilir olması ve tarafsız bir kuruluş tarafından denetleme mekanizmasının bulunması da olmazsa olmaz bir koşuldur.

### Üniversite-Sanayi İşbirliği

Üniversite-sanayi işbirliği, ülkemizde öteden beri üzerinde durulan, geliştirilmeye çalışılan ancak istenilen, düzeye ulaşmamış bir konu olarak karma yem sektöründe de karşımıza çıkmaktadır.

Üniversitelerimizdeki araştırma sonuçları yeterince üretime yansımamaktadır.



Tablo 7. Yıllar itibari ile Türkiye'nin Karma Yem ve Yemlik Madde ithalatı

Yemin Çesidi	2000		2001		2002	
	Miktar (Ton)	Değer (Bin \$)	Miktar (Ton)	Değer (Bin \$)	Miktar (Ton)	Değer (Bin \$)
Karma Yem	6.608	4.044	1.500	809	1.581	1.493
Mısır	1.283.076	141.197	535.254	61.628	1.172.079	130.957
Arpa	9.538	985	4.907	508	-	-
Balık	30.729	13.540	36.268	17.918	14.648	9.296
Unu	185.800	14.660	36.109	2.530	214.442	13.395
Kepek	539.310	115.546	377.621	84.251	370.122	77.018
Soya F. Küşpesi	281.703	30669	53.497	6.428	59.752	7.521
AyçiçeğiKüşpesi	386.705	82.937	321.252	67.387	593.591	131.221
Soya Fasulyesi						
Toplam	2.783.073	628.614	2.130.146	534.206	2.514.627	502.324

Kaynak: TEAE

Tablo 8. Yıllar itibari ile Türkiye'nin Karma Yem ve Yemlik Madde ihracatı

Yemin Çesidi	1999		2000		2001	
	Miktar (Ton)	Değer( Bin \$)	Miktar (Ton)	Değer(Bin\$)	Miktar (Ton)	Değer(Bin\$)
Karma Yem	16.000	3.430	26.663	5.295	2.000	4
Mısır	2.639	434.867	54	25	2.882	377
Arpa	274.000	21.205	186.197	20.105	102.335	11.080
Soya F. Küşpesi	5.035	1.032	4.897	1.238	8.297	2.228
Pamuk Toh. Küş.	5.853	818	5.918	883	31.165	3.967
Toplam	307.170	29.569	231.691	35.625	261.743	53.312

Kaynak:TEAE

### ÇÖZÜM YOLLARI

Yem hammaddeleri üretimi artırılmalıdır.

Yağlı tohum bitkilerinin üretimi daha çok teşvik edilmelidir.

Yeni fabrika kurulması yerine mevcut olanların modernize edilmesi için teknoloji ve donanım sistemleri teşvik edilmelidir.

Üniversite-Sanayici ilişkisi güçlendirilmelidir.

“Yem Danışma Kurulu” her yıl toplanmalı, Kurulca alınan kararlar her kesimi bağlayıcı nitelik taşımalıdır.

Karma yem hammaddeleri ithalatına uygulanan gümrük vergisi takvimi önceden belirlenmelidir.



## KAYNAKLAR

- Akbay R., Yalçın, S., Ceylan, N., Olhan E., 2002. Türkiye Tavukçuluğunda Gelişmeler ve Hedefler. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO) 17-21 Ocak 2000 s:795-810. Ankara.
- Akdeniz, R. C., 2001. Türkiye Karma Yem Sanayinin Durumu. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü (13-15 Eylül 2001), Şanlıurfa, s:340-346.
- Akdeniz, R. C.; Boyar, S., 2002. Karma Yem Üretim Makinelerinin Uygun Kullanımı. 2002 Yılı Hayvancılık Grubu Bilgi Alışverişi Toplantısı Bildiri Kitabı, T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 106. 147-166. Menemen /İZMİR.
- Akdeniz, R. C., László, T., Bilgen, H., Lajos, F., Boyar, S., Gábor, H., János, B., 2004a. "Investigations on Milking, Feed Preparing and Feeding in Small Scale Dairy Farms (with 5 to 100 Cows) According to The Points of Views of Technique, Technology and Hygiene (in Turkish and Hungarian Model Farms)", (TOGTAG-MACAR-2001/1) 22
- Akdeniz, R. C., Boyar, S., Hepbaşı, A., 2004b. Energy Conservation Opportunities In The Turkish Mixed Feed Industry A Case Study, 26th International Conference of CIGR Section IV- Electricity and Energy in Agriculture, in Rural Development and in Habitation Management 17-22 May 2004, Papers No: C5\_R. C. Akdeniz, Budapest, Hungary.
- Akyıldız, R. 1979. Karma Yemler Endüstrisi. San Matbaası, Ankara, 218 s.
- Anonim, 1973, 14557 Sayı ve 07.07.1973 tarihli Resmi Gazete, 1734 sayılı Yem Kanunu, Ankara.
- Anonim, 1974, 14967 Sayı ve 05.08.1973 tarihli Resmi Gazete, 1734 sayılı Yem Yönetmeliği, Ankara.
- Anonim, 2001a. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyon Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı, <http://ekutup.dpt.gov.tr/hayvanci/oik587.pdf>.
- Anonim, 2001b. Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yem Sanayii Alt Komisyon Raporu, ÖİK 647, <http://ekutup.dpt.gov.tr/gida/oik647.pdf>, Ankara.
- Anonim, 2001c. International Classification for Standards (ICS), 2001 International Organization for Standardization pp:67, Switzerland.
- Anonim, 2002a. Tarım İstatistikleri Özeti 1981-2000. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın no. 2527, Ankara.
- Anonim, 2002b. Central Product Classification (CPC) Version 1.1, ST/ESA/STAT/SER.M/77/Ver.1.1, E.03.XVII.3, <http://unstats.un.org/unsd/>.
- Anonim, 2002c. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2003a. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2001, T.C. Başbakanlık DİE, Ankara.
- Anonim, 2003b. (North American Industry Classification System (NAICS United States 2002).
- Anonim, 2003c. Kapasite Kriterleri, Grup 3122, Karma Yem Fabrikaları (Birlik Yönetim Kurulu B.Y.K. Kararı: 1983/25) Sanayi Müdürlüğü, <http://www.tobb.org.tr/organizasyon/sanayi/grup3122.php>
- Anonim, 2003d. VII. Genel Tarım Sayımı Tarımsal İşletme Anketi Geçici Sonuçları <http://www.die.gov.tr/konular/310703-1.htm>.
- Anonim, 2003e. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Kayıtları.
- Anonim, 2003f. Tarım ve Gıda Paneli Son Rapor, TÜBİTAK Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Öngörüsü Projesi. Ankara, 55s.
- Anonim, 2004a. Faostat Agriculture Data, <http://apps.fao.org/page/collections>.



- Anonim, 2004b. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı İstatistikleri, [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr)
- Anonim, 2004c, Dataset User Guide Overview of ISIC (The International Standard of Industrial Classification of All Economic Activities) code system, ESDS (Economic and Social Data Service) International Version 0.2 January 2004.
- Anonim, 2004d, United Nations Statistics Division, <http://unstats.un.org/unsd/>
- Anonim, 2004e. Türk Standartları Enstitüsü, Standart ve Standardizasyon, ICS kod tablosu, 65.120 Hayvan Yemleri, <https://www.tse.org.tr/Turkish/stweb/standard.asp>
- Anonim, 2004f. Türkiye’de Yem Sanayi ve Bugünkü Durumu, Borsavizyon Pencere. <http://www.atb.gov.tr/BorsaDergi/Mayis2004/htm/20.35.pdf> s:21-25.
- Anonim, 2004g. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Yem Üreticileri Sayfası. <http://www.kkgm.gov.tr/Genel/index.asp?Prm=/Ruh satlar/RuhsatList.htm>
- Anonim, 2004h. 2003 Yılı Karma Yem Üretimlerinin İllere Göre Dağılımı, Toplam Üretimdeki Payları, Toplam-Faal Kapasiteleri, KKO’ları ve Kurulu-Faal Fabrika Sayıları Yem Magazin Ağustos 2004. Sayı 37, s:6-7.
- Anonim, 2004j. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Kurumsal Yapısı ve Taşra Örgütleri. <http://www.kkgm.gov.tr/Genel/index.asp?Prm=/Kur umlar/KurumList.htm> 23
- Baumel, C. P., Curtiss, C. F., 1997. Strategies For High Cost Feed Mills. <http://www.extension.iastate.edu/agdm/articles/baumel/BaumelSept97.htm> AgDM Newsletter Article, September 1997. p:3
- Borner, V., 2004. Pelleting Technology and New Developments. 7. TUYEM Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi p:93-113. 23-24 Nisan 2004. Belek/Antalya.
- Boyar, S. Akdeniz, R.C., Hepbaşı, A., 2003. “Türkiye Karma Yem Sanayinde Enerji Verimliliğinin Gerekliliği”, Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi, s:25-32, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, 3-5 Eylül 2003, Konya.
- Büyükşahin, H. 1989. Türkiye Karma Yem Endüstrisi ve Yem Sanayii Türk A.Ş. Yem Sanayii Dergisi, 64: 4-13.
- Erdoğdu, İ. H., 2002. Sektörümüzün Geleceği...! Genel Sekreterin Kaleminden. Yem Magazin. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği. Ağustos 2002. Sayı: 31, Ankara, s:7-14.
- Ergül, M., 1994. Karma Yemler ve Karma Yem Teknolojisi. Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:384. II. Basım. Bornova-İZMİR.
- Gill, C., 2004. World Feed Panorama: China, Brazil, Mexico Push Global Tonnage To New Peak, Feed International January 2004 p:6-9.
- Gürel, H. E. 1994. Özelleştirme. Yem Magazin, 8: 20-21.
- Karabulut, A., Ergül, M., Ak, İ., Kutlu, H. R., Alçıçek, A., 2000. Karma Yem Endüstrisi. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO) 17-21 Ocak 2000 s.985-1008. Ankara.
- Karakuş, Ü., 2001 2000 Yılı Karma Yem Üretimi. Karma Yem Fabrikalarının İllere Göre ve Bölgesel Dağılımı. [www.aeri.org.tr/besi\\_sempozyumu/ulkukarakus.ppt](http://www.aeri.org.tr/besi_sempozyumu/ulkukarakus.ppt) Türkiye-Hollanda Besi ve Süt Hayvancılığı Sempozyumu. 11-12 Haziran 2001 Ankara.
- Kutlu, H. R., Gül, A., Görgülü, M., 2003. Türkiye Hayvancılığı; Hedef 2023 - Sorunlar, Çözüm Yolları ve Politika Arayışları - Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Adana, 52s.
- Nixon, W., 2001. Climate Change Agreements- Sectoral Energy Efficiency Targets. Version 2. ETSU, AEA Environment UK. pp:118.





<http://www.defra.gov.uk/environment/ccl/pdf/etsu-analysis.pdf> .

Schoeff, R. W.,1994. History of the Formula Feed Industry. Chapter I, Section I, 1, p:2-11 Feed Manufacturing Technology IV. AFIA, USA.

Tielen, M., 2004. Structure & FEFAC and Lobbying Strategies. 7. TUYEM Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi p:93-113. 23-24 Nisan 2004. Belek/Antalya.



## HACCP (Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri) SİSTEMİ ve YEM FABRİKALARINDA KULLANIMI

Aydın ALTOP, Güray ERENER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Samsun

**Özet:** HACCP sistemi (Kritik kontrol noktalarında tehlike analizi), ilk olarak 1960 yılında NASA tarafından astronotlara güvenli gıda sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu sistem gıda ile oluşabilecek problemleri tanımlamakta ve önceden belirlenmiş olası tehlikelerin her biri için kontrol metotları oluşturmaktadır. Günümüzde yem güvenliği, gıda güvenliğinin bir parçası haline gelmiştir. Dolayısıyla yem fabrikalarında güvenli yem elde etmede önemli bir faktör olan HACCP sistemini en kısa zamanda uygulanmaya başlanmalıdır. Bu çalışmada, yem fabrikalarında güvenli yem elde edilmesinde HACCP sisteminin nasıl uygulanabileceği hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** HACCP sistemi, Yem fabrikaları, Yem güvenliği

### HACCP system (The Hazard Analysis Critical Control Points) and Implementation into Feed Mills

**Abstract:** HACCP system (The Hazard Analysis Critical Control Points) was firstly developed to provide food safety to astronauts by NASA in 1960. This system not only identifies potential problems with food safety in advance, but also sets up methods to control each of the possible hazards identified. Recently, feed safety is considered as a part of food safety. Consequently, HACCP system, which is a major factor to obtain feed safety in feed mill, should be begun to apply at the earliest. In this review, it is aimed to give information about how to able to apply to obtained feed safety in feed mill.

**Key Words:** HACCP system, Feed Mill, Feed safety

### GİRİŞ

Avrupa Birliği ülkelerinde insan gıdası güvenliği ve güvenilirliği konusu, gerek hükümetlerin gerekse sivil toplum örgütleri ve tüketicilerin sürekli gündeminde olup, konu üzerindeki hassasiyetler giderek artmaktadır. Bu bağlamda günümüzde güvenli gıda ve buna paralel olarak güvenli yem konuları özellikle mikotoksinler, antibiyotiğe karşı direnç, BSE, biyoterörizm, dioksin, etiketleme ve izlenebilirlik yem sektörünün gündemindeki konuları oluşturmaktadır. Son yıllarda insan ve hayvan sağlığı açısından hayvan yemlerinin potansiyel risk faktörleri arasında yer alması AB tarafından hayvan yemi üretiminde değişik kararların alınmasını zorunlu kılmıştır. AB'nin üzerinde yoğun olarak durduğu konular arasında, yem güvenliğinin sağlanabilmesi açısından iyi üretim teknikleri yada iyi fabrikasyon uygulamaları olarak da isimlendirilen Good Manufacturing Practice (GMP); hayvan yemlerinde hijyen (özellikle salmonella bulaşmaları); yem katkı maddeleri (özellikle antibiyotik kullanımının yasaklanması) kullanımında sınırlamalar; deli dana hastalığı (BSE)

ve buna neden olduğu söylenen hayvansal protein kaynaklarının (özellikle et-kemik unu) kullanımında kısıtlamalar; dioksin ve genetiği değiştirilmiş ürünlerin hayvan yemlerinde kullanımı ile çiftlikten yada tarladan sofraya yada çatala gıda güvenliği için kritik kontrol noktalarında tehlike analizi (HACCP) sistemi sayılabilir (Erdoğan,2002).

Tüketici alışkanlıklarında ki değişimlere paralel olarak yaşam biçiminin hızla değişmesi ve medyanın gıda ürünlerinin tüketici tercihleri üzerinde önemli etkilere sahip olması, ürünlerin kalite, çeşit, yararlılık ve sağlık konuları yönünden daha çok irdelenmesine yol açmaktadır. Özellikle tarımın çevreye etkisinden, hayvanlara karşı davranış ve yeni gıda kaynaklı hastalıkların belirlenmesine kadar değişen skandalların geniş ve etkili bir şekilde basında yer alması tüketicileri gıda üretim konularında daha seçici yapmaktadır. Sonuçta da tüketiciler günümüzde hem üretim işlemleri ve hem de elde edilen ürünün kalitesi hakkında daha detaylı bilgiler ve garantiler istemektedirler (Bunt, 2000). Türkiye'nde üye olduğu Dünya Ticaret Örgütüncü gerçekleştirilen anlaşmalar gereği güvenilir gıda



üretimi için belirli kontrol sistemlerinin geliştirilmesi ve uygulamaya konulması üye ülkelere zorunlu kılınmış, ve ülkeler arasında gıdanın ticaretini engelleyebilecek farklı gıda güvenlik uygulamalarını ortadan kaldırmak için teknik, yasal ve bilimsel boyutta HACCP'e dayalı gıda kontrol sistemleri geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur. Gıda güvenliğinde yakın zamana kadar uygulanan kontrol yöntemi reaktif yani son ürün kontrolüne dayalı bireysel testler şeklinde yapılmasına karşın, bir proaktif sistem olan HACCP üretimin her aşamasında doğabilecek tehlikelerin önlemını önceden almakta kritik test ve izleme yöntemlerini ürün, işleme ve riskler dahilinde gerçekleştirmekte, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik bozulmalardan kaynaklanan sağlık riskini en aza indirmektedir (Korkut, 2001).

Et, süt ve su ürünleri üretiminde 15 Kasım 2004 tarihinden itibaren ülkemizde uygulama zorunluluğu başlayan HACCP sistemi 1 Ocak 2006 tarihinden sonra tüm Avrupa Birliği üye ülkeleri ve 3. ülke ticaretinde başlayacaktır. Bu bağlamda Avrupa birliğine girme süresinde olan ülkemizde de gelişmiş ülkelerde olduğu gibi yakın zamanda "gıda güvenliği" terimi "yem güvenliği" terimini de kapsayacak şekilde kullanılacağından bu derlemede şu an için sadece gıda üreten işletmelerde zorunlu olan HACCP sisteminin yem fabrikalarında uygulanabilirliği hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

### **HACCP Nedir?**

Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri olarak da isimlendirilen HACCP gıdanın ham maddeden başlayıp işlenmiş ürün ve tüketimin son aşamasına kadar tüm gıda üretim zincirini kapsayan bir kalite sisteminin uygulanması suretiyle gıda güvenliğini garanti etmektir. Bir başka tanımını ise gıda işletmelerinde güvenli gıda üretimi için gerekli olan tüm koşulların asgari müşterekte temin edilmesiyle işletmede uygulamaya geçirilebilen gerek üretim sırasında gerekse tüketiciye ulaşıncaya kadar ki tüm noktalarda gıdalarda tüketici açısından sağlık riski oluşturabilecek noktaların belirlenmesi ve bu noktaların düzenli olarak izlenerek elimine edilmesi ya da en azından kabul edilen limitlere çekilmesi için mevcut tüm uygulamaları kapsam içine alınması şeklinde tanımlanabilir (Büyükcünal,

2005). Buna göre gıda üretimi yapan sadece kendi organizasyonu içinde iyi üretim uygulamalarından sorumlu olmakla kalmaz, aynı zamanda bu aşamadan önce ve /veya sonra meydana gelebilecek olası tehlikeleri de dikkate almalıdır. Örneğin hammaddelerin belirli tehlikelere maruz kalma olasılığı varsa, bu durumda üretici hammadde sağlayıcısının bu tehlikeyi kontrol edip etmediğini ve nasıl kontrol ettiğini kontrol etmekten de sorumludur (Sonneuld, 2003). Günümüzde HACCP gıda güvenliği ile eşanlamlı olmuştur. Dünya çapında kabul edilmiş bir gıda güvenliği sağlama yöntemi olan HACCP, biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerin, bitmiş ürünlerde incelenmesinden ziyade sistemli ve önleyici bir yaklaşımla önceden tahmin ederek önlenmesidir. HACCP sisteminin temelleri, 1950'lerde kaliteyi yükseltmek ve maliyetleri düşürmek amacıyla Japonya'da toplam kalite sistemini geliştiren Dr. Deming ve arkadaşlarının çalışmalarına dayanmaktadır. Bu kalite anlayışı temellerinin üzerine, 1960'larda Pillsbury firması, ABD askerleri ile NASA'nın uzay çalışmalarında kullanılmak üzere sıfır hatalı güvenli gıda üretilmesine yönelik ortak çalışmaları sonucunda HACCP kavramı geliştirilmiştir (Anonim, 2002). Gıda sanayin deki birçok şirket tarafından uygulanan HACCP sisteminin mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeleri engellemek için iyi bir sistem olduğu FAO ve WHO tarafından geliştirilen ve tüm dünya ülkeleri için geçerli bir gıda standartları kodu, Codex Alimentarius, tarafından önerilmiştir (Sonneuld, 2003).

Gıda güvenilirliği kapsamında, bir işletmedeki HACCP uygulamasını diğer uygulamalar ve sistemlerden farklı olarak düşünmemek gerekir. Gıda güvenilirliğine ilişkin sistemleri Toplam Kalite Yönetimi (TQM), ISO 9000 (Kalite Yönetim Sistemi Standardı), İyi Üretim Teknikleri (GMP, Good Manufacturing Practice); İyi Hijyen Uygulamaları (GHP, Good Hygiene Practice); HACCP ve Standart Sanitasyon Uygulamaları (SSOP, Sanitation Standard Operating Procedures) olarak özetlenebilir (Korkut, 2001). HACCP ve ISO 9000 sistemleri istenilen kalite ve güvenilirliğe ulaşmak için oluşturulmuş sistemler olup, her iki sistemde sorunlar belirlenip, önlemler getirilmekte



ve üretimde herkese sorumluluklar verilmektedir (Korkut, 2001).

Her gıdanın kendine özgü riskinin ve tehlikesinin bulunması nedeniyle, her gıda grubunun, hatta aynı gıdayı üreten iki işletmenin HACCP planları da farklı olabilir. HACCP sistemi temel olarak yedi ilkedен oluşmaktadır (Anonim, 1998). Bunlar;

1- İlk üretim, işleme, imalat ve dağıtımdan tüketim noktasına kadar tüm aşamalarda potansiyel tehlikelerin tanımlanarak, bir tehlike analizinin yapılması,

2- Tehlikelerin ortadan kaldırılması ya da meydana gelme olasılıklarının en düşük düzeye indirilebilmesi için Kritik Kontrol Noktalarının (KKN) belirlenmesi,

3- KKN'nın kontrol altında olduğundan emin olmak için karşılanması gereken kritik sınırların saptanması,

4- KKN kontrolünün gözlenmesi için bir sistemin oluşturulması,

5- Gözetim sonuçlarının, belirli bir KKN'nın kontrol altında olmadığını gösterdiğinde yapılacak olan düzeltici eylemlerin saptanması,

6- HACCP sisteminin etkin bir şekilde çalıştığının teyidi için onaylama işlemlerinin yapılması,

7- Bu ilkeler ve bunların uygulanması ile ilgili tüm prosedürler ve kayıtlara ilişkin belgelendirme.

Belirtilen bu ilkelerin uygulamaya konulabilmesi için öncelikle HACCP uygulama ilkelerinin mantıksal bir sıralamasının yapılarak görevlerin belirlenmesi gerekir. Bu görevler şöyle özetlenebilir (Anonim, 1998).

- 1- HACCP takımının oluşturulması,
- 2- Ürünün tanımlanması,
- 3- Amaçlanan kullanımın tanımlanması,
- 4- Akış şemasının oluşturulması,
- 5- Akış şemasının yerinde doğrulanması
- 6- Bütün potansiyel tehlikelerin listelenmesi, tehlike analizinin yapılması, kontrol önlemleri üzerinde düşünülmesi,
- 7- KKN'nın belirlenmesi,
- 8- Her bir KKN için kritik sınırların belirlenmesi,
- 9- Her bir KKN için bir izleme sisteminin uygulanması,
- 10- Düzeltici eylemlerin yerine getirilmesi,
- 11- Doğrulama prosedürlerinin yerine getirilmesi,

12- Dökümantasyon ve kayıt tutma sisteminin tesisi.

### **HACCP Sisteminin Tarihiçesi**

1960' lı yıllarda Amerikada Pillsbury şirketi ve NASA(Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Kurumu) astronatlara %100 güvenli nitelikte gıda üretmek amacıyla, HACCP programını kullanmışlardır. Daha sonra HACCP sistemi Avrupa Ülkeleri tarafından da kabul görmüş ve gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesinde en etkili sistem olarak önerilmiştir. Ancak basit uygulama klavuzları, standartları ve örnek modellerin eksikliği nedeniyle uygulamaya geçiş yavaş olmuş, Codex Alimentarius Comission (Uluslar arası Gıda Kodeksleri hazırlama komisyonu) ve FAO'nun çalışmalarıyla bu eksiklik giderilmeye başlanmıştır.

1970'li yıllardan sonra FDA (Food and Drug Administration-Gıda ve İlaç İdaresi) bazı resmi denetimlerde HACCP sistemini kullanmaya başlamış ve yüksek risk grubu içeren gıda gruplarında HACCP uygulamasını zorunlu hale getirmiştir. "ABD Ulusal Bilim Akademisi 1985 yılında, gıda üretim zincirinde HACCP sisteminin uygulanmasını önermiştir. Avrupa Birliği ise 93/43/EU No'lu direktifi ile topluluk içinde gıda üreten firmalarda HACCP uygulamasını zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda ihracat uygulamalarında ise ihracatçı ülkelerden AB ülkelerine yapılacak ihracatlarda HACCP sistemine ilişkin devlet garantisi istemeye başlamıştır.

Ülkemizde ise gerek Avrupa Birliği Direktifleri ve gerekse Codex Alimentarius Comission standartları ve uluslar arası mevzuata uyum sağlamak. İhracatta teknik engel olarak ortaya çıkabilecek hususları ortadan kaldırmak ve yurt içinde daha etkin bir kontrol sistemi sağlamak için Tarım ve Köy İşleri Bakanlığınca "Türk Gıda Kodeksi" 16.11.1997 tarih ve 23172 sayılı Resmi Gazetede bir yönetmelik olarak yayınlanıp yürürlüğe girmiştir. 31 Mayıs 1998 tarih ve 23358 sayılı Resmi Gazetede ise "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik" yayınlanmış ve ilgili kodekse ait bazı tanım ve içeriklerde kapsamlı değişiklikler yapılarak yürürlüğe konmuştur (Ekinci ve ark., 2004).



### HACCP Sisteminin Prensipleri

Her gıdanın kendine özgü riski ve tehlikeleri vardır. Bu nedenle her gıda grubundaki, hatta aynı gıdayı işleyen iki işletmenin HACCP planları farklı olabilir. NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria For Foods-Gıdalar için Mikrobiyolojik Kriterleri Belirleyen Ulusal Komite) ve Codex Alimentarius Commission' a göre HACCP sistemi yedi temel prensipten oluşmuştur.

**Prensip 1. Tehlike ve Risk Analizleri:** Yetiştirmeden, işleme-üretim-dağıtım ve tüketime kadar ki bütün basamaklarda ürüne göre potansiyel tehlikelerin tanımlanması gerekmektedir. HACCP planının bu aşamasında hayvansal ürünlerin yetiştirmenin ilk aşamasından itibaren işleme, pazarlama, dağıtım ve tüketim aşamasına kadar gıda üretiminin tüm aşamalarında potansiyel bütün tehlike analizleri yapılır ve tanımlanır. Tehlikelerin ortaya çıkma olasılığını belirlemek, bu tehlikeleri kontrol edebilmek ve önleyici tedbirleri önceden belirlemek için önemli göstergeler olacaktır.

HACCP uygulama grubu, sistemin 1. prensibine (tehlike ve risk analizi) göre her ürün ve her proses basamağı için tüketim anına kadar tüketici açısından gıdayı güvensiz hale getirebilecek her türlü;

- Biyolojik (patojenler, mikrobiyal toksinler, haşereler, parazitler, mikroorganizmalar vb.)
- Kimyasal (temizlik maddesi kalıntıları, diğer kimyasal kontaminantlar vb.)
- Fiziksel (cam, taş, metal parçası vb.) tehlike olasılıkları belirlenmelidir.

Burada esas amaç olarak, tehlikelerin oluşumunun engellenmesi veya kabul edilebilir düzeylere indirilmesinin sağlanması alınmalıdır.

**Prensip 2. Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi:** Belirlenen tehlikeleri ortadan kaldırma veya oluşum sıklığını en aza indirmek için kontrol altında tutulması gereken nokta/prosedür/odaklar kritik kontrol noktaları belirlenir. KKN, gıda üretiminde veya tarımsal uygulama, hammadde kabulü, formülasyon, işleme, taşıma, toptan satış ve tüketiciye dağıtım aşamalarını içeren üretim aşamasındaki her bir ayrı durumdur. Bu prensipte amaç olası tehlike yada tehlikeleri en aza indirebilmek, tamamen engellemek veya ortadan kaldırmak için KKN'leri belirlemektir.

**Prensip 3. Kritik Limitler:** Belirlenen her bir KKN için kritik limitler belirlenir. Kritik limitler, ürünün sıcaklığı, nem içeriği, fiziksel boyutları vb. faktörleri içerir.

**Prensip 4. İzleme Sistemi:** Codex Alimentarius Commission'un tanımına göre izleme sistemi, KKN'lerinin kontrol altına alınabilmesi için planlamada her bir gözlem veya kontrol parametrelerinin tamamlanmasıdır. Bu prensipte her bir KKN için gerekli kontrol ve izleme sistemi belirlenir. Sistem oluşturulurken, kontrolde esas olabilecek her bir KKN için uygulanacak işlem esaslarına ait detaylar kararlaştırılmalı ve listelenmelidir. Sistematik ölçümler, belirlenmeler ve kontrol için faktörler düzenli olarak dikkate alınır ve buna göre hareket edilmelidir.

**Prensip 5. Düzeltici Faaliyetler:** Kontrol sırasında bir KKN'nin kontrol dışı olması durumunda uygulanacak düzeltici faaliyetler belirlenir. Herhangi bir KKN'de kontrolün sağlanıp sağlanmadığı, hedeflerde ne kadar sapmanın olduğu ve hedef kriterlere ulaşılmaması durumunda gerekli önlemlerin tanımı ve bunların uygulamaya konması için gerekli düzeltici eylemlerin belirlenmesini içerir.

**Prensip 6. Doğrulama:** HACCP planının doğru çalıştığını belirlemek için metotlar, prosedürler, testler ve diğer izleme sonuçları ve değerlendirmeleri uygulanır.

**Prensip 7. Kayıt Tutma:** HACCP uygulaması için gerekli olan bütün yöntem ve uygulamalar kayıt altına alınır. Eksiksiz bir şekilde kayıt tutma sistemin devamının sağlanması ve tamamlanması için temel bir prosedürdür (Ekinci ve ark., 2004).

### Yem Fabrikalarında HACCP Sistemi Uygulamaları ve Uygulanabilirliği

Günümüzde, yem ve çiftlik hayvanları endüstrisi gıda güvenlik zincirinde önemli bir yere sahip olup bu özelliğini gelecekte de devam ettirecektir (Johnson ve Parkers, 2001). Yem endüstrisi için günümüzde HACCP'in uygulanma zorunluluğu olmamakla birlikte, yem güvenliği ve gıda güvenliği arasındaki ilişkilerin anlaşılmasından sonra bazı yem üreticileri yem güvenlik sistemlerinde ana faktör



olarak HACCP programlarını gönüllü olarak uygulamaya başlamıştır. Gönüllü olarak kalite sigortası ve güvenlik sistemlerini uygulayan bir çok yem üreticisinin ürün satışlarının düzenli olarak arttığı belirlenmiştir (Fairfield, 2005).

Günümüzde HACCP programlarını yem fabrikalarında başarı ile uygulayan ülkeler arasında ABD, Kanada, Hollanda ve Avustralya sayılabilir. Örneğin Avustralya'da yem üretiminde önemli bir yere sahip olan bir tarım ürünü firması yem güvenliği konusunda yaptığı oluşum toplantısı ile ulusal olarak HACCP'in yem fabrikalarında uygulanmasını kararlaştırmış ve yem fabrikalarındaki olası tehlikeler risk durumlarına göre düşük-yüksek ya da büyük-küçük olarak nitelendirilmiştir (Johnson ve Parkers, 2001) (Şekil1).

Yem fabrikalarında HACCP sisteminin kuruluşu ve işleyişinde bilgisayar destekli HACCP paket programları da (örneğin RAMAS QAS Software, UK) kullanılmaktadır. Bu programda yem fabrikalarındaki kalite güvenlik prosedürleri dikkate alınarak oluşturulmuş standart HACCP planı bulunmaktadır. Tüm HACCP planları, yem fabrikası hijyenini ve kalite kontrolünü temel alan, iyi üretim uygulamalarını (GMP) içeren çok iyi geliştirilmiş yönetim sistemleri tarafından da desteklenmektedir. Tüm bu konulara yardımcı olarak kalite uygulamaları için, ulusal bir iletişim ağına sahip olan NIR tekniğinden de yararlanılmaktadır. NIR sistemi, tüm sonuçları kaydeden, biriktiren ve NIR kalibrasyonlarının doğruluğunu sağlayan genel bir koordinasyon merkezi tarafından kontrol edilmektedir. Ham maddelerin besin madde içeriklerinin NIR ile ölçümü, önceden belirtilen rasyon formülasyonları ile karşılaştırıldığında ham maddenin içeriğinin değişip değişmediğini rutin olarak kontrol etmeyi sağlamaktadır (Johnson ve Parkers, 2001).

HACCP sistemini yem fabrikalarında uygulayan bir diğer ülkede Kanada'dır. Kanada'da 1996 yılında Animal Nutrition Association of Canada (ANAC) tarafından ulusal yem güvenlik programı geliştirilmeye başlanmıştır. Yem endüstrisinde HACCP sertifikasına zorunlu olarak gerek duyulmamasına karşın üreticiler kendi ürünlerini gönüllü olarak kontrol ettirmektedir. Günümüzde Kanada'da, bütün ulusal çiftlik hayvanları ve kanatlı

birlikleri HACCP programını uygulamaktadır (McGrath, 2004). Buna göre her bir yem üreticisinin üretimine özel önceden belirlenen programlara uygun olarak bir HACCP planı geliştirilmektedir. Böyle bir plan geliştirilmeden önce yapılacak ilk iş yem fabrikalarında iyi üretim uygulamalarının sağlanmasıdır. Bu bir bakıma ön hazırlık programıdır. Bu program kapsamında; binanın (yem fabrikasının) yerinin belirlenmesi, taşıma ve depolama, ekipman bakımı ve kalibrasyon, sanitasyon ve zararlı kontrolü, işgücü ve geri çağırma uygulamaları yer almaktadır. Bu şartlar yerine getirildikten sonra HACCP sistemini uygulayacak yem fabrikalarındaki teknik elemanlara konu hakkında eğitici kurslar verilmektedir. Örneğin ANAC 1998 yılından itibaren yılda iki farklı endüstri eğitim kursu düzenlemektedir. İlk kursta GMP programlarının nasıl oluşturulduğunu ve yem değirmenlerine HACCP planının nasıl uygulanabileceğini gösterilmekte, ikinci kurs ise HACCP' in yıllık hesap hareketlerinin nasıl oluşturulduğunu kapsamaktadır. Bu kurslar ayrıca katılımcıların gruplar halinde çalışmasını, yem üretim uygulamalarındaki kritik kontrol noktalarının belirlenerek uygulanmasını ve her bir içeriğin tehlike analizlerinin yapılmasını da sağlamaktadır. Şekil 2'de' böyle bir kurs süresince yem üretimi sırasında belirlenmiş en yaygın kritik kontrol noktaları verilmiştir (McGrath, 2004).

Hayvan yemlerinin üretimi sırasında karşılaşılabilecek en önemli tehlikeler arasında aflatoksin, salmonella, dioksin ve BSE'li hayvanlardan elde edilen et-kemik unu kullanımı sayılabilir. Bunlar içinde özellikle aflatoksin ve salmonellanın ayrı bir yeri vardır. Günümüzde birçok ülkede salmonella kontrol programları uygulanmakta ve böylece hayvanlara kontaminasyondan korunmuş yem sağlanması amaçlanmaktadır. Hatta kanatlı endüstrisinde uluslararası salmonella haberleşme sistemi sayesinde salmonella riski kontrol edilmeye çalışılmaktadır (Anonim, 2005). Salmonella kontaminasyonunun kontrolünü sağlamak için HACCP kalite sistemleri çerçevesinde hijyen ortamı oluşturmak için gerekli olan risk analizlerine gereksinim duyulmaktadır. Hammaddedeki salmonellanın kontrol edilmesinde, yemlerin ısıyla muamelesi ve fabrikalardaki geri kontaminasyonların önlenmesi gibi önlemler



bulunmaktadır. Bununla birlikte, fabrikada üretilen yemlerin hayvanların önüne gelene kadar geçen süreçte oluşabilecek yem kontaminasyonlarının minimuma indirilmesi için; 1) ham maddeler ya da ısıtılmış işlem görmemiş maddeler temiz yemlerin taşındığı araçlarla taşınmaması, 2) salmonella gelişiminin engellenmesi için formaldehit kullanımı, 3) taşıma yapılan araçların temizlik (kuru, buharla ve sisleyici kullanımı) ve dezenfeksiyonunun yapılması, 4) çiftlikteki yem depoları ve yem dağıtım sistemlerinin salmonella bakımından temiz olması gerekmektedir (Anonim, 2005).

Yukarıdaki bilgilerin ışığında Güney Batı Asya'da mısıra dayalı hayvan yemi üretimi sırasında örnek bir HACCP planı uygulaması verilmeye çalışılmıştır (Mutimer, 2005).

#### **1. Adım: HACCP Takımının Oluşturulması**

Düzenli bir HACCP takımı; fabrika yöneticisi veya onun yerini alabilecek başka bir kişi, kalite kontrol müdürü, satın alma müdürü, ziraat mühendisi ve kalite kontrol laboratuvar müdüründen oluşmalıdır.

#### **2. ve 3. Adım: Ürün Tanımı ve Kullanım Amacı (Şekil 3).**

#### **4. ve 5. Adım: Ürün Akış Diyagramı, (Şekil 4).**

**6. Adım: Olası Kontrol Ölçümlerinin Belirlenmesi ve Mikotoksin Tehlike Analizi.** Mısır bir mikotoksinin daha fazlasının, etkisine maruz kalabilir. Bu mikotoksinler hayvansal ürün miktarını önemli ölçüde azaltmakta ve oluşturdukları olumsuzlukları insanların gıda zincirine taşıyabilmektedir. Birçok ülkede aflatoksinlerin dışındaki diğer toksinler için sınırlar bulunmadığından HACCP takımı asıl etkili mikotoksin tehlikesi olarak aflatoksini dikkate almaktadır.

Mikotoksin kontaminasyonunun oluşabileceği yerlerde Ürün Akış Diyagramının aşamalarının belirlenmesi:

##### **6.1.Aşama: Yem temini ve depolama**

Yem içerisinde bulunan birçok aflatoksin ve diğer mikotoksinler, genellikle ham madde kaynaklıdır.

##### **6.2.Aşama: Öğütme**

GMP ile bu aşamada aflatoksin kontaminasyonu oluşması ihtimali çok düşüktür.

##### **6.3.Aşama: Öğütülmüş mısırın depolanması**

Mısır temin edildiğinde nem içeriği kontrol edilirse aflatoksin kontaminasyonunun oluşma ihtimali düşüktür.

##### **6.4.Aşama: Yem maddelerinin karıştırılması**

Karma yemin aflatoksin seviyesinin kritik sınırın altında olduğundan emin olmak için karıştırmanın doğru şekilde yapılmasına gereksinim vardır.

##### **6.5.Aşama: Peletleme**

Peletleme sırasında ya da sonrasında yemin nem içeriğini maksimize etmek için fazla miktarda su kullanımının bir sonucu olarak aflatoksin kontaminasyonu meydana gelebilir.

##### **6.6. Aşama: Paketleme**

Karma yemin daha sonraki kontaminasyonlardan koruyacak şekilde paketleme yapıldığında, bu aşamada aflatoksin kontaminasyonu oluşma ihtimali düşüktür.

##### **6.7. Aşama: Etiketleme**

Yem güvenliğinin sağlanmasında doğru etiketleme çok önemlidir.

##### **6.8.Aşama: Karma yemin depolanması**

Karma yemler fabrikada nadiren uzun süre depolanır ve genellikle iki yada üç haftada kullanıldığından, bu aşamada aflatoksin kontaminasyon ihtimali çok düşüktür.

##### **6.9. Aşama:Taşıma**

Hayvan yemleri genellikle kamyonlarla taşınır ancak bazen adalar arasında taşınacaksa gemiler kullanılır. Bu taşıma sırasında aflatoksin kontaminasyon riski çok düşüktür.

##### **6.10.Aşama: Perakende satış**

Bu aşamada yemlerde aflatoksin kontaminasyon miktarı oldukça düşüktür.

**6.11.Aşama:** Çiftliklerde depolama ve uygulamaları sırasında yemlere aflatoksin bulaşma ihtimali çok düşüktür.

#### **7 - 10. Adımlar: HACCP Planının Yapılması**

Mısır-soya temeline dayalı yemler için HACCP Planının çalışma şeması Şekil.4' de özetlenmiş ve ürün akış diyagramındaki her aşamaya ait gelişim planı aşağıda verilmiştir.



#### 7.1. Adım: Satın alma ve depolama, CCP 1

Mısırın ya mikotoksin yönünden sertifikalı olmalı ya da kabul edilebilir düzeyde aflatoksin içermelidir. Bu durum kontrol ölçümleri ile belirlenmektedir.

#### 7.2. Adım: Mısırın öğütülmesi, GMP

Küf ve kontaminasyon kaynağı haline gelen değirmenlerdeki toz oluşumunu önlenmelidir. Eğer değirmenlerde mısırdan önce su bulduysa buraların kontrol edilmesi gerekir ve bu adım CCP haline gelir.

#### 7.3. Adım: Fabrikada mısırın depolanması, GSP

Fabrikalarda mısırın normalde birkaç günden fazla depolanması yaygın değildir. İyi bir depolama uygulamasıyla nem içeriğindeki önemli artışlar ve bunu takip eden küf kontaminasyonu önlenecektir.

#### 7.4. Adım: Yem içeriklerinin karıştırılması, GMP

Karma yem içerisindeki aflatoksin miktarının hesaplanabilmesi için, üretilen her karma yemi oluşturan yem maddelerinin her birinin aflatoksin içeriklerinin bilinmesi gerekir. Bu bakımdan özellikle düşük aflatoksin içerenler yem maddelerin seçilmelidir. Bazı durumlarda oluşturulan aflatoksin kriterleri için rasyon formülasyonu değiştirilebilmektedir. Bu aşama CCP olarak kabul edilebilir ancak birinci adımdaki kontroller yapılmışsa GMP olarak kabul edilir.

#### 7.5. Adım: Yemlerin peletlenmesi, CCP 2

Peletleme işlemi sırasında yem maddelerine buhar uygulandığından yeme su ilave edilmiş olur. Bu nedenle güvenli yem için, etkili kurutma yöntemleri kullanarak çevre sıcaklığında yemi soğuk pelet formunda tutmak önemli bir uygulamadır. Kritik nem içeriği paketlemeden önce peletlenmiş yemler için %13' dür. Kritik limit her partiden alınan örneklerin izlenmesiyle belirlenir. Bu örneklerin nem içerikleri, kalibrasyonu yapılmış uygun nemölçerler kullanılarak belirlenir. 110 °C de kuru buhar ile peletleme sırasında yem maddelerinin sterilizasyonu da yapılmış olacağından küf kontaminasyonu oluşturma riski azalacaktır.

#### 7.6. Adım: Yemlerin paketlenmesi, GMP

Nem tutmaya engel paketler kullanılarak yapılan doğru paketleme, yemin yeniden ıslaklaşmasını ve mikotoksin kontaminasyonuna maruz kalmasını engelleyecektir.

#### 7.7. Adım: Yemin etiketlenmesi, GMP

Yemlerin doğru etiketlenmesi çok önemlidir, örneğin sığır besi yemiyle (49 µg/kg aflatoksin B<sub>1</sub> içeren) süt yeminin (en fazla 5 µg/kg) yanlış etiketlenmesi çok ciddi problemlere neden olabilmektedir. Bununla birlikte bu prosedürler GMP kapsamındadır. Aflatoksin düzenlemesi yapılmış yemler bu açıdan sertifika bulundurmamalıdır.

#### 7.8. Adım: Yemlerin depolanması, GSP

Genellikle yemler fabrikada birkaç günden fazla tutulmadıklarından özel depolama uygulamalarına gerek duyulmaz.

#### 7.9. Adım: Taşıma, GMP

Yemlerin taşınması sırasında paketlerin su tutmama özelliğinin devam etmesi sağlanmalıdır.

#### 7.10. Adım: Perakende satış, GSP

Satıcılar stokladıkları yemlerin son kullanım süresini geçirmemeli ve paketleri açılmış veya yırtılmış yemleri depolarında bulundurmamalıdır.

#### 7.11. Adım: Çiftlikte depolama ve kullanım, GSP/GAP

Çiftlik deposu yemlerin ıslanmasını önleyecek kadar yeterli olmalıdır. Çiftçiler yemlerin kullanım süresini geçirmeden yemleri kullanmalıdır. Yemlikler, yemlerin üzerinde küf oluşumunu engellemek üzere günlük temizlenmelidir.

### 11. Adım: Prosedür Onayının Oluşturulması

CCP'lerin her birinin onaylanmış prosedürlere ihtiyacı vardır ve HACCP planının tüm onayları yem fabrikasından çıkan tüm yemlerden alınan örneklerle ait aflatoksin sonuçlarını sağlamalıdır.

Çiftçilerin ve satıcıların itirazları değerlendirilmeli ve özellikle aflatoksinin patlak verdiği örnek ülkelerde ise takip edilmelidir. Bu şekilde HACCP Planının başarısızlıkları ve ihtiyaç duyduğu noktaların belirlenmesi mümkün olacaktır.

HACCP Planının üç ayda bir ve gerek görüldüğünde yapılan kontrolleri vardır.

### 12. Adım: Dokümantasyon ve Kayıt

HACCP Planının tamamıyla dokümantasyonu yapılmalıdır ve CCP izleme verileri, sapmalar ve düzeltici hareketlere ait kayıtlar korunmalıdır.

Özetle yem fabrikalarında KKN'nin belirlenip uygulanmasında 1) Tehlike analizleri için önleme ya da kontrol ölçümleri sağlandı mı? 2) Uygulama tehlikenin oluşumunu elemine etti mi ya da kabul





edilebilir sınırın altına düşürdü mü? 3) Kontaminasyon oluştu mu ya da kabul edilemeyen seviyede artış oldu mu? 4) İzleyen adımlar ya da işlemler tehlikeyi elemine etti mi ya da kabul edilebilir sınırların altına indirdi mi? sorularına yanıt aranır. Bir yem fabrikasının HACCP planını uygulama ve geliştirmesi ortalama bir ila üç yıl arasında değişmektedir. Günümüzde bazı yem fabrikası sahipleri gıda güvenliği tehlike sınırlarının daha da ilerisinde bir güvenilirliğe sahip fabrika ekipmanlarına (örneğin HACCP sertifikalı değirmenler) önemli yatırımlar yapmaktadır. Yem üretiminde HACCP sistemi kullanımı ile; 1. Personel daha iyi eğitilmekte ve yem üretim güvenliğine daha duyarlı yaklaşmakta, 2. Değirmenlerin çalışması daha iyi anlaşıldığından daha az hatalara rastlanmakta, 3. Üretimin tüm aşamalarında yönetim ve sanitasyona verilen önem artmakta, 4. Düzenli kayıt tutulmakta, 5. Ürün izlenebilirliği artmakta, 6. Etkili ekipman kullanımı ve yönetim programları sayesinde zamandan kazanılmakta, 7. Yeme katılan ilaçların sık kontrolleri yapılmakta, 8. Üreticiler hazırladıkları yemlere daha büyük güven duymaktadırlar.

#### **HACCP Uygulamasının Faydaları**

##### **Hayvan Üreticileri Açısından**

- Bilgilendirici ve güven verici olması,
- Hastalık riskini azaltması,
- Temel hijyen konusuna olan ilgiyi artırması

##### **Çalışanlar Açısından**

- Çalışanlarda (gıda güvenliği, kalite ve çevre bilinci) bilincin artması

- Çalışan motivasyonunun artması

##### **Üretim Açısından**

- Verimlilik artışı
- Yem atıklarının azalması
- Uygun olmayan hammaddelerin kullanım

##### **öncesi tespiti**

- Ürün üretim zamanında azalma
- Teslim süresinde iyileşme
- Maliyetlerin azalması
- Daha iyi bir müşteri hizmetleri
- Yemlerin güvenilirliğinin ve kalitesinin

##### **gelişmesi**

##### **Pazar Açısından**

- Alınan kalitede artış
- Müşteri şikayetlerinde azalma

- Müşteri talebinde artış
- Uluslar arası tanınma ve saygınlık
- Uluslar arası pazarda kolaylık
- Yönetim sisteminin iyileşmesi
- Pazarda rekabet gücünün artması
- Pazarlama ve reklâm amacıyla kullanılabilmesi

##### **Yem Fabrikası Yönetimi Açısından**

- Yasal harcama ve sigorta maliyetlerinin azalması

- Pazara ulaşırlığı artırması

- Üretim maliyetlerinde azalma sağlanması

- Kaynakların daha iyi ve etken maliyetle kullanımını sağlayan temel faktörler üzerinde odaklaşması

- Çalışanların ürün güvenliği konusunda sürekli tetikte olmasını sağlaması (Özdemir,2005).

#### **Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca HACCP Uygulamalarına İlişkin Mevzuat**

Gerek Avrupa Birliği gerekse Codex Alimentarius standartlarına ve uluslar arası mevzuata uyum sağlamak, ihracatta teknik engelleri ortadan kaldırmak ve yurt içinde daha etkin bir kontrol sistemi sağlamak için Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca bir dizi mevzuatlar hazırlanmıştır. Türk Gıda Kodeksi ve buna ilişkin uygulamalarda; KKN'ları gibi bazı hususlar ile HACCP'e değinilmişse de, Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Yönetmelikte aşağıdaki hükümlerin yerine getirilmesi zorunlu kılınmıştır;

Et, süt ve su ürünleri işleyen ve 60 Beygir Gücünün üzerinde motor gücü bulunan işyerlerinde en geç iki yıl içerisinde, bu şartların altında olanlar ise en geç dört yıl içerisinde HACCP planlarını uygulamaya koymak zorundadır. Yine bu şarta haiz ancak et, süt ve su ürünleri haricinde diğer gıda maddesi veya gruplarını işleyen işyerleri en geç altı yıl içerisinde HACCP planlarını uygulamaya koymak zorundadır.

HACCP sistemi kuracak olan firmaların HACCP sistemi ve bunun sektörlere göre uygulanmasına yönelik çalışmalarla ilgili bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bu hususları dikkate alan Bakanlık Su ürünleri sektöründe HACCP uygulamalarının yerleşmesi için önce firma sahipleri ile sonra sektördeki sorumlu yönetici ve teknik elemanlarla toplantı ve seminerler yapmıştır. Bunun neticesinde



sektör HACCP planlarını hazırlayarak Bakanlığa vermiş, bu planları bir kurul kontrol ederek kabul etmiş ve uygulanmaya başlanmıştır. Geri kalanlarında planlarını hazırlayıp uygulamaya koymaları sağlanacaktır. Yine süt sektörü ve et sektörü içinde aynı uygulamalar yapılacaktır (Korkut, 2001).

#### SONUÇ

Gıda zinciri içerisinde yemlerin çok önemli olduğu 1990' lı yılların ortalarından itibaren daha anlaşılır bir hale gelmiştir. Bugün dünyada yaşanan değişkenlikler ve istikrarsızlıklar-yeni hastalıklar, biyoterörizm tehditleri ve gıda güvenliği konusundaki endişeler aşılması için GMP, HACCP ve gıda güvenliği standartları önemli güvenceler olabilir. Bu bakımdan gıda zincirinin başlangıç

noktası olan yem fabrikaları tam donanımlı modern teknolojiye sahip laboratuvarlar kurarak hammadde ve ürün güvenliğini daha ilk baştan ele almalı, GMP ve HACCP gibi standartları üretim hatlarına adapte ederek kalite çıtasını yükseltmeli, hızlı uyarı sistemi (Rapid Alert System) ve erken uyarı sistemi (Early Alert System) gibi gelişmiş bilgisayar uyarı ağları ile yaşanması olası olağandışı bir duruma anında müdahale edebilme olanağına sahip bulunmalıdır. Zira Avrupa Birliğine girme sürecinde olan ülkemizde, dünya standartlarında yem üretimi yapabilmenin yolu bu konulardan geçmektedir. Ancak unutulmaması gereken HACCP'in tek başına yeterli bir sistem olmayıp mutlaka, GHP ve GMP ile birlikte uygulanması gerekliliğidir.

Yüksek Risk/Büyük Dayanıklılık	Düşük Risk/Küçük Dayanıklılık
Salmonella Kontaminasyonu	Gerekenden fazla böcek
Yabancı ot tohumu kontaminasyonu	Acılaşma
Küf ve mikotoksin-soğuğa dayanıklı	Küf ve mikotoksin-hammadde kaynaklı
Metal kontaminasyonu	Pelet büyüklüğü
Yanlış Hammadde yada ilaç uygulamaları/ Yemdeki miktarları/ Çapraz kontaminasyon	Gerekenden fazla biyolojik aminler
Yanlış yığın yüksekliği	Gerekenden fazla ağır metal içermesi
Yanlış yem etiketlenmesi/ Sevk etme/ Boşaltma	Hammadde kaynaklı yanlış silolama, depolama veya tanklar
Etkisiz karıştırma	Yemlerin tanklara yanlış boşaltılması

Şekil 1. Bir Yem Fabrikası Modelindeki Tehlike Analizleri



Uygulama Aşamaları	Tehlike Tanımı
Veteriner reçetelerinden ilaç katım oranlarını hesaplamak	Veteriner reçetelerinden ya da fabrika personelinin kaynaklanan ilaç katım hatalarından ya da miktarlarından kaynaklanan yanlış hesaplamalar
İlaç katımı	Yanlış ilaç uygulanması veya yanlış miktar
Flushing ve Ardışıklık	Daha önceki seriden kalan artık güvensiz ilaç bulunması daha önceki seriden kalan ruminant yemlerindeki yasaklanmış materyal kalıntıları
Karıştırma (elle karıştırma)	Karıştırma zamanının çok kısa olması ilaçların dağılımının düzensiz olmasına ve yığın içindeki dağılım oranlarının güvenli olmamasına yol açar
Makbuzlama/Etiketleme	Doğru olmayan yem hammadde içerikleri ya da etikette belirtilmemiş maddeler çiftlik hayvanlarının sağlığı üzerine olumsuz etkide bulunur.
Yemlerin depolanması	Depolamadaki olumsuzluklar çiftlik hayvanlarının sağlığını etkiler
Yemlerin taşınması	Yemlerin çiftliğe taşınması sırasında uygun olmayan taşıma yöntemleri hayvan sağlığı üzerine olumsuz etki yapabilir.

Şekil 2. Yem Üretiminde Bazı Potansiyel Tehlikeler

Ürün adı	Hayvan yemleri için mısır
Tanımı	Belirli tür ve yaştaki hayvanlar için öğütülmüş mısır ya da mısıra dayalı rasyonlardan oluşturulmuş hayvan yemi
Müşteri İçin Açıklayıcı bilgi	Besin maddelerince dengeli ve mikotoksinler bakımından izin verilen 5-50 µg/kg sınırı içerisinde aflatoksin B <sub>1</sub> içermektedir
Depolama koşulları	Peletlenmiş şekilde poşetlerde
Raf ömrü	Peletlenmiş ve %13' den düşük mikotoksin içeriyorsa 3 ay
Kullanım Amacı	Hayvan yemi
Paketleme	Nem transferini engellemek için polietilen ya balmumu poşetler gibi çok katlı ambalaj malzemeleri
Hedef Kitle	Belirli yaştaki belirli hayvan türleri

Şekil 3. Ürünün Tanımı ve Kullanılma Amacı



Hedef limit: hayvan türüne bağlı olmakla beraber 5-50 µg/kg arasında değişmektedir

Basamak		Sınıflandırma
İkincil/bölgesel tüccarlardan alınmış (sertifikasız) mısır		Aflatoksin içeriği bilinmeyen diğer yem maddeleri
1. Yem Fabrikası	Depolanmış mısırların alınması	CCP1
2. Yem Fabrikası	Mısırın öğütülmesi	GMP
3. Yem Fabrikası	Öğütülmüş mısırın depolanması	GSP
4. Yem Fabrikası	Yem maddelerinin karıştırılması	GMP
5. Yem Fabrikası	Yemin peletlenmesi	CCP 2
6. Yem Fabrikası	Yemin paketlenmesi	GMP
7. Yem Fabrikası	Yemin etiketlenmesi	GMP
8. Yem Fabrikası	Yemin depolanması	GSP
9. Taşıma	Taşıma	GMP
10. Geri Çağırma	Geri alım	GSP
11. Çiftlik	Depo kullanımı	GMP/GAP

Şekil 4. Güney Asya'da Mısır Temeline Dayalı Yeme Ait HACCP Akış Diyagramı

CCP:Kritik kontrol noktası, GMP, İyi üretim uygulamaları, GSP, İyi depolama uygulamaları, GAP, İyi tarım uygulamaları

#### KAYNAKLAR

- Anonim. 1998. Gıda Kalitesi ve Güvenlik Sistemleri. Gıda Hijyeni ve Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktası Sistemi İçin Eğitim El Kitabı. FAO Roma, Düzeltilmiş Yeni baskı.
- Anonim. 2002. Gıda İşletmelerinde HACCP Sistemi Kurulması. Okyanus Danışmanlık, Okyanus yayınları no:1
- Anonim. 2005. Maize-based Animal Feed-South East Asia. <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1390E/y1390eOk.html>. Erişim 28.03.2005
- Büyükcünal, S. K. 2005. Gıda İşletmelerinde Kalite Yönetim Sistemi ve HACCP. İnovet, Ağustos, sayı:20, S:50-51.
- Bunt, van de H.. 2000. AB Standartlarında Emniyetli Gıda ve Yem Üretimi. Yem Magazin, Mart, sayı:24:53-56. Çev:Doç. Dr. İbrahim Çiftci.
- Ekinci, M., Öztürkcan, O., Ünsal, İ. 2004. Hayvansal Üretimde HACCP(Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri) Sistemi. Yem Magazin, Nisan, Sayı:36,S:27-32.
- Erdoğan, İ. H. 2002. Sektörümüzün Geleceği. Yem magazin, Ağustos, sayı:31, S:7-14.
- Fairfield, D. 2005. Quality and Feed Safety Systems for the FeedIndustry. [www.agnr.umd.edu/mnc/2005\\_Summary/Fairfield\\_2005\\_Summary.pdf](http://www.agnr.umd.edu/mnc/2005_Summary/Fairfield_2005_Summary.pdf). Erişim 16 Mart 2005.
- Johnson, R ve Parkers, R. 2001. Ensuring Feed Safety – A Case Study of the Implementation of HACCP into a Commercial Feed Milling Company. [http : www.ifama.org/conferences/2001Conference\\_Forum\\_Presentation/Johnson\\_Ray.PDF](http://www.ifama.org/conferences/2001Conference_Forum_Presentation/Johnson_Ray.PDF). Erişim 15 Mart 2005.
- Korkut, H. 2001. Gıda Güvenliği ve HACCP. Yem Magazin, Ağustos, sayı:28:29-31.
- McGrath, T. 2004. Protecting Feed Quality and Safety. [www.banffpork.ca/proc/2004pdf/p127-McGrath.pdf](http://www.banffpork.ca/proc/2004pdf/p127-McGrath.pdf). Erişim 15 Mart 2005.
- Mutimer, R. 2005. Keeping feed clean from mill to farm, Poultry International, February, (44) 2:34-35.
- Sonneveld, C. 2003. Gıda işletmelerinde Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları Temel Prensipleri. Gıda Endüstrisi ve Tarımsal Üretim için Eğitim Programı Notları, 22 Eylül-10 Ekim İzmir.
- Özdemir, M. 2005. Entegre ISO 9001:2000, HACCP, ISO 14000 Yönetim Sistemi Kurulmasının-Faydaları. [www.okyanusbilgiambari.com/ToplamKalite/OkyanusEntegreISO9001-HACCP-ISO14000-Yararları.pdf](http://www.okyanusbilgiambari.com/ToplamKalite/OkyanusEntegreISO9001-HACCP-ISO14000-Yararları.pdf). Erişim 16 Mart 2005.



## GIDA GÜVENLİĞİ ve YEM KALİTESİ

**Başak ÇÖKTÜ<sup>1\*</sup>, Elif ÇAĞ<sup>1</sup>, H. Ozan TAŞKESEN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Lisans Programı Zootekni Alt Programı Öğrencisi

**Özet :** İnsanların yaşamak, fiziksel ve beyinsel gelişimlerini sağlamak için yeterli miktarda gıdayı alabilmeleri ve bu gıdaların sağlık yönünden güvenli olması insan haklarının esasını oluşturmaktadır. Günümüzde, hayvancılık ürünlerinin çevreye dost, insan sağlığına uygun ve güvenli bir şekilde üretildiğinden emin olma yönündeki tüketici istekleri doğrultusunda kalite kavramı yeni boyutlar kazanmıştır. Bu durum, sağlıklı ve güvenilir ürünler elde etme ve pazara sürülecek ürünlere standart getirme konusunda üretici ve yetkilileri ortak bir noktada birleşmeye sevk etmiştir.

Sağlıklı bir beslenme için gıda güvenliğini yem güvenliğinden ayırmak mümkün değildir zira insan tüketimine sunulan hayvansal gıdaların sağlıklı olması hayvanların yedikleri yemle yakından ilgilidir. Yemlerden hayvanlara ve hayvanlardan insanlara birçok hastalığın geçmesi mümkündür. Bu açıdan bakıldığında ABD ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde insan ve hayvan sağlığını korumak amacıyla gıda ve yem güvenliği üzerinde hassasiyetle durulmaktadır.

Bu derlemede, dünyada ve Türkiye'deki mevcut durum değerlendirilerek, ülkemizin, güvenli gıda ve kaliteli yem üretimi açısından bulunduğu yer irdelenmiş, ABD ve AB ülkelerindeki uygulamalar kapsamında Türkiye'nin kaliteli yem ve güvenli gıda üretmesinin önündeki engeller, çözüm yolları ve bunların uygulanabilirliği tartışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Gıda güvenliği, kaliteli yem.*

### Food Safety and Feed Quality

**Abstract :** People need enough food, which is safe and healthy, for living and growing both physically and mentally. This is the basic of human rights. Today, quality concept is becoming larger because of consumer desire and including healthy and safe animal products. This situation makes producers and authorities agree about producing safe and healthy products and standardization of the products.

It is impossible to realize food safety and feed safety as two different things because, there is a strong relationship between feed safety and healthy animal products. If there is a contamination in animal feed, it is a strong possibility that creates some disorders in animals and it can make the people sick. From this perspective, it is becoming meaningful that feed safety and quality is carefully concerned by USA and EU.

In this review, the current situation in Turkey and the world was appraised and the conditions of our country was determined. The practices in USA and EU were examined, handicaps and solutions in Turkey were discussed.

**Key Words:** Food safety, feed quality.

### GİRİŞ

İnsanların en temel ihtiyacı şüphesiz beslenmedir. Dolayısıyla yeterli düzeyde beslenmek insanın temel haklarından birisidir. Bu gerçeğin farkında olan ve gereğini yerine getirmeye niyetlenen toplumlar çoğunlukla bu konuda başarı sağlamışlar, olağanüstü koşullar hariç, mensuplarını açlıkla karşı karşıya getirmemişlerdir. Oysa çağımızda, dünyanın birçok bölgesinde sayıları yüz milyonlarla ifade edilen insan gruplarının açlıkla yüz yüze olduğu bildirilmekte ve uluslar arası kuruluşların açlığı önlemeye yönelik yardım çağrılarını devam ettirmektedir (Akman ve ark. 2006).

İnsan için açlık, yaşam hakkını da elinden alabilen bir felakettir ve bu felaketin ortadan kaldırılabilesinin ilk koşulu yeterli düzeyde besin maddesinin kesintisiz teminidir. Kısaca, besin

maddeleri üretimi ve üretimin sürekliliğinin sağlanamadığı ya da besin maddesi teminin garanti edilemediği alanlarda yaşayanlar, şu ya da bu nedenle açlığa karşı korumasız, dolayısıyla hayati tehlike altında sayılmalıdırlar (Akman ve ark. 2006).

Bir insanın büyümesi, gelişmesi ve günlük işlevlerini sürdürebilmesi için temel besin maddelerini tüketmesi gerekir. İnsanlar için temel besin maddeleri karbonhidratlar, proteinler, yağlar, mineraller, vitaminler ve su olarak gruplanabilir.

Temel besin maddeleri içerisinde hayvansal kökenli olanlar oldukça önemli bir yer tutar. Bu önem; hayvansal ürünlerin hem besin maddesi olarak niteliklerinden hem de üretim özelliklerinden kaynaklanır. Gerçekten de hayvanlardan çok farklı koşullarda, çok değişik zamanlarda ve oldukça uzun süre ürün elde edilebilir.



Hayvansal kökenli besin maddelerinin, besin maddesi olarak birçok üstün özelliğe sahip olduğu bilinmekle beraber, beslenmede en önemli unsurlardan biri dengeli ve yeterli beslenmenin yanı sıra güvenli ve kaliteli gıda tüketebilmektir.

İnsanların yaşamak, fiziksel ve beyinsel gelişimlerini sağlamak için yeterli miktarda gıdayı alabilmeleri ve bu gıdaların sağlık yönünden güvenli olması insan haklarının esasını oluşturmaktadır. Günümüzde, hayvancılık ürünlerinin çevreye dost, insan sağlığına uygun ve güvenli bir şekilde üretildiğinden emin olma yönündeki tüketici istekleri doğrultusunda kalite kavramı yeni boyutlar kazanmıştır. Bu durum, sağlıklı ve güvenilir ürünler elde etme ve pazara sürülecek ürünlere standart getirme konusunda üreticileri ve yetkilileri ortak bir noktada birleşmeye sevk etmiştir.

Sağlıklı bir beslenme için gıda güvenliğini yem güvenliğinden ayırmak mümkün değildir zira insan tüketimine sunulan hayvansal gıdaların sağlıklı olması hayvanların yedikleri yemle yakından ilgilidir. Yemlerden hayvanlara ve hayvanlardan insanlara birçok hastalığın geçmesi mümkündür. Bu açıdan bakıldığında ABD ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde insan ve hayvan sağlığını korumak amacıyla gıda ve yem güvenliği üzerinde hassasiyetle durulması anlam kazanmaktadır. Ülkemiz hayvancılığında sektörün önemli parçalarından olan yem sanayi başta kaliteli hammadde temini olmak üzere, değişik sorunlarla iç içe yaşamakta ve bu sorunlara çözümler aranmaktadır.

Türkiye hayvancılığı, süt sığırcılığı ve tavukçuluk ile yem sanayinde sağlanan önemli gelişmelere rağmen, yine de ciddi sorunlar içerisindedir. Bu sorunlar, son dönemlerde Türk ekonomisini yönlendiren Dünya Ticaret Örgütü, Dünya Bankası-IMF ve Avrupa Birliği kararları çerçevesinde her türlü desteğin kaldırılmasıyla giderek ağırlaşmaktadır. Hayvancılığın sorunlarının bir kısmı tarımın genel sorunlarından kaynaklanmaktadır ve daha çok, yetiştirme ve sağlıkla ilgili olmakla beraber, önemli bir kısmı besleme ve yemlemeyle yakından ilişkilidir.

Ülkemiz hayvancılığının gelişmesi ya da et, süt, yumurta gibi hayvansal ürünlerin üretimini arttırılması için, yüksek verimli ırkların iyileşen çevre ile beraber kullanılmasının yanı sıra, hayvanların besin maddeleri gereksinimlerini yeterli ve dengeli bir şekilde karşılayacak rasyonlarla beslenmeleri gerekmektedir. Hayvanlarda yetersiz ve dengesiz

beslenmeye bağlı sağlık sorunlarının önlenmesi, daha fazla ve daha nitelikli hayvansal ürünler elde edilmesi için hayvan beslemede yeterli düzeyde karma yemlerin kullanımı büyük önem taşımaktadır.

### **Hammadde Temini ve Yem Kalitesi**

Karma yem endüstrisinin en önemli sorunlarından birisi de hammadde temininde görülen aksaklıklardır. Diğer sorunlar arasında hammadde fiyatlarındaki istikrarsızlık ve aşırı artışlar, kaliteli ve standart hammadde teminindeki güçlükler, kimi hammaddeler ve yem katkı maddelerindeki dışa bağımlılık, insan ve hayvan sağlığı açısından sakıncalı olan yem katkı maddelerinin yemdeki varlıkları ile verim artırıcı özellikteki katkı maddelerinin etkinlik düzeylerinin denetiminin yapılabileceği altyapı olanakları ve yasal düzenlemelerin yetersizliği sayılabilir.

Dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de karma yem endüstrisine hammadde kaynağı oluşturan bazı temel ürünlerin üretimleri yetersiz ya da karma yem endüstrisinin istediği kalitede değildir. Ülkemizde üretim yetersizliği ve ürünlerdeki kalite yetersizliği gibi bazı nedenlerle temel hammaddeler zorunlu olarak ithal edilmekte ve bu yolla önemli miktarda döviz kaybı olmaktadır.

Karma yem üretiminin üretici ve tüketici açısından güvence içerisinde yürütülmesini sağlamak amacıyla yem yasası ve bu yasa esas alınarak da yem yönetmeliği çıkarılmıştır (Özen, 1993). 1734 Sayılı Yem Kanunu gereği, yem fabrikalarının yılda en az iki defa, yem bayilerinin de gerekli görüldüğünde kontrol edilmesi gerekmektedir. Ayrıca yurt dışından ülkemize ithal edilen ve ülkemizden yurtdışına ihracatı gerçekleşen yemlerin de kontrolleri yapılmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi kaliteli karma yem üretimini sağlamak, yemi kullanan tarım işletmelerini korumak ve haksız rekabeti önlemek amacıyla 1973 yılında 1734 sayılı Yem Yasası çıkarılmıştır. Söz konusu yasaya göre, üretilen karma yemlerin tamamı tescile tabi tutulmuştur. Ancak 1978-1980 ve 1987 yıllarında yapılan düzenlemelerle kanatlı karma yemleri yeniden sınıflandırılmış ve yeni normlar belirlenmiştir. Bu da yeterli olmadığından 1991 yılında ek bir düzenlemeye gidilerek kanatlı karma yemleri beyana tabi yemler haline dönüştürülüp hammadde ve karma yemlerde bulunabilecek zararlı



maddelerin en çok miktarları liste halinde verilmiştir (Bekçi, 1992).

Kanatlı karma yemlerinde gerçekleştirilen bu değişimler ruminant karma yemlerinde henüz sağlanamamıştır. Bu nedenle söz konusu yemlerin de beyana tabi hale getirilmesi Avrupa Topluluğu yem mevzuatlarına uygunluğunun temini açısından önem taşımaktadır. Hayvancılığı gelişmiş ülkelerin yem mevzuatları incelendiğinde, genellikle yem normlarının bulunmadığı ve sınırlamanın sadece yem katkı maddelerin ve toksik etkili yemlerin karmalarda kullanımına yönelik olduğu görülmektedir (Koch et al. 1989; Radisson, 1992; Sülflohn, 1994;).

Türkiye’de 450 civarında yem ve 200 civarında premiks fabrikası kayıtlı olarak bulunmaktadır. Bununla beraber merdiven altı tabir edilen, teknik ve hijyenik şartlara uygun üretim yapmayan işletmelerin sayısının çok fazla olduğu bilinmektedir (Yılmaz, 2007). Bir başka faktör olarak, ülkemizde tarımsal mücadele ve veteriner ilaçları ile gübre ve diğer verim artırıcıların yaygın olarak kullanılması yanında mevcut mevzuatın AB mevzuatı ile uyumlu olmaması ve kontrolünün de yetersiz olması nedeniyle insan ve hayvan sağlığını tehdit edecek yemler sıkça piyasaya sürülmektedir. Tüketicie güvenli gıda temini için kontrol ve denetim çalışmalarının üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarda gıda zincirinin tamamında uygulanması büyük önem arz etmektedir.

Kurulu kapasite olarak 16 milyon tonluk bir gücü elinde bulunduran yem sanayi, kayıt dışı üretimde dahil olmak üzere 8.8 milyon ton/yıl’lık bir karma yem üretimi gerçekleştirmektedir.(Çelik ve ark.2003) Normlara uymayan ve kalitesi düşük hammadde ve karma yem üretimine ülkemizde zaman zaman rastlanılmaktadır. Kısa zamanda yüksek kar elde etmek düşüncesiyle hareket edilmesi, kalitesiz ham madde ve vasıfsız işgücü kullanılması durumu kaçınılmaz kılmaktadır.

Aynı zamanda ülkemizde üretilen karma yemlerin pazarlanmasında belgesiz (kayıt dışı) satışlarda sık görülen uygulamadır. Bunun nedeni girdilerin çoğunda KDV oranı % 1 iken, karma yemde bu oranın % 8 olması ve ayrıca mali denetimlerin yetersizliğidir. Kayıt dışı satışların oluşturduğu haksız rekabet piyasada çok ciddi rahatsızlıklar doğurmakta, kaliteli yem üreten fabrikaları, kalitesiz üretim yapmaya zorlamaktadır.(Koca, 1996).

Bunun yanı sıra gerek hayvansal ürünlerin satışında ve gerekse hayvansal üretimin girdilerinin temininde gelişmiş ülkelerde olduğu gibi kooperatifler ve benzeri üretici örgütlerin piyasaya hakim olması halinde, kayıt dışı karma yem satışlarının kayıt altına alınmasının yem kalitesinin geniş bir üretici kesim tarafından denetlenmesi sonucunda karma yem kalitesinin artırılmasında önemli mesafelerin alınacağı söylenebilir.

### Gıda Güvenliği

Tüketici alacağı ürünün çevreye dost, insan sağlığına uygun ve güvenli bir şekilde üretildiğinden emin olmak istemekte ve bu şekildeki ürünleri tercih etmektedir. Tüketicinin bu istekleri; sağlıklı ve güvenilir ürünleri üretme ve pazara sürülecek olan ürünlere standart getirme konusunda üreticileri, yetkilileri ve diğer konu elemanlarını ortak bir noktada birleşme durumuna getirmiştir. Bu gelişmeler sonucunda da; kalite kavramı yeni boyutlar kazanmıştır.

Gıda güvenliği;5179 sayılı kanunda " Gıdalarda olabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü " olarak tanımlanmıştır. Etkin kontrol ve denetimin yapılabilmesi ve halk sağlığının korunabilmesi amacıyla başta ABD ve Avrupa Birliği(AB) ülkeleri olmak üzere birçok ülkede "çiftlikten sofraya gıda güvenliği" olarak ifade edilmektedir. Dünyada güvenli ve kaliteli gıda üretimi için mevcut sistemler; Gıda Güvenliği Sistemi (GHP,GMP,HACCP), Kalite Güvence Sistemi (ISO 9000), Çevre Yönetim Sistemi (ISO 14000), İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Standardı (OHSAS 18001) ve Sosyal Sorumluluk Standardı(SA8000) olarak belirtilmektedir.

AB ülkelerinde gıda üreten firmalarda 1993’ten beri HACCP uygulaması zorunlu kılındığı gibi, AB’ye ürün satan ihracatçı ülkelere de, bu sisteme ilişkin devlet garantisi istenmeye başlanmıştır.

Türkçe’ye “Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri” şeklinde aktarılacak olan HACCP, gıdanın ham maddeden başlayıp işlenmiş ürün ve tüketimin son aşamasına kadar kontrol altına alınıp izlenebildiği, koruyucu ve önleyici bir gıda sistemidir. Hayvansal ürünler yönünden bu sistem sadece kesimhane veya işletme ünitelerinin denetimi ile yetinmeyip, yem üreticilerinden ve çiftliklerden başlayarak, tüketiciye kadarki tüm halkaları



denetlemekte gıdanın üretim aşaması boyunca açıkça izlenmesi olanağı sağlamaktadır.

Diğer yandan AB ülkelerinde faaliyet gösteren yem fabrikalarının önemli bir kısmı ISO 9000 (Uluslararası Standartlar Organizasyonu Yem Standardı) kalite standardını almış durumdadır. Bu standarda sahip yem fabrikaları gerek enerji gerekse ham besin maddeleri ve etkilil maddeler bakımından eksiksiz yem üretmektedirler. Ülkemizde de bu belgeyi almaya yönelik çalışmaların başlatılması ve desteklenmesinde yarar vardır.

Üreticilerimizin gelirlerindeki yetersizlik nedeniyle özellikle ruminant hayvanların gereksinim duyduğu karma yemler yeterli düzeyde mali kaynak aktarılamamakta, ruminant yemlerine gereksinim olduğu halde iç pazarda talep yetersizliği oluşmaktadır. Kanatlı hayvan sektörü için aynı tespiti yapmak mümkün değildir. Tamamen karma yemlere dayalı beslenen kanatlılar için yem talebi ile hayvan potansiyeli arasında denge vardır. Ancak ihracata yönelik kanatlı yemi üretimi hammadde maliyeti nedeniyle gelişmemektedir. Düşük kapasite kullanımına neden olan diğer bir etmen de haksız rekabettir. Yem Kanunu'nda tanımlanan besin madde içeriklerine uygun karma yem üretiminin sağlanması ile haksız rekabet önlenerek, kalite artışı ile birlikte tüketici güveni kazanılarak yem satışları yükselecektir. Ayrıca hammadde temininde görülen güçlükler de kapasite kullanımını etkilemektedir. Özellikle kaliteli üretimi ilke edinen yem fabrikaları kaliteli hammadde sıkıntısı çekmektedirler.

## SONUÇ

Sonuç olarak; hayvan besleme ve yemlerle ilgili bilimsel ve teknik gelişmelere paralel olarak, ticareti yapılan yemlerin miktar ve çeşidi de artmıştır. Bu artış, gerek haksız rekabetin önlenerek kalitenin belirli bir düzeyde tutulması, gerekse hayvan ve dolayısıyla insan sağlığı açısından yemlerin üretim ve ticaretinin belirli bir düzene konulmasını gerektirmiştir (Akyıldız, 1986). Karma yemlerin ve yem karmalarına

giren ham maddelerin belirli standart veya kalitede üretilip pazarlanması, hem üreticiler hem de tüketiciler açısından gerekli ve zorunludur.

## KAYNAKLAR

- Akman, N. 2006 Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları No:4
- Akyıldız, R 1986. Yem Mevzuat ve Kontrolü. Yem Sanayicileri Birliği Yayınları. Yayın No: 7
- Bekçi, F. 1992. Karma Yem Normlarında Gelişmeler. Yem Magazin, 1: 12-14
- Çelik, K., Ertürk M., Ersoy E., 2003 Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16(2), 161-168
- Karabulut, A., Ergül, M., Ak, İ., Kutlu, H. R., Alçiçek A., "Karma Yem Endüstrisi" <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/5tk02/42.pdf>. Erişim tarihi:20.04.2007.
- Koca, Y. 1996. Türkiye'de Yem Üretimi ve Ticareti. Yem Magazin, 15: 7-13.
- Koch, V., Weinreich, O., Knippel, J., Eberhardt, W. 1989. Futtermittel Rechtliche Vorschriften. Verlag Alfred Strothe, Frankfurt.
- Radisson, J. 1992. Mixed Feed Regulations. Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi 1, Antalya: 1-13.
- Özen, N., Çakır, A., Haşımoğlu, S., Aksoy, A. 1993. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi Ders Notları: 50, Erzurum.
- Özen, N., Kırkpınar, F., Özdoğan, M., Ertürk, M. M., Yurtman, Y. İ., 2007 "Hayvan Besleme". <http://209.85.135.104/search?q=cache:sJEIhrQFKMIJ:www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/037nihatozen.pdf+hayvan+besleme.nihat+%C3%B6zen&hl=tr&ct=clnk&cd=3&gl=tr> Erişim tarihi:20.04.2007.
- Sülflohn, K. 1994. Das Gelterde Futtermittelrecht mit Typenliste für Einçel and Mischfuttermillal Verlag AS Agrar-Service, Rheinbach.
- Yılmaz, A. 2007 "Güvenilir Gıda ve Kaliteli Yem" Tarım Kredi Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Aylık Yayın Organı sayı:414 sf:16





## ENZİMLERİN YEM KATKI MADDESİ OLARAK KANATLI HAYVAN BESLEMEDE KULLANIMI

Cansu ATALAY, Ayşe ALAY

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Şanlıurfa  
e-mail: [cansuatalay\\_85@hotmail.com](mailto:cansuatalay_85@hotmail.com), Tel: 0543 366 7893, Fax: 0(414) 247 4480

**Özet:** Hayvanların yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürmeleri ve kendilerinden beklenen düzeyde ürün verebilmesi ancak enerji, protein, çeşitli mineral ve vitamin gereksinimlerinin eksiksiz ve dengeli bir şekilde karşılanmasıyla mümkündür. Yaşamın bu temel vazgeçilmez unsurları yanında, çiftlik hayvanlarının beslenmesinde, normal yetiştirme koşullarında gereksinim duyulmayan, fakat yeme katıldıkları zaman yemlerdeki besin maddelerinin hayvanlara bozulmadan verilmesini, hayvan tarafından daha kolay sindirilmesini, bağırsaklardan emilip vücut hücrelerine taşınmasını sağlayan, ürün miktarını ve yemden yararlanmayı arttıran, ürünün görünümünü değiştiren, niteliğini etkileyen veya ekonomik yarar sağlayan ve genel olarak "Yem Katkı Maddeleri" olarak anılan bazı maddeler kullanılmaktadır Enzimler bunların başında gelmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Enzim, Kanatlı hayvan besleme, Katkı maddesi

### The Use of Enzymes as Feed Additive in Poultry Nutrition

**Abstract:** It is only possible for animals to continue their life with high productivity by means of taking rations balanced with energy, protein, vitamin, and minerals. In addition, there are materials called feed additives which are not necessarily required, but they increase digestibility and absorption in intestines and transporting the body cells, increase productivity and feed conversion, affecting the product factor or utilization. Enzymes are feed additives in this category.

**Key words:** Enzyme, Poultry nutrition, Feed additive

### GİRİŞ

Hayvan besleme alanında 1950'li yıllardan sonra biyoteknolojik çalışmalar sonucu elde edilen enzimlerin kullanılmasıyla hayvansal ürünlerde nicel ve nitel iyileşmeler sağlanmıştır. Bunların yanı sıra mannan-oligosakkaridazların bağışıklık sistemine destek vermesiyle ve spesifik kimi bakterileri absorbe etmesiyle hayvanların hastalıklara karşı dirençlerinin artırılmasında başarılı olunmuştur. Bu arada bitkisel kaynaklı fosfordan daha fazla yararlanma imkanı olmuştur. Böylece inorganik fosfor kaynaklarının kullanılmasıyla ortaya çıkan ve gübre ile atılan fosfatlarda %50'ye varan azalmalar meydana gelmiştir. Dolayısıyla gübre ile atılan fosforun meydana getirdiği çevre kirliliği de azaltılmıştır. (Ergün ve ark., 2004).

Kanatlı karma yemlerinde enzimlerin kullanılmasına ilişkin yoğun çalışmalar 1980'li yıllardan sonra olmuştur. Enzimlerin yemlere katılmasıyla birlikte enerjide iyileşme, besin maddelerinin kullanımında artış, besinsel olmayan faktörlerin giderilmesinde başarılar sağlanmış, tüm bunlara bağlı olarak da yem formülasyonlarına

esneklik gelmiş ve seçenek artmıştır. Yemde meydana getirilen bu iyileşmeler neticesinde hayvanlarda performans yükselmiş, yemden yararlanmanın olumlu etkilenmesi sonucu yem maliyeti de azalmıştır (Ergün ve ark., 2004).

### Ticari Formları

Yem katkı maddesi olarak kullanılan enzim preparatları sindirim sistemi enzimlerinin yanı sıra,  $\beta$ -glukonaz, selüloz, pektinaz ve fitaz gibi mikrobiyal kaynaklı enzimleri de içerebilmektedir.

Yem katkı maddesi olarak kullanılan enzimler şu şekilde gruplandırılır;

- 1) Genç hayvanlarda bitkisel proteinlerin sindirilme derecelerini ve emilme düzeylerini yükselten proteazlar
- 2) Arpa, yulaf ve mısır gibi tahıllarda bulunan ve karbonhidratları parçalamak suretiyle enerjiden daha fazla yararlanılmasına imkan sağlayan amilolitik enzimler
- 3) Yağların hidrolizinde görev yapan lipazlar
- 4) Besinsel olmayan faktörleri giderici olanlar, mantar veya bakteri kökenli olanlar.

<sup>1</sup>Aynı adlı bitirme ödevinden özetlenmiştir

- 5) Fitazlar
- 6) Bağıışıklık sistemini güçlendiriciler, manan-oligosakkaridazlar

### **Enzimlerin Sınıflandırılması**

Enzimler protein yapısında kompleks bileşiklerdir. Belirli koşullarda (sıcaklık, nem ve pH) biyolojik katalizör olarak görev alır, spesifik substratlarla aktif duruma geçerler.

Enzimler tabiatla bitkiler ve hayvanlar tarafından üretilir, hemen tüm canlı doku ve hücrelerde bulunurlar ( Nir ve Şenköylü, 2000).

### **Nomenklatür**

Önceleri enzimler ilgili koşullara ve belirli yapılara göre isimlendirilmekteydi. Bu sisteme göre yapılan isimlendirmelerin bazısı halen kullanılmaktadır (ptyalin, pepsin, tripsin ve kemotripsin gibi), ama çoğu unutulmuştur. 1960'lı yıllarda Enzim Komisyonu (E.C.) adlı uluslararası bir kuruluş enzimlerin sınıflandırılması için özel bir sistem ihdas etmiştir. Buna göre;

Enzimler 6 ana sınıfa ayrılmaktadır:

1. Oksidoredüktazlar
2. Transferazlar
3. Hidrolazlar
4. Liyazlar
5. İzomerazlar
6. Ligazlar (sentetazlar)

Yem katkı maddesi olarak kullanılan enzimler hidrolaz sınıfına giren enzimler olup E.C.3 grubu enzimler olarak sınıflandırılırlar (Nir ve Şenköylü, 2000).

### **Enzim aktivasyonunun spesifikliği**

Enzim etkinliği reaksiyon bölgesindeki çevre koşulları tarafından belirlenmektedir. Bu koşullar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Ph
- Sıcaklık
- Su içeriği
- Substrat konsantrasyonu
- Ozmotik basınç
- Aktivatör veya inhibitörlerin varlığı

Hayvan beslemede kullanılan enzimlerin düşük sıcaklıkta, (sindirim sistemi normal sıcaklığında 40°C) aktif olmaları istenmektedir. Keza, hayvan beslemede kullanılan enzimlerin mideden salgılanan HCL asit'e (düşük pH) ve pepsin'in proteolitik

aktivitesine dayanıklı olması gerekmektedir. Ayrıca hayvan yemlerine ilave edilen enzimlerin peletleme sıcaklığına (70-85°C) karşı dayanıklı olması ve biyolojik aktivitesini belirli bir oranda koruyabilmesi istenmektedir (Nir ve Şenköylü, 2000).

### **Hayvan Beslemede Enzimler**

Kanatlı ve domuzların beslenmesinde en yaygın olarak kullanılan enzimler nişasta tabiatında olmayan polisakkaritleri (NOP) parçalayan enzimlerle fitazlardır ( Nir ve Şenköylü,2000).

Kanatlı karma yemlerinde buğdaygil dane yemlerinin oranı %60-70 kadardır. Tahılların kapsadıkları karbonhidratların %60'ı nişasta %40'ı ise nişasta olmayan polisakkaritlerden oluşmuştur. Kanatlıların sindirim sisteminde nişasta olmayan polisakkaritleri hidrolize edecek enzimler yoktur (Ergün ve ark., 2004).

Proteaz enzimi üzerinde yürütülen bir çalışmada, Pfrter ve ark. (1993), %10 öğütülmüş ve ekstrüde edilmiş bakla içeren broyler rasyonlarına proteaz enzimi ilavesinin performans değerlerini önemli ölçüde arttırdığı, sadece rasyon azotundan yararlanmayı arttırdığını saptamışlardır.

Kanatlı yemlerinde kullanılmalarını sınırlandıran homojenite faktörler bulunmaktadır. Bilindiği gibi kanatlı hayvanlar selüloz, arabinoksilan, β-glukanlar ve pektinler gibi nişasta olmayan polisakkaritleri (NOP) sindiremezler. Bu nedenle enzim kullanımı, bir enerji kaynağı olarak NOP'ların potansiyelinin en iyi şekilde kullanılması ve aynı zaman da yemin besleyici olmayan özelliklerinin en alt düzeye indirilmesi için kullanılmaktadır. Kanatlılarda sindirim sisteminin tam gelişmediği, yaşamın ilk dönemlerinde karmayeme enzim katkısı ile yemden yararlanmanın daha iyi olabileceği belirtilmiştir (Arslan ve Toker, 2004).

### **Yem Maddelerinde Enzim-Substrat Tanımı Yemdeki sübstratlar**

Yeme ilave edilen enzimler aracılığıyla parçalanmış substratlar başlıca üç grupta toplanabilir:

1) Hayvanın parçalamak için yeterince enzim salgıladığı nişasta, protein ve lipitten oluşan substratlar, nişastanın yapısı, içerdiği amiloz ve amilopektin molekülleriyle karakterize olur.



2) Hayvanların sentezleyemediği enzimlerin substratları: Bunlar çok az yahut hiç sindirilemeyen substratlardır. Örneğin sellüloz çok sayıda glikoz ünitelerinin linear zincir tarzında bağlanmasından oluşur. Tek midelilerin kalın ve özellikle kör bağırsaklarında bulunan mikropların faaliyetiyle çok az miktarda sellüloz sindirimi olabilir.

3) Homojenite faktör olan ve hayvanların salgılayamadığı enzimlerin substratları. 1,3- 1,4-β-glukanlar, pentozanlar ve fitatlar bu gruba girmektedir (Nir ve Şenköylü, 2000).

#### **Fitazlar**

Bu grupta yer alan en önemli bileşik fitik asit ile tuzlarıdır. İnositol'ün hegzafosforik asit esteri olan bu bileşikler tahıl ve baklagil dane yemlerin %1 ile 5'ini oluştururlar. Fitik asitin tuzlarına fitatlar adı verilir. Broyler, yumurtacı tavuk ve hindi palazı yemlerine fitaz enziminin ilavesiyle fosfor ve nitrojen retensiyonunda artış kaydedilebildiği bir çok çalışma grubu tarafından bildirilmiştir (Yi ve ark., 1996a,b; Van Der Klis ve Versteegh, 1996).

Kanatlı dışkıdaki nitrojen ile fosforun çevre kirliliğini arttıran unsurlardan olmaları, nitrojen ile fosfor yarayırlığının fitaz enzimi kullanımıyla arttırılarak hayvan gübresi ve kanatlı dışkısı yoluyla oluşan kirliliğin sınırlandırılması veya önlenmesi yolundaki en önemli aracı oluşturmuştur (Nir ve Şenköylü, 2000).

Vogt (1992), 1-42. günler arasında mısır ve soya küspesine dayalı broiler rasyonlarına farklı düzeylerde fitaz enzimi katılmasının genel olarak besi performansı üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu bildirmiştir.

#### **Enzimlerin Karma Yemlere İlavesi Tek Mideli Hayvanlar Tarafından Sentezlenen Enzimler**

Bir kısım çalışmalarda (Jensen ve ark., 1957; Fry ve ark., 1958) yemlere ham amilaz ve proteaz preparatlarını ilave etmenin faydalı etkileri ortaya konulmuştur. Daha sonra bu faydalı etkilerin, preparatların yapısında bulunan β-glukanaz aktivitesine bağlı olduğu tespit edilmiştir (Rickes ve ark., 1962).

#### **Nişasta Olmayan Polisakkaritleri Parçalayan Enzimler**

Yapılan bir çalışmada, yemdeki esansiyel amino asit değerlerini sabit tutmak koşuluyla, ham protein değeri kontrol grubuna göre, düşük proteinli grupta %15 düşürülmüş ve enerji değerleri de sabit tutulduğu bildirilmiştir. (Lobo, 1999). Ksilanaz, proteaz ve amilaz aktiviteli bir enzimin broyler yemlerine 1 kg/ton düzeyinde ilavesiyle 49 günde yemden yararlanmada, düşük proteinli yemde %2.5 ve yüksek proteinli yemde de %3.2'lik bir gelişme sağlanmıştır. Ayrıca canlı ağırlıkta artış ve abdominal yağ oranında da düşme meydana geldiği bildirilmiştir.

#### **Enzimlerin Gelecekteki Durumu**

Parçalanabilirliğin tam olarak gerçekleşmesi halinde sindirilemeyen besin maddelerine ne olacağını kestirmek zordur. Glukanların durumunda, nihai ürün glikoz olduğuna göre, tam parçalamadan sonra tümü emilip vücutta metabolize olur. Yem sanayinde bugün için kullanılan enzimler viskoz çözünebilir NOP'den kaynaklanan anti besinsel etkiyi gidermeye yöneliktir. Bir adım daha ötesi NOP'in tamamen parçalanmasını ve bu sayede kimi dane yemlerin AME değerini yükseltmeye yönelik endoenzim preparatlarının geliştirilmesidir. Baklagil dane yemler ise yüksek oranda glukan içermemektedir. Buna mukabil kanatlılar tarafından kısmen sindirilebilen galaktozu içerirler. Eğer enzim kullanımı NOP'in homojenite özelliklerini giderebiliyorsa, kimi toksin veya inhibitörlerin olumsuz etkisini yok edebilecek enzimlerin üretimi, aflatoksinleri detoksifiye edebilecek enzimlerin geliştirilmesinde olduğu gibi beklenebilir. Enzim alanında meydana gelen en önemli gelişmelerden biri Aspergillus niger'de bulunan fitaz aktivitesinin rekombinant DNA teknolojisi aracılığıyla tütün tohumuna aktarılabilmiş olmasıdır. Böylece bu tohumun broyler rasyonlarına ilave edilmesiyle mikrobik fitaz enzimi ilavesiyle oluşan etkiye eşdeğer bir sonuç elde edilmiştir. Bu gelişme ilave mikrobik enzimler kullanmak yerine rekombinant DNA teknolojisiyle enzim aktivitesi kazandırılmış yem maddelerinin geliştirilmesi ve yem sanayinde kullanılmasını gündeme getirmektedir (Nir ve Şenköylü, 2000).

## SONUÇ

Hayvanlardan yüksek oranda verim elde edebilmek ve yemden yararlanmalarını arttırmak ayrıca sağlıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmelerini sağlamak çok önemlidir. Hayvanlara verilmediği takdirde onları olumsuz yönde etkilemeyen ancak belirli sınırlar içinde verildiği takdirde performanslarını arttıran ve besinlerden maksimum faydalanmalarını sağlayan enzimler hayvan beslemede önemli bir yere sahiptir.

Yemlerine direkt katılarak veya sularına ilave edilerek verilen enzimler maksimum oranda performans sağladıklarından ekonomik açıdan da karlılık sonucunu ortaya çıkaracaktır.

## KAYNAKLAR

- Arslan, A. ve Toker, M.T., 2004. Protein Kaynağı Yemlerde Enzim Kullanımı. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana.
- Ergün, A., Yalçın, S., Çolpan, I. ve Muğlalı, H., 1993. Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Katılan Kemyzme dry'ın Yumurta Verimi ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkileri. A.Ü.Vet.Fak. Derg., 40:371-378.
- Ergün, A., Çolpan İ., Yıldız, G., Küçükerman, S., Tuncer Ş., Yalçın S., Küçükerman, M. ve Şehu, A., 2004. Yemler yem hijyeni ve teknolojisi.
- Fry, R.E., J.B. Alred, L.S. Jensen and J.P. McGinnis, 1958. İnfluence of enzyme supplementation and water treatment on the nutritional value of different grains for poult. Poultry Science. 37:372-375.
- Graham, H., 1996. Enzymesfor Maize-Soya Broiler Diets. Feed International 17(12):14-23.
- Jensen, L.S., R.E. Fry, J.B. Alred and J.McGinnis, 1957. İmprovement in the nutritional value of barley for chicks by enzyme supplementation. Poultry Science. 36:919-921.
- Kutlu, H.R. ve Çelik, L.B., 2004. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü. Adana.
- Nir, İ. ve Şenköylü, N., 2000. Kanatlılar için Sindirimi Destekleyen Yem Katkı Maddeleri.
- Pfirter, H.P., Vranjes M.V. and Harer S., 1993. Influence of extrusion of broiler feedsbefore pelleting on the effect of added enzymes. In Proc. 1 st Symp. Enzymes in Animal Nutrition ( Kartause Ittingen, Switzerland, 13-16 October ): 281-282.
- Van der klis, J.D. and Versteegh, H.A.J., 1996a. Phosphorus nutrition in poultry. İn: Recent Advances in animal Nutrition edited by Garnsworthy, P.C., Wiseman, J., and Haresing, W. Nottingham University pres, p. 71-86.
- Vogt, H., 1992. Einsatz von phytase in broilermastfuttermit unterschiedlichem phosphorgehalt. Archiv für Geflügelkunde 5,225.
- Yenice, E., 2002. Kanatlı yetiştiriciliğinde Organik Tarım. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü- Ankara.
- Yi, Z., Kornegay, E.T., Ravindran, V. and Denbow, D.M., 1996a. İmproving phytate phosphorus availability in corn and soybean meal for broilers using microbial phytase and calculation of phosphorus equivalency values for phytase. Poultry Science, 75:240-249.



## RUMİNANLAR İÇİN LEPTİNİN ÖNEMİ

B.Zehra SARIÇİÇEK, Fatma AKTAŞ

Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü

[bzehr@omu.edu.tr](mailto:bzehr@omu.edu.tr), 55139 Kurupelit Samsun

**Özet:** Leptin asıl olarak adipoz (yağ) dokuda üretilen ve salgılanan, ruminantlarda iştah, yem tüketimi, enerji dengesi, vücut ağırlığı (kondüsyonu), obezite, kan dolaşımı, boşaltım, bağışıklık, stres, süt üretimi, süt komponentleri, fertilitate, üreme performansı ve kemik formasyonunun kontrolü gibi çeşitli fizyolojik fonksiyonlarda rol oynayan bir hormondur. Plazma leptin düzeyini etkileyen esas faktör vücut yağ kitlesi ve enerji dengesidir.

Leptin doku ve hücrelerdeki biyolojik etkisini spesifik bir reseptör ile sağlar. Leptin nöropeptid Y (NPY) içeren nöronların aktivitesini inhibe, agouti-related peptid (AgRP) nöronların aktivitesini ve  $\alpha$ -melanosit-stimulan hormon ( $\alpha$ -MSH) salgılanmasını sağlayan nöronların aktivitesini artırmak suretiyle çalışır. NYP nöronları iştah ve yem tüketiminin düzenlenmesinde anahtar bir elementtir.

**Anahtar kelimeler:** Leptin, reseptör, fonksiyon, ruminant

### Important of Leptin for Ruminants

**Abstract:** Leptin is a hormone produced and secreted predominantly by white adipose (fat) tissue and performs important roles in various physiological function such as the control of appetite, feed intake, energy balance, body weight (condition), obesity, cardiovascular, renal, immune function, stress responses, milk production, milk component, fertility function, reproductive performance and bone formation in ruminant. The primary factors affecting plasma leptin levels include body fat mass and energy balance.

Leptin elicits its biological effects on tissue and cells through interaction with a specific receptor molecule-the leptin receptor. Leptin Works by inhibiting the activity of neurons that contain neuropeptide Y (NYP) and the agouti-related peptide (AgRP), and by increasing the activity of neurons expressing  $\alpha$ -melanocyte-stimulating hormone ( $\alpha$ -MSH). The NYP neurons are a key element in the regulation of appetite and feed intake.

**Key Words:** Leptin, receptor, function, ruminant.

### GİRİŞ

Hayvansal üretimde verimliliği artırmanın başarısı, hayvanların ihtiyaçları olan tüm besin maddelerinin tam ve dengeli verilmesine bağlıdır. Hayvanlar ihtiyaç duydukları besin maddelerini belirli miktar yem (kuru madde) ile almak durumundadır. Hayvanların yem tüketim davranışlarının kontrol edilmesinde beyin önemli rolü olduğu, merkezi sinir sistemindeki bir takım yapılar tarafından kontrol edildiği ancak bir çok faktörün yem tüketimini etkileyen merkezi uyarılar meydana getirdiği bilinmektedir (Sarıçiçek, 2007). Bu yapıların bir kısmını hormonlar oluşturmaktadır. İnsülin glukagon, büyüme hormonu, troksin, sekretin ve kolesistokinin hormonlarının yem tüketiminin düzenlenmesindeki etkisi bilinmektedir. Bunların dışında son yıllarda önemi gittikçe artan Leptin hormonunun varlığından söz edilmektedir.

Leptin, adını Yunan'ca Leptos (ince) kelimesinden alan protein yapısında bir hormondur.

Molekül ağırlığı 16 kDA olup 167 amino asitten ibarettir ve ob (leb) (obezin-ob, leptinin-lep) geni tarafından tanımlanmaktadır (Foster ve Nagatani, 1999). Obez farelerle yapılan laboratuvar çalışmalarında 1950 yılında Leptinin etkisi tesadüfi olarak belirlenmiş ancak Jeffrey M. Friedman ve arkadaşları tarafından 1994 yılında adipoz (yağ) dokuda sentezlendiği keşfedilmiştir (Foster ve Nagatani, 1999; Keisler ve ark. 2003; Pinto ve ark. 2004; Anonim, 2007).

Leptinin esas olarak sentezlendiği yer yağ doku olmasına rağmen bir miktar mide epitelinden, plösent ve fetal dokudan (Foster ve Nagatani, 1999), iskelet kasları, hipofiz (Sinha, 1997), meme bezlerinden (Thorn ve ark. 2006; Feurmann ve ark. 2004) de sentezlenmektedir.

### Leptin Salgılanmasının Düzenlenmesi

Leptinin salgılanma düzeyi vücut yağ kitlesi ve enerji dengesine bağlıdır (Block ve ar. 2001; Pick ve



Apgar, 2003; Buchanan ve ark. 2003). Kan plazmasındaki düzey üretilen miktar ile orantılıdır (Anonim, 2007). Leptinin salgılanması 6 reseptörün etkisi altındadır ve obezlerde ve dişilerde (vücut yağlanma düzeyi daha fazla olduğu için) daha fazla salgılanmaktadır (Anonim, 2007). Leptin sentezi, insülin (Zieba ve ark. 2003), glikokortikoidler (Obermayer-Pietsch ve ark. 2001) ve prolaktin (Galilio ve ark. 1999; Feurmann ve ark. 2004) hormonları tarafından stimüle edilirken, tiroid (Obermayer-Pietsch ve ark. 2001, Lewton, 2004), büyüme hormonu (Block ve ark. 2003; Reist ve ark. 2003; Chelikani ve ark. 2004), serbest yağ asitleri (Accorsi ve ark. 2005), somatostatin ve katekolaminler tarafından inhibe edilmektedir. Laktasyondaki süt ineklerinde yapılan çalışmalar, insülin ve glukozun plazma leptin düzeyini arttırdığını, büyüme hormonunun ise aynı etkiyi göstermediğini, plazma leptin düzeyi düştüğünde büyüme hormonu ve serbest yağ asitlerinde artış olduğu görülmektedir (Block ve ark. 2003; Feurmann ve ark. 2004; Accorsi ve ark. 2005).

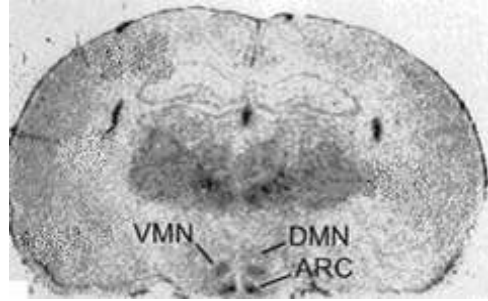
#### **Leptinin Fonksiyonları**

Yağ dokuda sentezlenen leptinin farelerde asıl etkisinin iştah, yem tüketimi ve enerji dengesi üzerinde olduğu bilinmekteydi. Son yıllarda yapılan çalışmalar ruminantlarda iştah, yem tüketimi, vücut ağırlığı, obesite, vücut kondüsyonu, enerji dengesi, süt verimi, süt komponentleri (Chelikani ve ark. 2004; Block ve ark. 2003; Feurmann ve ark. 2004; Buchanan ve ark. 2003), fertilité, üreme performansı (Keisler ve ark. 2003; Liefers ve ark. 2003; Santos Alvarez ve ark. 1999; Kadokawa ve ark. 2000; Block ve ark. 2001), kan dolaşımı, bağışıklık sistemi, stres (Barbour ve Jesler, 2004), kemik formasyonu (Chelikani ve ark. 2004 ve endokrin sistem (Chelikani ve ark. 2004; ; Liefers ve ark. 2003; Scaramuzzi ve ark. 2006) üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

#### **Leptin Reseptörleri**

Protein yapıdaki leptin hormonu için ilk hedef doku hipotalamustur. Hipotalamustaki reseptörler aracılığı ile leptinin iştah, yem tüketimi, enerji metabolizması, ısı regülasyonu ve üreme fonksiyonunu kontrol ettiği düşünülmektedir (Chelikani ve ark. 2004).

Leptinin OB-Rb (uzun, tek form) ve OB-Ra (kısa, 5 form) olmak üzere iki tip reseptörü bulunmaktadır. OB-Rb, hücre içi sıvılara sinyal gönderen tek izoformdur, en fazla hipotalamusta (nucleus arkuatus'unda) bulunmasına (Şekil 1,2) rağmen süt sığırlarında yapılan çalışmalar, akciğer, böbrek, dalak, karaciğer, iskelet kasları, kalp, adrenal korteks, testis, mezenterik lenf bezi, aort, meme paransıma, akciğer, tendonlar, serebral korteks, serebellar korteks, epifiz, abomasum, duodenum, jejunum, ileum, beyin ve yağ dokuda da bulunduğunu (Chelikani ve ark.2004) göstermektedir.



Şekil 1. Arkuat nukleusun yeri. (Schwartz ve ark., 2000)



Şekil 2 Leptin reseptörü (Pinto ve ark. 2004)

Ob-Ra reseptörlerin intrasellüler sinyal iletimindeki görevleri çok az veya hiç yoktur, ancak beyin damarları ve sinir ağında (pleksus koroideus) bulunması, leptinin merkezi sinir sistemine taşınmasında önemli görevi üstlendiğini göstermektedir. Kısa form reseptörlerin bulunduğu doku ve organlar; böbrek, karaciğer, adrenal korteks, dalak, hipofiz, beyin damarları, pleksus koroideus ve diğer dokularda bulunmaktadır (Chelikani ve ark.2004; Tartaglia, 1997; Anonim, 2007).



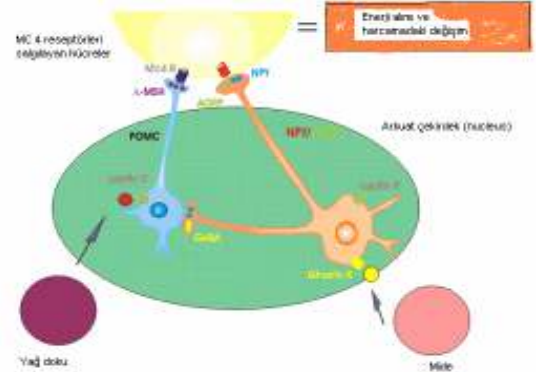
### Leptinin Metabolik Etkisi

Leptin vücut yağ kitlesi ve enerji düzeyi ile alakalı olarak üretilip dolaşıma gönderilmekte (Block ve ark. 2001; Altman, 2002) ve merkezi sinir sistemine de kan plazmasındaki düzeyi ile alakalı olarak geçmektedir. Vücut yağ ve enerji dengesindeki değişiklik leptin salgılanmasını da olumlu ve olumsuz olarak etkilemektedir (Houseknecht ve ark. 1998). Leptinin ruminant organizmasının birçok alanında fonksiyonu bulunmaktadır.

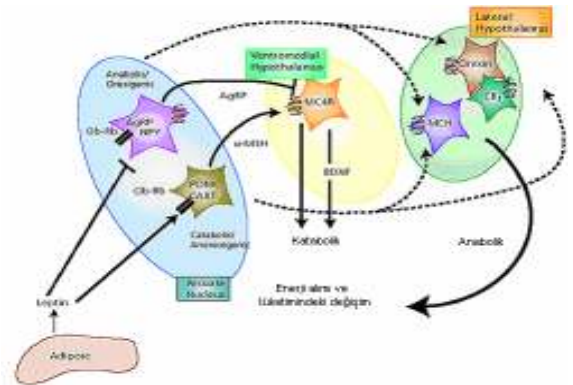
### İştah, Yem Tüketimi ve Enerji Metabolizması Üzerine Etkisi

Leptinin asıl etkisi iştah ve enerji metabolizması üzerindedir ve bu etkisini hipotalamus üzerine negatif feed-back etki ile gerçekleştirmektedir (Newby ve ark. 2001; Archer ve ark. 2002). Etkisini hipofiz-arkuat nucleustan (çekirdek), bir çok hipofiz hormonlarının düzenlenmesinde önemli görevi olan ve iştah artırmakla görevli olan nöropeptid Y'nin salgılanmasını inhibe ederek göstermektedir (Anonim, 2007). Bunun yanı sıra son yapılan çalışmalar, leptinin bir takım medyatörler ile de ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir. Bu medyatörler anabolik ve katabolik etkili olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Anabolik medyatörler (Nöropeptid Y vb.) yem alımını artırdığı gibi enerji kullanımını da azaltarak pozitif enerji dengesine neden olmaktadır (Obermayer-Pietsch ve ark. 2001). Son zamanlarda yapılan çalışmalar, nukleus arkuatustaki nöropeptid Y (NPY) içeren sinirlerde "Agouti Related Peptid" (AgRP) nin varlığını belirlemişlerdir (Anonim, 2007) (Şekil 3). Katabolik medyatörler, yem alımını azaltarak ve enerji kullanımını artırarak ( $\alpha$ -melanosit stimulan hormon,  $\alpha$ -MSH) negatif enerji dengesine neden olmaktadır.

Yem tüketimi ve iştah metabolizmasının düzenlenmesinde hipotalamusun tokluk merkezi olarak bilinen Ventrö-medial bölgesi ile açlık merkezi olarak bilinen Lateral-hipotalamus etkilidir. Leptin, hipotalamusun ventro-medial bölgesine bağlandığında sinyal beyne gönderilmekte ve sonuçta tokluk hissi uyandırılmakta ve hayvan yem tüketimini durdurmaktadır (Şekil 4, 5).

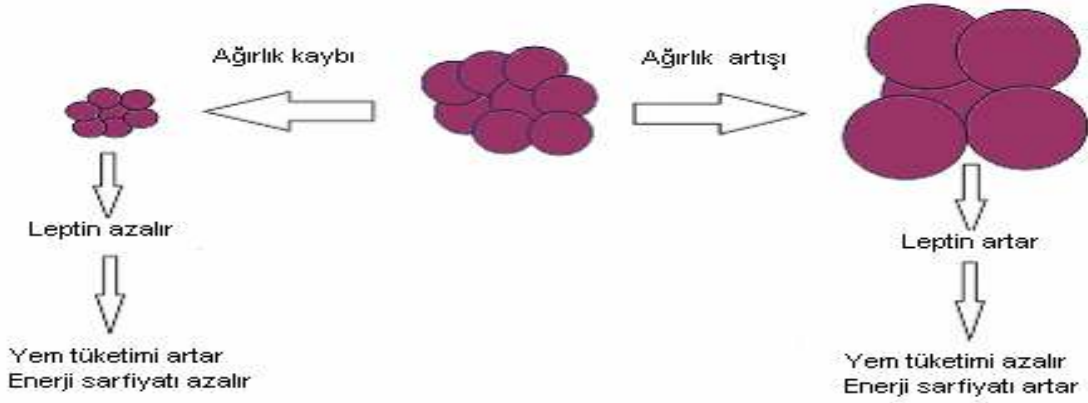


Şekil 3. Leptin reseptörleri (Pinto ve ark. 2004)



Şekil 4. Enerji alımı (Morton ve ark. 2006)

Leptin, bunu NPY ve AgRP içeren nöronların aktivitesini inhibe ederek ve  $\alpha$ -MSH'yı salgılayan nöronların aktivitesini artırarak yapmaktadır (Lewton, 2004). NPY nöronları iştahın düzenlenmesinde anahtar bir elementtir. NPY'nin çok az dozunun enjekte edildiği hayvanlarda yem tüketiminin ve canlı ağırlığın azaldığı görülmüştür. Obez farelere leptin enjekte edildiğinde birkaç gün içinde yem tüketiminde önemli derecede düşme ve canlı ağırlıkta bir ay içinde %50 azalma olmuştur (Foster ve Nagatani, 1999). NPY nöronların hasara uğraması farelerde iştahsızlığa neden olmuştur.  $\alpha$ -MSH ise tokluğun önemli bir medyatörüdür.  $\alpha$ -MSH'nin artması vücutta oksidasyonu artırmakta, ısı kaybı artmakta ve vücut ağırlık kaybetmektedir.



Şekil 5. Leptinin yem tüketimi üzerine etkisi (Foster ve Nagatani, 1999)

Süt sığırlarında yapılan çalışmalar, leptin reseptörlerinin meme bezlerinde var olduğunu, yem tüketimi ve enerji dengesinde leptinin etkili olduğunu göstermektedir (Chelikani ve ark. 2004; Barbour ve Jaster, 2004). Leptinin süt sığırlarında iştah ve yem tüketimi üzerindeki etkisini hipotalamusta negatif feed-back etki ile gerçekleştirmektedir (Newby ve ark. 2001). Block ve ark. (2003)'na göre, doğum sonrası süt ineklerinde enerji yetersizliği plazma leptin düzeyinin düşmesine neden olmaktadır. Süt veriminin düşmesine bağlı olarak enerji yetersizliğinin ortadan kalkması, leptin konsantrasyonunun yükselmesine neden olmaktadır. Laktasyon başındaki süt hayvanlarının, yem tüketiminin düşük ve hayvanlar negatif enerji dengesinde olduğu zaman leptin düzeyi de düşük olmaktadır (Liefers ve ark. (2005; Buchanan ve ark. 2003).

#### **Obesite-Leptin İlişkisi**

Obesite aşırı kilo anlamına gelmemekte, aşırı yağ birikimi anlamına gelmekte ve obesite nedeni olarak ta aşırı yeme gösterilmektedir (Friedman, 2003). Leptin iştahı azaltan bir hormon olarak bilinmekte ve yetersizliği obesiteye neden olmaktadır. Obez hayvanlarda leptin konsantrasyonu düşük olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2007). Diğer taraftan obesitenin oluşmasında asıl sorunun leptin eksikliği olmadığı, leptin resistansı olduğu bildirilmektedir. Farelerde obesite nedeni olarak pek çok mutasyon gösterilmiştir, bunlardan en önemlileri ob/ob ve db/db mutasyonları olan farelerdir (Zhang ve ark.

1994). Leptine direnç gösteren db/db farelerin obez olduğu, ob/ob farelerde olduğu gibi leptinin fonksiyonunun yetersiz olduğu görülmüştür (Coleman, 1978). Leptin genine sahip olmayan farelerde sinirsel uyarılarla iştahlarının arttığı ve fazla yiyerek yağlandıkları belirlenmiştir (Pinto ve ark. 2004). Yağlı ergin Şarole, Holstein ve zayıf Holstein ineklere yaşama payı enerji ihtiyacının %130'u ve %60'ı düzeyinde beslemeye tabi tutulduklarında, yaşlı yağlı hayvanlarda yem tüketiminin fazla olduğu ve yağ dokudaki hücrelerde artış olduğu görülmüştür. Düşük düzeyde beslenen zayıf ineklerde plazma leptin düzeyi düşmüş, yağlı ineklerde ise artmıştır, besleme düzeyi yükseltildiğinde plazma leptin düzeyi de yükselmiştir (Delavaud ve ark. 2006). Angus, Şarole, Hereford buzağı, düve ve boğalarla yapılan besi denemesinde boğalarda karkas yağ doku kitlesine bağlı olarak plazma leptin düzeyinin yüksek olduğu, genç buzağılarda ise daha düşük olduğu belirlenmiştir (Geary ve ark. 2003).

Obesite enerji dengesinin bozulması sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Organizmaya kullanılabileceğinden fazla enerji alınması ağırlık artışına neden olmakta ancak bu artış yağ depolanması şeklinde olmaktadır (Daniel ve ark. 2001). Leptin yetersizliği sonucu iştah azaltıcı etken ortadan kalktığından, hayvan daha fazla yeme davranışı içine girmekte, enerji sarfiyatı azalmakta ve fazla enerji alınması yağlanmaya neden olmaktadır. Vücut yağ oranının aşırı düşük ya da yüksek olması, hayvanın beslenme düzeyiyle alakalıdır bu durum kondüsyonu etkilemektedir.





Vücut yağ kitlesinin varlığı leptin düzeyini etkilemekte, vücut yağ kitlesi ile orantılı olarak plazma leptin ve mRNA düzeyi artmaktadır (Kumar ve ark, 1998; Ehrhart ve ark. 2000; Blache ve ark. 2000). Aşırı yağlı ve zayıf koyunlarda, plazma leptin düzeyi besleme düzeyine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Daniel ve ark. 2001). Koyun ve sığırlarda kısa süren açlık döneminde leptin mRNA konsantrasyonu azalmaktadır (Amstalden ve ark. 2000), benzer şekilde kısa açlık durumunda vücut yağ rezervine bağlı olarak kuzularda da plazma leptin konsantrasyonunun azaldığı (Altmann ve ark, 2006) belirlenmiştir.

#### ***Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi***

Leptinin bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde etkili olduğu (Kadokawa ve ark. 2000), leptin eksikliği veya leptin reseptörü eksikliği (db/db) olan farelerde bağışıklık fonksiyolarının bozulduğu görülmektedir. Leptin lökosit sentezini uyarmakta, eritropoietin hormonunun eritrositlere olan etkisini artırmaktadır (Lord ve ark. 1998). Hayvanların beslenme düzeyi, üreme, büyüme, hastalıklara karşı bağışıklık gibi fonksiyonlarını büyük ölçüde etkilemektedir (Daniel ve ark. 2001). Leptinin iştahı azaltan bir hormon olması, yem tüketiminin sınırlanması ve negatif enerji dengesinin ortaya çıkması leptinin bağışıklık sistemi üzerinde etkisi olduğu görüşünü doğrular niteliktedir. Santos-Alvarez ve ark (1999) laktasyon başlangıcında olan süt ineklerinin negatif enerji dengesinde olduğunu ve leptinin bağışıklık sistemini etkilediğini bildirmektedir.

#### ***Kemik Metabolizması Üzerindeki Etkisi***

Leptinin, farelerde kemik mineralizasyonunu artırdığı belirtilmektedir. Ob/ob farelere leptin verilmesi durumunda osteoblastların aktivitesinde ve kemik oluşumunda artış gözlenmiştir (Liu ve Grossman, 1997). Ruminantlarda bu konuda bir çalışmaya rastlanmamıştır.

#### ***Üreme Fonksiyonları Üzerine Etkisi***

Üreme etkenliği üzerine beslemenin etkisi büyüktür. Yetersiz yem ve enerji alımında puberteye ulaşma gecikmektedir (Kadokawa ve ark. 2000). Uzun süre açlığa ya da besin madde yetersizliğine maruz kalan düvelerde puberte gecikmektedir,

pubertenin başlangıç yaşı, vücut kondüsyonu ile de alakalıdır (Foster ve Nagatani 1999). Plesentadan leptin sentezlenmesi, plesenta ve overlerde leptin reseptörlerinin belirlenmesi, leptinin üreme fonksiyonları üzerinde etkisinin olduğunu göstermektedir (Hoggard ve ark. 1997).

Leptin hipotalamusta GnRH'yi, hipofiz bezinden FSH ve LH ve Prolaktin sekresyonunu stimüle etmektedir. Bu etkiyi NPY üzerinden yapmaktadır (Kiess ve Blum 1997; Yu ve ark. 1997). Farelere leptin verilmesi overlerde folikül sayısını artırmıştır (Barash ve ark. 1996). Sığırlara leptin verilmesi durumunda LH ve FSH'da artış olduğu görülmüştür (Zeiba ve ark. 2003). Archer ve ark. (2002) koyunlarda yaptıkları çalışmada üremede etkili olan GnRH'nin yem tüketimi ile stimüle edildiğini ancak vücuttaki aşırı yağlanmanın üremeyi olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Leptin, fertilité için gereklidir, çünkü hayvanın aşırı yağlanması puberteye ulaşma için risklidir, vücut yağ düzeyinin aşırı düşük olması da overlerde olumsuz etkiye neden olmaktadır. Koyunlarda koç katımı öncesi kısa süre flushing uygulaması, kan insülin ve leptin düzeyinde artışa, büyüme hormonunda ise düşmeye neden olmuştur. İyi besleme düzeyi overlerde follikül oluşumunu stimüle etmekte, insülin-leptin düzeyini ve ovulasyonunu olumlu etkilemektedir (Scaramuzzi ve ark. 2006). Holstain sığırlarda leptin sekresyonundaki azalma puberteye ulaşmayı geciktirmiştir (Kadokawa ve ark. 2000). Yem tüketiminin çok düşük olması veya aşırı zayıf ya da kondüsyonu düşük hayvanlarda, yağ hücrede sentezlenen leptin düzeyi de düşük olmakta, gonadotropin releasing hormonun (GnRH) sekresyonunu azaltmakta ve üreme fonksiyonu bozulmaktadır (Hossner, 1998).

#### ***Süt verimi Üzerine Etkisi***

Laktasyondaki süt ineklerinde süt verimi üzerinde leptin geninin etkili olduğu, leptin TT genotipinin süt verimini, süt proteini sentezinin arttığı belirtilmektedir (Buchanan ve ark 2003). Leptin TT genotipine sahip olan süt hayvanlarında yem tüketimi daha fazla olmaktadır, ancak laktasyonun başında iştah üzerine genotipin etkisi, inekler negatif enerji dengesinde olduğunda sınırlı olmakta ve bu dönemde leptin düzeyi düşmektedir



(Block ve ark. 2001). Chelikani ve ark. (2004)'nın Holstain sığırlarda yaptıkları çalışmada, leptinin yem tüketimi, enerji dengesi süt üretimi ve süt komponentleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Accorsi ve ark. (2005), laktasyonun başındaki süt ineklerinde, negatif enerji dengesine bağlı olarak plazma büyüme hormonu ve serbest yağ asitleri miktarında artma, leptin ve insülin miktarında düşme olduğunu, laktasyonun ileri dönemlerinde, pozitif enerji dengesi sağlandığında plazma leptin ve insülin seviyesinde artma olduğunu belirlemiştir. Block ve ark (2003)'na göre laktasyonun başındaki ineklerde negatif enerji dengesine bağlı olarak plazma leptin seviyesi düşmekte, bu durum plazma insülin seviyesinin düşmesine ve plazma büyüme hormonunun yükselmesine bağlı olmaktadır.

Sonuç olarak; yağ dokuda sentezlenen leptin hormonu, ruminantlarda iştah, yem tüketimi, enerji metabolizması, canlı ağırlık, üreme ve süt verimi, süt komponentleri üzerinde etkili olmaktadır. Özellikle hayvanların yem tüketim davranışlarının ve enerji metabolizmasının kontrol edilmesinde leptin etkilidir. Ruminantlarda, leptinin fonksiyonlarının daha iyi anlaşılması için leptin üzerinde yapılacak daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### **KAYNAKLAR**

- Accorsi, P.A., Govoni, N., Gaiani, R., Pezzi, C., Seren, E., Tamanini, C., 2005. Leptin, GH, PRL, insulin and metabolic parameters throughout the dry period and lactation in dairy cows. *Domest. Anim.* 40(3):217-23.
- Altmann, M., Sauerwein, H., vonBorell, E., 2006 The relationship between leptin concentrations and body fat reserves in lambs are reduced by short-term fasting. *J. Anim. Physiol. And Anim. Nutrition.* 90(9-10):407-413.
- Amstalden, M., Garcia, M.R., Williams, S.W., Stanko, R.L., Nizielski, S.E., Morrison, C.D., Keisler, D.H., Williams, G.L., 2000. Leptin gene expression, circulating leptin, and luteinizing hormone pulsatility are acutely responsive to short-term fasting in prepubertal heifers:relationship to circulating insulin and insulin-like growth factor. *I.Biolog. Reprod.* 63:127-133.
- Anonim, 2007. Leptin, Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Leptin> (erişim tarihi 21.03.2007).
- Archer, Z.A., Rhind, S.M., Findlay, P.A., Kyle, C.E., Thomas, L., Marie, M., Adam, C.L. 2002. Contrasting effects of different levels of food intake and adiposity on LH secretion and hypothalamic gene expression in sheep. *J. Endocrinology* 175(2):283-293.
- Barash, I.A., Cheung, C.C., Weigle, D.S., Ren, H., Kabigting, E.B., Kujper, J.L., Clifton, D.K., Steiner, R.A., 1996. Leptin is a metabolic signal to the reproductive system. *Endocrinology*, 137:3144-4147.
- Barbour, C. and Jaster, E.H., 2004. Leptin: What is its role in the dairy cow. *J. Dairy. Sci.* 87:470
- Block, S.S., Butler, W.R., Ehrhardt, R.A., Bell, A.W., Van Amburgh, M.E., Boisclair, Y.R., 2001. Decreased concentration of plasma leptin in periparturient dairy cows is caused by negative energy balance.. *J. Endocrinol.*171:339-348..
- Block, S.S., Rhoads, R.P., Bauman, D.E., Ehrhardt, R.A., McGuire, M.A., Crooker, B.A., Griinari, J.M., Mackle, T.R., Weber, W.J., Van Amburgh, M.E., Boisclair, Y.R., 2003. Demonstration of a role for insulin in the regulation of leptin in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86(11):3508.
- Block, S.S., Smith, J.M., , Ehrhardt, R.A., Diaz, M.C., Rhoads, R.P., Van Amburgh, M.E., Boisclair, Y.R., 2003. Nutritional and developmental regulation of plasma leptin in dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 86:3206-3214.
- Buchanan, F.C., VanKessel, A.G., Waldner, C., Christensen, D.A., 2003. Hot Topic: An association between a leptin single nucleotide polymorphism and milk an protein yield. *J. Dairy Sci.* 86:3164-3166.
- Chelikani, P.K., Ambrose, J.D., Keisler, D.H., Kennelly, J.J., 2004. Effect of short-term fasting on plasma concentrations of leptin and other hormones and metabolites in dairy cattle. *Domest. Anim. Endocrinology.* 26(1):33-48.
- Chelikani, P.K., Glim, D.R., Dong, F., Kennelly, J.J., 2004. Tissue distribution of leptin and leptin receptor gene expression in Holstein cattle. *Advances in Dairy Technology.* 16:327.



- Coleman, D.L., 1978. Obese and diabetes: two mutant genes causing diabetes-obesity syndromes in mice. *Diabetologia*. 14:141-148.
- Daniel, J.A., Whitlock, B.K., Baker, J.A., Steele, B., Morrison, C.D., Keisler, D.H., Sartin, J.L., 2002. Effect of body fat mass and nutritional status on 24 hour leptin profiles in ewes. *J. Animal Science*. 80:1083-1089
- Delavaud, C., Ferlay, A., Faulconnier, Y., Bocquier, F., Kann, G., Chilliard, Y., 2006. Plasma leptin concentration in adult cattle: effects of breed, adiposity, feeding level and meal intake. *J. Dairy Sci*. 165:519-526
- Feuremann, Y., Mabjeesh, S.J., Shamay, A., 2004. Leptin affects prolactin action on milk protein and fat synthesis in the bovine mammary gland. *J. Dairy Sci*. 87:2941-2946.
- Foster, D.L. ve Nagatani, S., 1999. Physiological perspectives on leptin as a regulator of reproduction: Role in timing puberty. *Biology of Reproduction*. 60:205-215.
- Friedman, J.M., 2003. A war on obesity, not the obese. *Science*, 299:856-858.
- Geary, T.W., McFadin, E.L., MacNeil, M.D., Grings, E.E., Short, R.E., Fuston, R.N., Keisler, D.H., 2003. Leptin as a predictor of carcass composition in beef cattle. *J. Anim. Sci*. 81:1-8.
- Gualillo, O., Lago, F., Garcia, M., Menendez, C., Senaris, R., Casanueva, F.F., Dieguez, C., 1999. Prolactin stimulates leptin secretion by rat white adipose tissue. *Endocr*. 140:5149-5153.
- Hauseknecht, K.L., Baile, A.C., Matteri, R.L., Spurlock, M.E., 1998. The biology of leptin: A Review. *J. Anim. Sci*. 76: 1405-1420.
- Hoggard, N., Hunter, L., Duncan, J.S., Williams, L.M., Trayhurn P., Mercer, J.G., 1997. Leptin and leptin receptor mRNA and protein expression in the murine fetus and placenta. *Proc. Natl. Acad. Sci*. 94:11073-8.
- Hossner, K.L., 1998. Cellular, molecular and physiological aspects of leptin: potential application in animal production. *Can. J. Anim. Sci*. 78:463-472.
- Kadokawa, H., Blache, D., Yamada, Y., Martin, G.B. 2000. Relationships between changes in plasma concentrations of leptin before and after parturition and the timing of first post-partum ovulation in high-producing Holstein dairy cows. *Reprod. Fertil. Dev*. 12:405-411.
- Keisler, D.H., Daniel, J.A., Morrison, C.D., 1999. The role of leptin nutrition status and reproductive function. *J. Reprod. Fert*. 54:425-435.
- Kiess, W., Blum, W.F., 1997. Leptin, puberty and reproductive function: Lesson from animal studies and observations in human. *Eur. J. Endocrinology*, 138: 26-29.
- Korbonits M, Goldstone AP, Gueorguiev M, Grossman AB. 2004. Ghrelin-a hormone with multiple functions. *Front in Neuroendocrinol*. 25: 27-68.
- Kumar, B.S., Francis M., Suttie, J.M. and Thompson, M.P., 1998. Expression of obese mRNA in genetically lean and fat selection lines of sheep. *Comp. Biochem. Physiol*. 120B:543-548.
- Lewton, W., 2004. Leptin and obesity. *Eur. Alert*. [http://www.eurekalert.org/pub\\_release/2004-07/bu-la072604.php](http://www.eurekalert.org/pub_release/2004-07/bu-la072604.php).
- Liefers, S.C., Veerkamp, R.F., te Pas, M.F.W., Delavaud, C., Chilliard, Y., van der Lende, T., 2003. Leptin concentration in relation to energy balance, milk yield, intake, live weight and estrus in dairy cows. *J. Dairy Sci*. 86:799-807.
- Liu, C. and Grossman, A., 1997. Leptin stimulates cortical bone formation in obese mice. *J. Bone Mineral Research*, 12:115.
- Lord, G.M., Matarese, G., Howard, J.K., Baker, R.J., Bloom, S.R., Lechler, R.I., 1998. Leptin modulates the T-cell immune response and reverses starvation-induced immunosuppression. *Nature*, 394:897-901.
- Newby, D., Getrler, A., Vernon, R.G., 2001. Effects of recombinant ovine leptin on in vitro lipolysis and lipogenesis in subcutaneous adipose tissue from lactating and non lactating sheep. *J. Anim. Sci*. 79:445-452.
- Obermayer-Pietsch, B.M., Frühauf, G.E., Sendlhofer, G., Pieber, T.R., 2001. Dissociation of leptin and body weight in hiperthyroid patients after radioiodine treatment. *Intern. J. Obesity*, 25:115-120.
- Pick, R. And Apgar, C. 2003. Leptin Protein regulates appetite, energy use. *Merial. Media release*.



- Pinto, S. 2004. Rapid rewiring of arcuate nucleus feeding circuits by leptin. *Science*. 304:110-115.
- Reist, M., Erdin, D., vonEuw, D., Tschuemperlin, K., Leuenberger, H., Delavaud, C., Chilliard, Y., Hammon, H.M., Kuenzi, N., Blum, J.W., 2003. Concentrate feeding strategy in lactating dairy cows:metabolic and endocrine changes with emphasis on leptin. *J. Dairy Sci.* 86(5):1690-706.
- Santos-Alvarez, J., Goberna, J.R., Sanchez-Margalet, V., 1999. Human leptin stimulates proliferation and activation of human circulating monocytes. *Cell. Immunol.*194:6-11.
- Sarıçecek, B.Z., 2007. Küçükbaş ve büyükbaş hayvan besleme. O.M.Ü. Zir.Fak. Ders Kitabı, Yayın No:37, (2. baskı), Samsun.
- Scaramuzzi, R.J., Campbell, B.K., Downing, J., Kendall, N.R., Khalid, M., Munoz-Gutierrez, M., Somchit, A., 2006. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanism that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Repr. Nutr. Dev.* 46: 339-354.
- Schwartz, M.W., Woods, S.C., Porte, D.J.r., Seeley, R.J., Baskin, D.G., 2000. Central Nervous System Control of Food Intake. *Nature* 404 pp661-671
- Sinha, M.K., 1997. Human leptin:The hormone of adipose tissue. *Eur. J. Endocr.* 136:461-464.
- Tartaglia, L.A., 1997. The leptin receptor. *J. Biology Chemistry.* 272: 6093-6096.
- Yu, W.H., Kimura, M., Walczewska, A., Karanth, S., McCann S.M., 1997. Role of leptin in hypothalamic-pituitary fuction. *Proc. Natl. Academ. Sci.* 94: 1023-1028.
- Thorn, S.R., Purup, S., Cohick, W.S., Vestergaard, M., Sejrsen, K., Boisclair, Y.R., 2006. Leptin does not act directly on mammary epithelial cells in prepubertal dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 89(5):1467-1477.
- Zeiba, D.A., Amstalden, M., Maciel, M.N., Keisler, D.H., Raver, N., Getrler, A., Williams, G.L., 2003. Divergent effects of leptin on Luteinizing hormone and Insulin secretion are dose dependent. *Experimental Biology and Medicine* 228:325-330
- Zhang, Y., Proenca, R., Maffel, M., Barone, M., Leopold, L., Friedman, J.M., 1994. Postional cloning of the Mouse obese gene and its human homologue. *Nature*, 372:425-432.



## KANATLILARDA BAĞIRSAK BÜTÜNLÜĞÜ İLE BESLEME İLİŞKİSİ

Aytek Bahri ŞENLER<sup>1</sup>, Necmettin CEYLAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Lisans Programı Zootekni Alt Programı <sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme ABD, 06110, Dışkapı-Ankara

E-posta: bahri.senler@hotmail.com, ceylan@agri.ankara.edu.tr

**Özet :** Kanatlı hayvanlarda bağırsak mikroflorası , performansı, sağlığı ve ürün kalitesini etkilemektedir. Sağlıklı hayvanlarda sindirim kanalı stabil bir mikrobiyal dengeye sahiptir. Ancak bu denge çeşitli faktörlerin etkisi ile değişebilir. Mikroflora dengesinin patojen mikroorganizmalar yönünde değişmesi hayvan sağlığını ve verimliliğini önemli şekilde etkileyebilir. Sindirim sistemindeki ekosistem çeşitli çevresel etkilerin yanında, özellikle yem ve besleme ile ilgili unsurlardan önemli şekilde etkilenmektedir. Günümüz modern tavuk yetiştiriciliğinde sağlıklı bir sindirim sistemi büyümenin temel anahtarıdır. Burada sağlıklı sindirim sistemi oluşumu ve korunmasında etkili olan besleme stratejileri üzerinde durulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** :Kanatlı hayvan, bağırsak mikroflorası, mikroflora, besleme

### Relationship Between Nutrition and Intestine Integrity in Poultry

**Abstract :** Intestinal microflora play important role on performance, health and product quality in poultry. Intestinal mikroflora is balanced in healthy birds. However these balanced mikroflora can be changed by several factors. Alteration of microbial population in favour of pathogenic bacteria would adversely affect animal health, productivity and feed utilization. Microbial ecosystem in bird intestine can be altered by especially feed and nutrition besides environment and management conditions. Intestinal integrity is the key for optimum growth of birds in modern poultry production systems. Nutritional strategies which have important role in formation and keeping of microbial balance will be evaluated in this paper.

**Key Words:** Poultry, intestinal integrity, mikroflora, nutrition

### GİRİŞ

Kanatlıların gastro-intestinal mikroflorası bir çok türde bakteriyi barındıran karmaşık bir ekosistemdir. Cıvcıvler kuluçkadan çıktıktan bir süre sonra, mikroorganizmalar, pH'sı 5.5-6.0 olan steril sindirim kanalına yem, su ve hava yoluyla yerleşmeye başlar. Bu ortam patojen mikroorganizmaların gelişmesi ve çoğalması için oldukça uygundur. Genç dönemde bağırsak ekolojik dengesi kurulmamıştır ve gastro-intestinal pH'nın yüksek olması nedeniyle yeterli düzeyde laktik asit ve uçucu yağ asitleri üretimi olmamaktadır. Bunun sonucunda da *E.coli* gibi gram negatif bakteriler artmaya başlar. Kuluçkadan çıkışı takiben 2-4 gün sonra *streptococci* ve *enterobacteria* ince bağırsak ve kör bağırsakta kolonize olmaya başlar. 1. haftanın sonunda *lactobacillus* ince bağırsakta baskın hale geçer. Mikrofloranın kaynağı çevrenin hijyenik koşullarına ve annesi tarafından beslenenlerde ebeveynde bulunan mikroorganizmaların çeşidine bağlıdır. Yem ve suda bu mikrofloraya katkıda bulunur. Cıvciv tarafından alınan

mikroorganizmaların bazıları uygun şartlar bulamazlar veya sindirim salgıları ile ya da bağırsıklık sistemi ile elemine edilirler. Epitel hücrelere tutunamazlarsa da yine dışkı ile atılırlar. Kalan mikroorganizmalar çoğalırlar ve ince bağırsak yüzeyine yapışarak kolonize olurlar ve besinler için rekabet etmeye başlarlar. Bu durum normal flora şekilleninceye kadar devam eder. 2 hafta içerisinde ergin tavuktakine benzer bir mikroflora şekillenmiş olur. Ancak kör bağırsakta 6 haftalık bir süre sonunda mikrobiyal populasyon stabil hale gelir. Normal floranın kompozisyonu türe, yaşa ve yeme (rasyona) bağlıdır. Tavuklarda normal bağırsak mikroflorasının % 90'ını laktik asit üreten fakültatif anaerob bakteriler (*Lactobacilluslar*) ile anaerob *Bacteroides* ve *Fusobacterium* türleri oluşturur. Geriye kalan % 10'luk populasyon *E.coli*, *Enterococcus*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Blastomyces*, *Pseudomonas* ve *Proteus* türlerinden meydana gelmektedir (Anonim, 2006). Yaşa bağlı olarak değişen bağırsak mikrobiyal dengesi gerek bu denge kurulması aşamasında ve gerekse daha



sonraki evrelerde pek çok faktörün tehdidi altındadır. Bu dengenin oluşması ve korunması açısından bu etmelerin bilinmesi son derece önemlidir.

Aşağıda bağırsak bütünlüğünü olumsuz etkileyen çeşitli etmenler ve muhtemel etkileri sıralanmıştır.

#### **Bağırsak florası dengesizliği nedenleri**

- Yem değişimleri
- Rasyon besin kompozisyonu
- Rasyonda yer alan hammadde çeşidi
- Aşırı stresi
- Clostridium perfringens
- Koksidiyoz
- Kombine/miks enfeksiyonlar

#### **Zayıf bağırsak bütünlüğünün belirtileri**

- Yem atma
- Islak altlık
- Bağırsaklarda incelme ve sulu içerik
- İshal – yumuşak dışkı

#### **Zayıf bağırsak bütünlüğünün etkileri**

- Yem değerlendirme sayısında artış
- Canlı ağırlık kaybı
- Pigmentasyon bozukluğu
- İleri işleme etkinliğinde azalma(kesimhane randımanı düşer)
- Gıda güvenliği sorunları ve kaygıları (Öztürk, 2006)

### **BAĞIRSAK BÜTÜNLÜĞÜNÜ SAĞLAMADA VE KORUMADA BESLEME VE BESLEME İLE İLGİLİ FAKTÖRLERİN ETKİLERİ**

#### **A-Nişasta Olmayan Polisakkaritlerin (NOP) Mikroflora Üzerine Etkisi**

Yüksek molekül ağırlığına sahip bileşikler olan  $\beta$ -glukanlar ve pentozanlar, kanatlı hayvanlarda bağırsak içeriğinin viskozitesini etkileyerek besin maddelerinin sindirimini ve emilimini azaltmaktadır (Ikegami ve ark., 1990).

Suda çözünemeyen NOP'ler endogen enzimlere karşı fiziksel bir engel teşkil etmekte ve bağırsak içerisinde amilolitik aktivitenin nişasta granüllerine

ulaşmasını engellemektedir (Hesselman ve Aman, 1986). Suda çözünemeyen NOP'lerin yemlerde yüksek miktarda bulunması durumunda sindirim faaliyetinin süresi kısalmaktadır. Başka bir deyişle, bu bileşikler yemlerin sindirim kanalında kalma süresini kısaltarak bu yemlerde bulunan besin maddelerinden yararlanmayı engellemektedir. Ayrıca, yemin bağırsaktan hızlı bir şekilde geçmesi sonucunda besin maddelerinin sindirilmesi için yeterli zamanın sağlanamaması, bazı anaerobik mikroorganizmaların bağırsağın üst bölümlerine yerleşmelerine ve faaliyete geçmelerine yol açmaktadır (Choct, 2002).

Suda çözünebilir NOP'ler de yemin sindirim organlarından geçiş hızını etkilemektedir. Bu bileşikler, özellikle  $\beta$ -glukan ve pentozanların suda çözünebilir formları, su tutma kapasiteleri yüksek ve yapışkan özellikte bileşiklerdir. Bu bileşiklerin yemlerde fazla miktarda bulunması besin maddelerinden yararlanmayı ve yem tüketimini azaltır (Iji, 1999). Dolayısıyla, suda çözünebilir NOP'ler, canlı ağırlık artışını, yemden yararlanmayı ve yemin metabolik enerjisini olumsuz yönde etkiler (Bedford ve Classen, 1992). Suda çözünebilir NOP'ler bağırsak viskozitesini artırıcı etkiye sahiptirler. Bağırsak içeriğinin viskozitesindeki artış nedeniyle bağırsak kanalında yemin ilerlemesi yavaşlar ve karıştırılması zorlaşır (Apajalahti, 1999; Türker, 1995). Bu durumda, sindirilemeyen besin maddeleri ile birlikte fazla miktarda nişasta, protein ve yağ içeren bağırsak içeriği bağırsağın arka kısımlarına (ileum) gelir ve patojen mikroorganizmalar için substrat oluşturur. Ayrıca, bağırsak kanalında yavaş yavaş ilerleyen bu içerik uzun bir süre mikrobiyal fermentasyona uğrar. Bağırsak içeriğinin daha az karışması nedeniyle oluşan anaerob ortam ise anaerobik bakterilerin gelişimi teşvik eder (Apajalahti, 1999). Kısacası, suda çözünebilir NOP'ler mikrobiyal aktiviteyi artırarak mikrofloradaki bakteri kompozisyonunu değiştirmektedirler. Özellikle ince bağırsakta E.coli, Clostridium spp. ve Enterococcus sayısı artarken Lactobacilluslar azalmaktadır (Langhout, 1999).



Şekil 1. Bağırsak bütünlüğünün besin yararlanımına etkisi ( Ceylan, 2006)

Bağırsak içeriğinin viskozitesindeki artış bağırsak kanalının anatomisini ve sütrüktürünü değiştirmektedir. Suda çözünebilir karbonhidratlar ince, kalın ve kör bağırsak ağırlığını ve uzunluğunu artırmaktadır (İji, 1999; Montagne ve ark., 2003). Bu durum bağırsak mukozasındaki hücresel değişikliklerle ilişkilidir. Suda çözünebilir NOP'lerin mikrobiyal fermantasyonu sonucunda oluşan asetat, propionat ve butirat gibi kısa zincirli yağ asitleri bağırsak mukozasındaki hücrelerin sayıca ve hacimce artışını teşvik ederler. Ayrıca, ince bağırsakta villus uzunluğu azalır, kript derinliği ise artar. Villus uzunluğu/kript derinliği oranı bağırsakların sindirim kapasitesini gösteren önemli bir kriterdir. Bu orandaki azalma kript hücre yoğunluğu artması ile ilişkili olup, villuslarda atrofilelere de sebep olmaktadır. Kesin olarak bilinmemekle birlikte, kript hücre yoğunluğundaki artıştan kısa zincirli yağ asitlerinden butirat sorumlu tutulmaktadır (Montagne ve ark., 2003). Langhout (1999) %3 suda çözünebilir NOP içeren yemle beslenen etlik piliçlerde bağırsaklardaki villus uzunluğunun önemli düzeyde azaldığını, kadeh (goblet) hücre sayısında ise artış olduğunu tespit etmiştir.

Suda çözünebilir karbonhidratların gerek mikroflora gerekse bağırsak mukozasında sebep olduğu bütün bu değişiklikler besin maddelerinin sindirimini ve emilini etkilemektedir. Nişasta gibi

enzimatik olarak parçalanabilen karbonhidratlardan yararlanma, mikrobiyal fermantasyona uğrayarak uçucu yağ asitleri oluşturulduğunda azalmaktadır. Choct (2002) nişastadan yararlanmanın mikrobiyal fermantasyona uğradığında %42 düzeyinde azaldığını bildirmiştir. Suda eriyen NOP'ler, yağların sindirimini de olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuz etki safra tuzlarının yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi yağların emülsifiye hale gelebilmesi ve misel oluşabilmesi için safra tuzlarına gereksinim vardır.

Tablo 1. Bazı buğdaygil dane yemlerinin nişasta tabiyatında olmayan polisakarit (NOP) içerikleri,% (Kırkpınar ve Açıkgöz, 2003)

Buğdaygiller	Suda çözünebilir	Suda çözünemeyen	Toplam NOP
Buğday	2.4	9	11.4
Arpa	4.5	12.2	16.7
Çavdar	4.6	8.6	13.2
Tritikale	1.7	14.6	16.3
Sorgum	0.2	4.6	4.8
Mısır	0.1	8	8.1
Pirinç	0.3	0.5	0.8



Tablo 2. Bazı baklagil dane yemlerinin nişasta tabiyatında olmayan polisakkarit (NOP) içerikleri,%  
(Kırkpınar ve Açıkgöz, 2003)

Baklagiller	Suda çözünebilir	Suda çözünemeyen	Toplam NOP
Soya	2.7	16.5	19.2
Lüpen	4.6	32	36.6
Bakla	0.62	12.36	12.98
Nohut	0.88	14.59	15.47
Bezelye	0.51	15.85	16.36
Kolza	11.3	34.8	46.1

Ancak, sindirim kanalındaki bir çok bakteri safra tuzlarını ayırıştırma (= deconjugation) özelliğine sahiptirler. Bu durumda, suda çözünebilir NOP'lerin varlığına bağlı olarak mikrobiyal aktivite arttığında ortamdaki safra tuzu azaldığından yağların sindirimi azalmaktadır. Ancak, kısa zincirli ve doymamış yağ asitleri serbest formda emilebilirler. Bu yüzden, kısa zincirli ve doymamış yağ asitlerinin sindirimi mikrobiyal aktivitenin artmasından önemli düzeyde etkilenmemektedir (Langhout, 1999; 2000).

#### **B-Protein ve Yağın Mikroflora Üzerine Etkisi**

Drew ve ark., (2004) tarafından yapılan araştırmada yemleri *Clostridium perfringens* ile inoküle edilmiş piliçlerde, protein kaynağı olarak soya veya balık unu kullanılarak hazırlanmış % 23, 31.4 ve 40 protein içerikli rasyonların performans ve sindirim kanalında *C.perfringens* gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmanın bir diğer bölümünde ise yine protein kaynağı olarak soya ve protein kullanılarak yapılan % 23 ve % 40 protein içerikli rasyonların etkisi değerlendirilmiştir. 1.araştırmada kullanılan balık ununun düşük sıcaklıkta kurtularak üretildiği bildirilmiştir. Araştırmaya ait bulgular ve tablo 3'te özetlenmiştir.

İnce bağırsağın son kısmında protein düzeyinin artması *C.perfringens* çoğalmasına öncülük etmektedir. Zira bu organizmanın gelişimi ve onun temel zararlı toksini olan alfa-toksinin üretimi amino

asit varlığından olumlu etkilenmektedir. Bu organizmanın gelişimi için metiyonin zorunlu bir ihtiyaç olmamasına rağmen gelişmeyi hızlandırmaktadır ve de sporlanma için gerekli olduğu bildirilmektedir. Yine glisinde benzer etkiye sahiptir. *C.perfringens* tarafından üretilen alfa-toksin oldukça etkili olup NE'nin tipik semptomu olan lezyon ve ölümlere neden olmaktadır. Bu toksinin üretimi için glisin içeren peptidlere ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla yemde ham protein düzeyindeki artış ve rasyon amino asit dengesindeki bozukluğun NE oluşumuna katkı yaptığı göz ardı edilmemelidir. Kanatlı beslemede metiyonin 1.sınırlayıcı amino asittir. Metiyonin yemlere DL-Metiyonin veya hidroksi- analogları olarak katılmaktadır. Yapılan pek çok araştırmada yemde yer alan analogların %10-20 kadarının absorbe edilmediği ve DL-Metiyonine göre % 4-5'inin incebağırsağın son kısmına geçtiği bildirilmiştir. Buraya gelen metiyoninin *C.perfringens* gelişimini teşvik edeceği unutulmamalıdır (Drew ve ark., 2004).

Yağın doymuş yada doymamış yağ asitlerinden oluşması önemlidir. Doymuş yağlar yemin ince bağırsakta kalış zamanını artırmaktadır. Bu tip yağların duodondaki besinleri taşıya doğru yönlendirdiği sanılmaktadır. Buna bağlı olarak artan su tüketimi daha ıslak altlığa neden olduğu gibi bağırsak mikroflorasını da olumsuz etkilemektedir

Rasyonda soya küspesi düzeyinin aşırı olması da potasyum(K) fazlalığı nedeniyle fazla su tüketimi ve ıslak altlığa yol açar. Bu nedenle rasyon K seviyesi % 0.9- 0.95 ile sınırlandırılmalıdır. Sodyumunda % 0.24 ü aşmaması gerekir. Rasyon elektrolit dengesi (Na+K-Cl) broyler başlatma yemlerinde 246-315 mEq ve bitirme yemlerinde ise 249-257 mEq olmalıdır. Rasyonların ham protein ve total amino asit esası yerine sindirilebilir amino asitlere göre formüle edilmesi azot atılımını azaltacak, daha iyi altlık ve daha temiz çevre için katkı sağlayacaktır.





Tablo 3. (protein kaynağı ve seviyesinin ileum ve sekumda *Clostridium perfringens* gelişimi üzerine etkisi,  $\log_{10}$  cfu (Drew ve ark., 2004)

Protein Kaynağı	Potein Düzeyi	1.Araştırma Sonuçları		2.Araştırma Sonuçları	
		İleum (cfu/g)	Kör Bağırsak (cfu/g)	İleum (cfu/g)	Kör Bağırsak (cfu/g)
Soya proteini	23.0	1.48	3.65	1.69 <sup>*+</sup>	3.25 <sup>*+</sup>
Soya proteini	31.5	0.89	5.29		
Soya proteini	40.0	1.03 <sup>*</sup>	4.56 <sup>*</sup>	5.28 <sup>*+</sup>	6.36 <sup>*+</sup>
Balık Unu	23.0	0.0	4.57	3.93 <sup>*+</sup>	4.57 <sup>*+</sup>
Balık Unu	31.5	0.0	5.48		
Balık Unu	40.0	3.06 <sup>*+</sup>	7.20 <sup>*+</sup>	6.98 <sup>*+</sup>	7.55 <sup>*+</sup>
Etkiler					
Protein Kaynağı		0.75	<0.01	<0.01	<0.01
Protein Düzeyi		0.01	<0.01	<0.01	<0.01
İnteraksiyon		<0.01	<0.01	0.33	0.83

\*Aynı protein seviyesinde protein kaynakları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir  $8P<0.05$

+Aynı protein kaynağında farklı protein seviyeleri arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Tablo 4.Yağ çeşidinin antibiyotik olup olmamasına göre bakteri gelişimi üzerine etkileri (Knarreborg ve ark., 2002)

Bakteri grubu	Bakteri sayısı $\log_{10}$ CFU				Etkiler	
	H.Yağ <sup>-</sup> (-)	H.Yağ <sup>+</sup> (+)	SoyaYağı (-)	SoyaYağ (+)	Antib. P	Yağ P
<b>7.gün</b>						
<i>Lactobacilli</i>	8,52	8,50	8,62	8,46	0,19	0,65
Fermentatif enterobacteria	5,40	5,83	5,06	5,22	0,29	0,09
Fermentatif olmayan enterobacteria	4,29	4,65	4,39	4,55	0,29	0,98
<i>C.perfringens</i>	5,04	3,32	4,50	3,20	0,001	0,11

-:antibiyotiksiz ; +:antibiyotikli

İnce bağırsağın son kısmında protein düzeyinin artması *C.perfringens* çoğalmasına öncülük etmektedir. Zira bu organizmanın gelişimi ve onun temel zararlı toksini olan alfa-toksinin üretimi amino asit varlığından olumlu etkilenmektedir. Bu organizmanın gelişimi için metiyonin zorunlu bir ihtiyaç olmamasına rağmen gelişmeyi hızlandırdığı ve de sporlanma için gerekli olduğu bildirilmektedir (Drew ve ark., 2004). Ayrıca besin maddesi sindirilebilirliği özellikle de rasyonun yağ sindirilebilirliği mikroorganizma faaliyetinin yükselmesiyle olumsuz etkilenmektedir.

Bu bakteri tarafından üretilen toksinler safra asitlerini dekonjuge ettiğinden, yağ emülsifikasyonu

ve lipidlerin emilimi bundan olumsuz etkilenmektedir. Buğday-soya ağırlıklı olarak hazırlanan etlik piliç yemlerinde hayvansal ve bitkisel yağ kullanılmasının antibiyotik olup olmamasına göre mikrobiyal florayı önemli şekilde etkilediği bulunmuştur (Knarreborg ve ark., 2002).

*C.perfringens* 7.günde az düzeyde olmasına rağmen antibiyotik verilmeyen piliçlerde yaşa bağlı olarak önemli miktarda fazlalaşmıştır. Yine soya yağı tüketen gruplarda *C.perfringens* gelişmesi de daha az olmuştur. Antibiyotiğin (Avilamisin) *C.perfringens* gelişmesini baskılayıcı etkisinin lipolitik özelliği nedeniyle soya yağı alan gruplarda daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Nişasta



sindirilebilirliği ve kaynağı bir başka önemli konudur. Nişastanın çok hızlı sindirilmesine göre daha yavaş sindirilmesi protein ve amino asitlerden yararlanımın artmasını sağlamaktadır. Yapılan bir araştırmada (Knarreborg ve ark., 2002) mısır-bezelye nişastası ile hazırlanan (nispeten daha yavaş sindirilen nişasta) yemlerle beslenen piliçlerde kör bağırsak *Clostridium perfringens* sayısının buğday-tapioka nişastası ile beslenenlere göre önemli oranda daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

### C-Mikotoksinler

Toksinler mantarlar tarafından yem veya altlıkta üretilir. Bağırsakları tahrip eder ve karaciğer, böbrek ve/veya pankreasın fonksiyonlarını engellerler. Pek çok çeşidi bağırsıklık sistemini baskılar ve

- Virüsler
- Bakteriler
- Parazitler

tarafından oluşturulan hastalık riskini artırır (Ceylan, 2006).

Mikotoksinler büyük bir çoğunlukla sindirim sisteminden girerler ve çok düşük miktarlarda bile (ppb veya ppm) hastalıklara ve ölümlere yol açabilirler. Sindirim kanalına ulaşan toksinler kana geçer ve bu yolla bütün organ ve dokulara yayılırlar. Bu sırada yumurta ve ete de geçebilirler. Hem bu gıdaların ekonomik değerlerini düşürerek, hem de bu gıdaları tüketen insan ve hayvanlarda hastalık oluşturarak ekonomik yönden ve sağlık açısından büyük problemler oluştururlar .

### D-Besleme ile Nekrotik Enteritis İlişkisi

Özellikle genç tavuk ve hindilerin bağırsaklarında doğal olarak bulunan ekzotoksin salgılayan *Clostridium perfringens*'in ishal, bağırsaklarda nekrotik yangı ve mortalite kayıplarıyla karakterize bir hastalıdır (Çelik, 2005).

Tablo 5. Nekrotik enteritisi engelleyecek besleme önerileri (Leeson and Summers, 2005)

Önerilen Uygulama	Etkisi
Hammadde değişikliklerini minimize edin	Rasyon bileşenleri ve besin içeriğindeki değişiklikler sindirim kanalı mikroflorasında değişime yol açar.
Sindirilebilirliği yüksek yemler kullanın	Sindirilmeyen besinler bakteri gelişmesi için kullanılır.
Buğday kullanımını sınırlandırın (< % 20 idealdir)	Vizkozitenin yükselmesi clostridial aktivitenin artmasına yol açar. Enzim ilavesi önemlidir.
Sadece kaliteli yağ kullanın	Acılaşmış yağlar mikrovillüslara zarar verir.
Soya küspesinde üreaz ve tripsin inhibitör aktivitesinin düşük düzeyde olduğundan emin olun	Üreaz bağırsaktaki koruyucu mukus kanalını parçalamaktadır.
Su tüketimini artıracak hammaddeler kontrollü kullanılmalıdır	Fazla su ıslak altlığa yol açar.
Özellikle 28 günlük yaşa kadar mikotoksin içeriği minimum hammaddeleri kullanın	Toksinler mikrovillus epitel hücrelerini tahrip etmektedir.
Doğru İyonofor antikoksidiyal	İyi koksidiyoz kontrolü klostridiyal gelişmeyi engeller.

Patojen mikroorganizmaların çoğalma ve gelişmelerinin engellenmesi, bakteri kökenli toksik bileşiklerin azaltılması, bağırsak duvarının morfolojisini değiştirilerek besin emiliminin artırılması ve zararlı bakteri kolonizasyonunu engelleyerek epitel hücrelerin korunması amacıyla günümüze dek yoğun olarak kullanılan antibiyotik büyütme faktörleri Avrupa Birliği ve Ülkemizde 2006 Ocak başından itibaren yasaklanmıştır. Antibiyotiklerin kullanılmayacağı bir ortamda etlik piliçler açısından en büyük endişe nekrotik enteritis (NE) oluşma riskinin artmasıdır. Büyütme faktörü antibiyotiklerin *Clostridium perfringens* in neden



olduğu nekrotik enteridisi kontrol altına almaları onların önemli etki şekillerinden biridir. NE etlik piliç genellikle 2-6 haftalar (çoğunlukla 15-17.günler civarı) arasında görülür ve ince bağırsakta *Clostridium perfringens*'in aşırı çoğalması ile meydana gelir. Normalde ince bağırsakta yaklaşık  $10^4$  cfu/g dışkı olan *C. perfringens* sayısı belirli koşullar altında  $10^7$  - $10^9$  cfu/g düzeyine çıkabilir ve bu durumda klinik semptomlar ortaya çıkar.

Nekrotik enteridisin etiyolojik etmeni olarak *Clostridium perfringens* bilinmesine rağmen, koksidiyoz, çevresel şartlar, iklim, işletmenin hijyen yönetimi ve verilen yem gibi bazı faktörlerde önemli etken olarak karşımıza çıkmaktadır. İncebağırsak epitelinin zarar görmesi, tahrip olması ve buraya serum proteini damlaması hastalığı hızlandırmaktadır. Koksidiyostat kullanımının nekrotik enteridis şiddetini azaltıcı bir etmen olduğu bildirilmektedir. *Eimeria acervulina* ile enfekte edilmiş piliçlerde *C.perfringense* bağlı ölüm oranı % 39 iken , *Eimeria* ile enfekte edilmeyenlerde ölüm oranının % 8 olduğu bildirilmiştir. Yem mikrobiyal yükünün azaltılması yanı sıra içme suyuna da dikkat edilmesi önemlidir. 7.2-7.5 civarında olan Su pH'sını laktik asit ilavesi ile 5 civarına düşürmenin civcivler için patojen yükünü azalttığı ifade edilmektedir (Leeson and Summers, 2005).

Hastalığın spesifik etkeni olan *Clostridium perfringens* (*C.welchii*), gram pozitif, hareketsiz, kapsüllü, sporlu ve mutlak anaerobik koşullarda üreyebilen bir basildir.Etken sıvı ve katı besi yerlerinde, anaerobik koşullarda, 37°C'de 2-4 gün içinde üreyebilir ve katı besi yerlerinde, yuvarlak, parlak ve kabarık koloniler meydana getirir. Mikroorganizma, uygun ortam ve koşullarda letal ve nekrotik özellikte bir çok ekzotoksin (A, B, C, D, E) oluşturur.Sporları çevre koşullarına, antibiyotiklere, dezenfektanlara ve ısıya (120°C, 20 dk) dayanıklıdır (Arda, 2006).

Hazırlayıcı (tetik) nedenler: Bunlar *C.perfringens*'in üremesini uyaran faktörlerdir.

- 1.Bağırsaklara hasar veren koksidiyoz, primer ve sekonder bakteriyel hastalıklar (E.coli, Salmonellozis, vs)
- 2.Bağırsak ortamı ve pH'sını değiştiren beslenme faktörleri.Farklı besin tipleri (Örneğin; kolza, balık

unu) veya beslenme yoğunluklarındaki (Örneğin; protein seviyeleri) değişiklikler.

3. Bağırsak infeksiyonlarına direnci azaltan immunsupresyonlar.Chicken anemia virusu, Gumboro veya Marek hastalığı gibi immunsupresif hastalıklar ya da genel fizyolojik stres faktörleri (kısıtlı yemleme,tüy dökümü, nakil, sıcak vs).

4. Bağırsak kanalını hasara uğratan fiziksel faktörler.Örneğin; taşsız altlık yenmesi, fiberden zengin sert besinler ya da yemin fiziksel prezentasyonunda değişiklikler (Arda ve ark.).

Etlik piliçlerde nekrotik enteritisi tetikleyen yeme bağlı 2 temel faktör bulunmaktadır. 1. si bağırsak içeriği viskozitesini yükselten tahıllar özellikle de buğday ve arpadır.(Rasyonlarda mısır kullanımı ile nekrotik enteritis arasında negatif ilişki bildirilmiştir). 2. faktör ise özellikle hayvansal kaynaklı proteinlerle yapılan protein içeriği yüksek yemlerdir (Leeson and Summers, 2005).

## SONUÇ

Kanatlıların kompleks ekosisteminin faydalı mikroorganizmalar yönünde tesis edilmesi optimum performansın sağlanabilmesi bakımından üzerinde durulması gereken bir alan olarak artan bir ilgiye sahiptir. Özellikle büyütme faktörü antibiyotiklerin Avrupa Birliğinde ve ülkemizde yasaklanmasını takiben incebağırsak ve kör bağırsak kökenli hastalıkların kontrolü ve daha iyi bir performans için besleme stratejileri son derece büyük önem kazanmıştır. Hayvanların dengeli ve sindirilebilirliği yüksek yemlerle beslenmeleri yanında, yem hijyeni ve büyütme faktörlerine alternatif prebiyotik, probiyotik, enzimler, bitkisel ekstraktlar ve organik asitler gibi çeşitli yem katkıları kullanılarak yapılan düzenlemeler yaygınlaşmaktadır. Bu makalede incelendiği üzere kanatlı yemlerinin yapısında bulunan protein, yağ ve nişasta form ve seviyesinin optimize edilmesi bağırsak bütünlüğü ve sağlığının oluşturulması ve korunması bakımından önemli etkiye sahiptir. Bu nedenle kanatlılarda bağırsak bütünlüğünü sağlamaya yönelik besleme stratejileri öncelikle iyi bir besleme temeline oturtulmalıdır. Bunun yanında bağırsak florasını faydalı mikroorganizmalar yönünde etkileyecek çeşitli alternatif yem katkı maddeleri ve iyi bakım idare diğer önemli faktörler olarak göz önünde bulundurulmalıdır



## KAYNAKLAR

- Anonim, 2006. Kanatlı Beslemede Yeni Vizyon, Tarımsan Kimya Sanayi Ticaret A.Ş.
- Apajalahti, J., 1999. Improve bird performance by feeding its microflora. *World Poultry* 15 (2):20-22.
- Arda, M., 2006. Hindi hastalıkları. 159s.
- Arda, M., Minbay, A., Aydın, N., Akay, Ö., İzgür, M., Yardımcı, H., Esendal, Ö.M., Erdeğer, J., Akan, M., Kanatlı hayvan hastalıkları. 112 ve 234s.
- Bedford, M.R. and Classen, H.L., 1992. Reduction of intestinal viscosity through manipulation of dietary rye and pentosanase concentration is effected through changes in the carbohydrate composition of the intestinal aqueous phase and results in improved growth rate and feed conversion. *J. Nutrition*, 122 : 436- 569.
- Ceylan, N., 2006. Elanco bağırsak bütünlüğü sempozyumu. Worldpark Hotel 3 Kasım. 2006.
- Choct, M., 2002. Non-starch polysaccharides: effect of nutritive value. *Poultry Feedstuff: Supply, Composition and Nutritive Value*, Ed. J.M. McNab and K.N. Boorman, CAB International, 221-235p.
- Çelik, V., 2005. Kanatlı sağlığına yönelik temel ilkeler ve uygulamalar. Ankara.
- Drew, M.D., Syed, N.A., Goldade, B.G., Laarveld, B., and Van Kessel, A.G. 2004. Effects of Dietary Protein Source and Level on Intestinal Populations of *Clostridium perfringens* in Broiler Chickens. *Poult.Sci.* 83:414-420.
- Hesselman, K. and Aman, P., 1986. The effect of  $\beta$ -glucanase on the utilization of starch and nitrogen by broiler chickens fed on barley of low or high viscosity. *Anim. Fee Sci. Techn.*, 15: 83-93.
- Iji, P.A., 1999. The impact of cereal non-starch polysaccharides on intestinal development and function in broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*, 55 (4): 375-387.
- Ikegami, S., Tsuchihashi, F., Harada, H., Tsuchihashi, N., Nishide, E. and Innami, S., 1990. Effect of viscous indigestible polysaccharides on pancreatic-biliary secretion and digestive organs in rats. *J. Nutrition*, 120: 353-360.
- Kırkpınar, F., Açıkgöz, Z., 2003. Kanatlı hayvanlarda nişasta tabiyatında olmayan polisakkaritlerin sindirim sistemi mikroflorası üzerine etkileri.
- Knarreborg, A., Simon, M.A., Engberg, R.M., Jensen, B.B., Tannock, G.W. 2002. Effects of Dietary Fat Source and Subtherapeutic Levels of Antibiotic on the Bacterial Community in the Ileum of Broiler Chickens at Various Ages. *Applied and Environmental Microbiology*. Dec. 2002. p:5918-592.
- Langhout, D.J., 1999. The role of the intestinal flora as affected by NSP in broiler. *Proceedings 12 th European Symposium on Poultry Nutrition*. Veldhoven, The Netherlands, August 15-19, 203-212.
- Langhout, D.P., 2000. New additives for broiler chick. *World Poultry* 16 (39): 22-27.
- Leeson and Summers, 2005. *Commercial Poultry Nutrition*. Third Edition. University Boks. P.O. Box 1326. Guelph CANADA
- Montagne, L., J.R. Pluske, D.J. Hampson, 2003. A review of interactions between dietary fibre and intestinal health in young non-ruminant animals. *Animal Feed Science and Technology*, 108: 95-117.
- Öztürk, N., 2006. Elanco bağırsak bütünlüğü sempozyumu. Worldpark Hotel 3 Kasım. 2006.
- Türker, H., 1995. Tavukçulukta üretimi ucuzlatıcı katkılardan yararlanma olanakları. VI. Hayvancılık



## SIĞIRLARDA PRE-RUMİNANT DÖNEM BESLEMESİNİN ÖNEMİ

Mevlüt KARATAY

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

**Özet:** Sığırlarda pre-ruminant dönem; doğumdan süttten kesime kadar olan süreci belirtir. Hayvanlarda büyüme ve gelişme fizyolojisinin en etkin olduğu süreçtir. Bu metabolik aktivitenin yoğunluğu oranında hayvanın (buzağının) besin çevresi yoğunluğu da önemli olmaktadır.

Pre-ruminantlar, ruminant özelliği taşımadığından tek mideliler gibi değerlendirilebilirler. Buzağının, doğduğunda dört mide bölmesi içerisinde en gelişmiş olanı abomasumdur. Midenin yaklaşık olarak %50-70'ini abomasum oluşturur.

Emilen süt henüz gelişmemiş olan rumen, retikulum ve omasuma uğramadan emme refleksi ile birlikte oluşan sulkus oesofagus yoluyla doğrudan abomasuma gider. Rumenin gelişimi buzağının tüketmiş olduğu kuru madde miktarına bağlıdır. Kısa zamanda katı yemlere geçilerek ön midelerin gelişimi sağlanmalıdır.

Kolostrum, doğumu takiben mümkün olduğunca kısa sürede verilmelidir. Kolostrumdaki antikor titresi, immunoglobulinlerin parçalanmadan absorbe edilebilmesi, tuzlar sürgüt etkisi yaparak mekonyumun kısa sürede dışarı atılmasını sağlar.

Kolostrum, vitamin, protein, mineral maddelerce çok zengin ve yaşamsal bir öneme sahip olduğundan buzağıya en kısa zamanda içirilmelidir. Ergin ruminantlarda, ön mide bölmelerinde mikroorganizma faaliyeti gelişmiştir. Ancak pre-ruminant dediğimiz süttten kesim çağına kadar olan dönemde, buzağının ön mide bölmelerinde başlangıçta mikroorganizma faaliyeti olmayıp, zamanla gelişme gösterdiğinden uygun bir besleme programı uygulanmalıdır.

Rumen anatomik ölçülerde büyürken sindirimde oynadığı rol de önemli ölçüde etkinleşir. Rumen fizyolojisinin gelişiminde, papillaların gelişimi belirleyici etkiye sahiptir. Bu da katı yemlerin yapısıyla ilişkilidir.

Buzağıya verilecek katı yemler, kaba ve kesif yemlerden oluşmakla birlikte, bunların kaliteleri ve sindirim dereceleri ön mide bölmelerinin normal gelişimleri için oldukça önemlidir. Buzağının 900-1000 gr/gün katı yem tüketme seviyesine ulaşmış olmaları, onların, yeterli düzeyde rumen fonksiyonlarına sahip hale geldiklerinin göstergesidir ve pre-ruminant dönem sona erdirilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Buzağı, Pre-ruminant, Besleme, Süttten kesme.

### The Importance of Nutrition of Pre-Ruminant Stage for Cattles

**Abstract :** Pre-Ruminant stage for cattles indicates the period from birth to wean. This period is the most effective stage in physiological growing and development for cattles. Nutritional environment is very important because the high metabolic activity in this period.

Since pre-ruminants do not carry the same features of ruminants, they are considered as single stomach. When a calf is born, the most developed part of its stomach is abomasum. Approximately, abomasum constitutes 50-70% of the stomach.

The sucked milk goes to abomasum through sulkus oesofagus created by sucked reflex without passing rumen, reticulum and rumen which are not developed yet. The development of rumen depends upon the dry matter that the calf consumes. The fore-stomach should be grown by giving hard feed as soon as possible.

The colostrum should be given as quickly as possible just after birth. The concentration of antibodies is high also fat content too in colostrum causes immunoglobulin to be absorbed without proteolytic hydrolysis and mekonyum to be thrown out with the effect of salt. The colostrum, rich with vitamin, protein, minerals and very important element of life, should be given to a calf. Microorganism activities are really advanced on fore stomach parts and grown ruminants. However during the stage was called pre-ruminant there is no microorganism activity on fore stomach and suitable feeding programme should be introduced.

While rumen is growing in size anatomically, its effect on digestion increases. In development of rumen physiology, the progress of the papilla has a strong impact. This impact's depends on types of solid feed. Although hand fodder that will be given to calf is made up of roughage and concentrate, the quality and degree of digestion of these fodders are very important for the progress of fore stomach.

**Key words:** Calf, Pre-ruminant, Nutrition, Weaning.



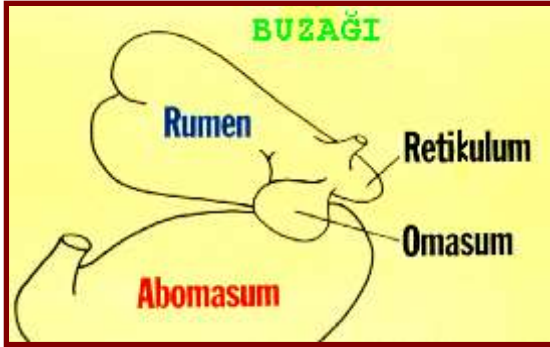
## GİRİŞ

Sığırlarda Pre-ruminant dönem; doğumdan süten kesime kadar olan süreci belirtir. Hayvanlarda büyüme ve gelişme fizyolojisinin en etkin olduğu süreçtir. Bu metabolik aktivitenin yoğunluğu oranında hayvanın (buzağının) besin çevresi yoğunluğu da önemli olmaktadır.

### Pre-Ruminantlarda Sindirim Kanalı

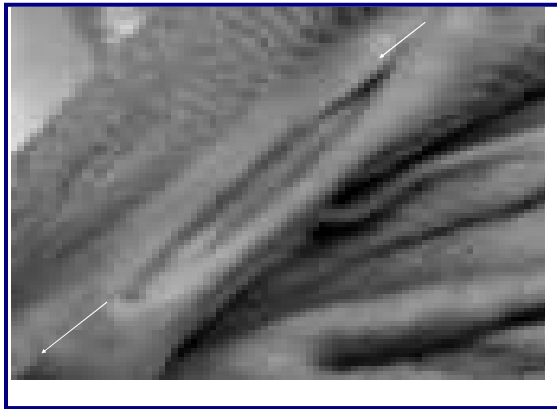
Pre-ruminantlar, ruminant özelliği taşımadığından tek mideliler gibi değerlendirilebilirler.

Buzağının, doğduğunda dört mide bölgesi içerisinde en gelişmiş olanı abomasumdur. Midenin yaklaşık olarak %50-70'ini abomasum oluşturur.



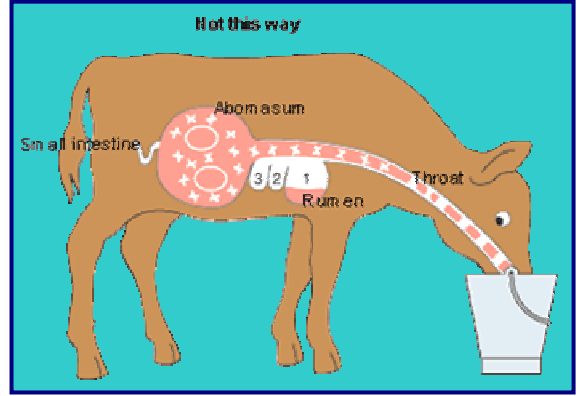
Şekil:1 Pre- ruminantlarda mide bölümleri

Emilen süt henüz gelişmemiş olan rumen, reticulum ve omasuma uğramadan emme refleksi ile birlikte oluşan sulkus özefagikus yoluyla doğrudan abomasuma gider.

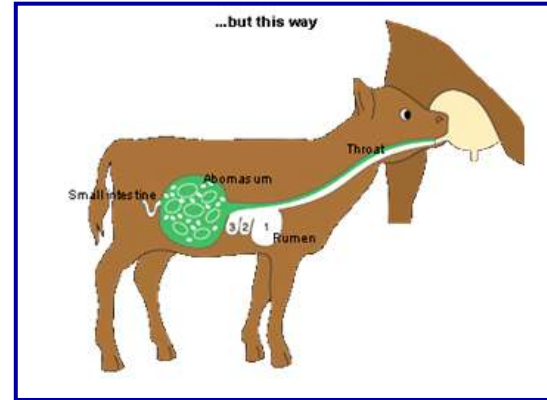


Şekil:2 Pre-ruminantlarda gaster'de sulkus özefagikus oluşumu

Buzağının sütü emme şekli de önemlidir. Buzağıya verilecek süt, annesinden emdiği şekliyle verilmelidir. Eğer süt buzağıya doğal şekliyle verilmez ise özefagal oluşum tam gerçekleşmez ve süt rumende birikir. Sütün doğru ve yanlış olarak verilmesi Şekil.3 ve Şekil.4'te gösterilmiştir.



Şekil:3 Yanlış süt içirme şekli



Şekil 4. Doğru süt içirme şekli

### Kolostrumun Yapısı ve Önemi

#### Doğum Sonrası Besleme ve Kolostrum

Yeni doğan hayvanların doğumu müteakip ilk 15-30 dakika içerisinde, bu sağlanmadı ise ilk 4 saat içerisinde mutlaka kolostrum alması sağlanmalıdır. Günlük olarak verilecek kolostrum miktarı doğum ağırlığının %10'u kadar olmalıdır. Bu miktarın yarısı ilk 4-6 saat içerisinde verilmeye çalışılmalıdır. Buzağıya annesini emmesi için yardım edilmeli, eğer ememiyorsa ağız sütü sağılarak taze olarak soğumadan biberon yardımıyla verilmelidir. Mide kapasitesinden daha fazla süt içirmek sindirim bozukluklarına ve ishale yol açar. Öğün sayısı artırılarak buzağının yeterli miktarda



ağız sütü tüketmeleri sağlanmalıdır. Aşağıdaki nedenlerden ötürü kolostrumun doğumu takiben mümkün olduğunca kısa sürede verilmesi mutlaka gereklidir.

Kolostrumdaki antikor titresi ilk günden itibaren önemli ölçüde düşerek 4–5. günlerde normal süte dönüşür. Bu nedenle ilk saatlerde kolostrum alınması büyük önem taşır.

Bağırsaklarda protein tabiatındaki immunoglobulinlerin aminoasitlerine kadar parçalanmadan yani immünojenik özelliklerini yitirmeden absorbe edilebilmesi ancak ilk günlerde gerçekleşmektedir. Bu günlerden sonra kolostrum verilmesinin immünolojik açıdan hiç bir yararı olmayacaktır. (Işık, 1990)

Kolostrum yapısında yer alan çeşitli tuzlar laksatif etki yaratarak mekonyumun kısa sürede dışarı atılmasını sağlar.

Yavrunun ilk günlerdeki besin madde ihtiyaçlarını tam olarak karşılar.

Ağız sütünün bileşimi annenin kuru dönem beslenmesi ile de yakından ilgilidir. Kuru dönemin

kısa tutulması ağız sütünde immünglobulin (Ig) miktarını azaltır. Kuru dönemde vitamin yönünden yetersiz beslenme ağız sütünde vitamin konsantrasyonunu olumsuz etkiler. Ağız sütündeki Ig konsantrasyonu yaşlı hayvanlarda gençlere göre daha yüksektir.

Buzağılar doğar doğmaz ya da en geç ilk 24 saat içerisinde annelerinden ayrılmalıdır. Uygulama nasıl olursa olsun buzağılara ilk 3 gün mutlaka kolostrum verilmelidir. Kolostrum dönemini takiben hayvanlar bir süre daha mutlaka sıvı gıdalarla beslenmelidir. Sıvı gıdanın türü ve verilme süresinde işletme şartları ve yetiştirme yönü dikkate alınır. Sıvı gıda olarak taze süt, yağsız süt, ekşitilmiş kolostrum, mastitisli ve antibiyotik uygulanmış hayvanlardan elde edilen sütler ve süt ikame yemleri kullanılabilir. Süre ise 1–3 ay arasında değişebilir.

Buzağılara verilen süt buzağının vücut ağırlığının onda birini geçmemelidir (Anonim, 2007).

Tablo:1 Kolostrum, geçiş sütü ve normal sütin yapısı

	1. gün	2. gün	3. gün	4. gün	5. gün	11. gün
	Kolostrum		Geçiş sütü			Normal süt
Toplam katı mad. %	23,9	17,9	14,1	13,9	13,6	12,9
Toplam Protein %	14	8,4	5,1	4,2	4,1	4,0
Kazein %	4,8	4,3	3,8	3,2	2,9	2,5
Ig'ler %	6,0	4,2	2,4	0,2	0,1	0,09
Yağ %	6,7	5,4	4,9	4,4	4,3	4,0
Lâktoz %	2,7	3,9	4,4	4,6	4,7	4,9
Mineraller %	1,11	0,95	0,87	0,82	0,81	0,74
Özgül Ağırlık %	1,056	1,04	1,035	1,033	1,033	1,032

### ***Kolostrum ile Besleme***

Çoğunlukla inekler buzağının tüketebileceğinden daha fazla kolostrum verirler. Buzağının tüketebileceğinden fazla olan kolostrum, dondurularak buzdolabında saklanabilir ya da ekşitilerek daha sonraları kullanmak da mümkündür. Bir süt ineğinin 50–80 kg kadar kolostrum verdiği kabul edilmektedir. Bu miktar bir buzağının 15–20 gün süre ile ihtiyacını karşılamaya yetmektedir. Kolostrumdan süte ya da buzağı mamasına geçişte

bazen problemler ile karşılaşılabilmekte ise de tedrici geçiş uygulanarak tedbir alınabilir.

Ekşitme bir plastik kap içerisinde kendiliğinden fermantasyona uğratarak sağlanabilir. Kendiliğinden fermente olan kolostrumun özellikle sıcak yaz aylarında fermantasyon yoğunluğu nedeniyle koku ve tadında bozulmalar meydana gelebilir bu nedenle hayvanlar isteyerek tüketmezler. Bunu önlemek amacıyla çeşitli organik asitler kullanılarak ekşitilme sağlanabilir. Bu amaçla %0,3 oranında formik asit, %0,7 oranında asetik asit veya



%1 oranında propiyonik asit kullanılabilir. Fakat asit kullanımının da tüketimi olumsuz yönde etkilediğini bildiren çalışmalara rastlanmaktadır. Bakteriye kültürlerin kullanılmasından da pratikte farklı bir sonuç alınmamıştır. Buzağuların ekşi kolostrumu reddetmemesi için bir miktar taze kolostrum veya sütle karıştırılması önerilebilir. Yaklaşık 25 g kadar sodyum bikarbonat ilavesinden de olumlu sonuç alınmaktadır.

Kolostrum, içerisindeki madensel tuzların fazla miktarda bulunması nedeniyle bazı buzağılarda ishale neden olabilir. Buzağılarda ishal durumu hiçbir zaman istenmemekle birlikte, mikrobik kaynaklı olmadığı için zararlı değildir.

Kolostrum içerisinde yer alan antikorların 3 günlükten büyük hayvanlarda bağırsaklardan absorbe edilemediği için immünolojik faydasından bahsetmek mümkün değildir. (Işık, 1990) Fakat antikorlar sindirim sisteminde bir süre daha lokal aktivite göstererek bu organlarda hastalık riskini azaltırlar.

Buzağılara verilecek kolostrum miktarı temel olarak mide hacmiyle ilgilidir. Ancak bu da doğum ağırlığı ile ilişkilendirilebilir ve daha kolay kullanılabilir bir kriter elde edilmiş olur.



Şekil:5 Süt ile besleme



Şekil:6 Saman ile besleme



Şekil:7 Buzağı başlangıç yemi ile besleme

#### **Katı Yemlerin Rumen Gelişimi İçin Önemi**

Buzağı yetiştiriciliğinde amaç bir an önce ön mideleri geliştirerek pahalı bir yem maddesi olan süt ya da süt ikame yemlerinin kullanımını en aza indirmektir. Bu amaçla sıvı gıdalar yanında hayvanlara 4. günden itibaren kaliteli kaba yemler ve buzağı başlangıç yemi verilmeye başlanır. Buzağı başlangıç yemi verilmesinde gecikilmemesi ilk 10–12. günde mutlaka başlanmış olması gerekir. Bu sırada az miktarda mısır ya da yulaf kırması verilmesinin rumen gelişimi üzerine olumlu etkide bulunduğu da bildirilmektedir. (Coşkun, 2007)





Rumenin gelişimi buzağının tüketmiş olduğu kuru madde miktarıyla ilişkilidir. Kısa zamanda katı yemlere geçilerek ön midelerin gelişimi sağlanmalıdır.

Buzağıya verilecek katı yemler, kaba ve kesif yemlerden oluşmakla birlikte, bunların kaliteleri ve sindirim dereceleri ön mide bölmelerinin normal gelişimleri için oldukça önemlidir.

Buzağların önlerinde sürekli, taze ve temiz olmak kaydıyla soğuk olmayan içme suyu bulundurulmalıdır.

Yukarıda; süt, saman ve buzağı başlangıç yemi ile yapılan beslemelerin rumen gelişimleri üzerindeki etkileri görülmektedir. Buzağı başlangıç yemi ile yapılan besleme şeklindeki papilla gelişiminin, çok daha iyi olduğu görülmektedir.

#### ***Pre-Ruminantlarda Ön Mide Bölmelerinin Gelişimi ve Mikrobiyel Popülasyonun Oluşumu***

Ergin ruminantlarda, ön mide bölmelerinde mikroorganizma faaliyeti gelişmiştir. Ancak pre-ruminant dediğimiz süttan kesim çağına kadar olan dönemde, buzağların ön mide bölmelerinde başlangıçta mikroorganizma faaliyeti olmayıp, zamanla gelişme gösterdiğinden uygun bir besleme programı uygulanmalıdır.

Rumen anatomik ölçülerde büyürken sindirimde oynadığı rol de önemli ölçüde etkinleşir. Rumen fizyolojisinin gelişiminde, papillaların gelişimi belirleyici etkiye sahiptir. Bu da katı yemlerin yapısıyla ilişkilidir.

Bütün tipik rumen mikroorganizmalarının, rumen için özel olduğunu bildirmiştir.

Buna rağmen bu genel ifadeden ayrılan pek çok durumda vardır. Diğer ortamlardaki bakteriler, değişik çevre koşullarının zararlarından korunmak için spor üretirler. Bu özellik rumen bakterilerinde yoktur. Bazı mikroorganizmalar spor üretebilirlerse de, bu bir süreklilik göstermez.

Pre-ruminantlar, normal koşullarda, yaşlı hayvanlarla olan ağız temasıyla, bazı kaba yemleri ağızlarına alarak çiğneme davranımında bulunmalarıyla veya çevrede bulunan mikroorganizmaları soluma yoluyla mikrobiyel popülasyona sahip olmaktadır (Dilimli, 2005).

Tablo 3. Rumende bakteriyel gelişim

Hayvan yaşı	Selülozu parçalayan bakteri( $10^6$ /ml)	Lâktat parçalayan bakteri( $10^6$ /ml)
1. hafta	1,2	680
2. hafta	110,0	310
9. hafta	430,0	16

Kaynak: Dilimli, 2005

Doğumdan hemen sonra, diğer ruminantlardan izole edilmiş pre-ruminantlarda mikrobiyel gelişmeyi incelemişlerdir. Bu hayvanlar 17 hafta boyunca izole edilmiş bölmelerde barındırılmış ve bu süre içinde de rumen sıvısıyla inoküle edilmişlerdir. İzole edilmiş buzağlardaki bakteriyel flora farklı bulunmuştur.

Rumen kapsamı üzerinde koloni sayımı yapıldığında, izole edilmiş buzağlarda yüksek miktarda anaerob saptanırken, selülitik mikroorganizmaların düşük seviyede olduğu görülmüş, ayrıca lâktat fermentörlerinin normalden fazla olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada saptanan değişik rumen bakteri hatları ise; *Bacterioides rumenicola*, *Butyrivibrio*, *Selemonas* ve *Borrelia*'dır.

Pek çok kaynak tarafından, bakterilerin pre-ruminantların Rumenlerine, yaşamlarının çok erken anlarında, bunların izole edilmelerinden önce yerleştiği bildirilmektedir. Buzağlardaki veriler göstermektedir ki, geniş bir lâktobasil popülasyonu bir haftalık yaşta oluşabilmektedir. 3 hafta sonra bunların miktarı azalmaya başlamakta ve 3–4 aylık yaşta erişkinlerin seviyesine ulaşmaktadır. Anaeroblar, yetişkin hayvanlardaki düzeyden, daha yüksek düzeylerde olmakta ve sellülitik bakteriler 1 haftalık yaşta bile yüksek seviyede bulunabilmektedir.

Doğumdan sonraki 24–48 saat içinde analarından ayrılan ve tümüyle izole edilen buzağlarla çalışılmışlardır. Silliata protozoalar, anaerobik ve fakültatif anaerobik mikroorganizmaların 7–9 günlük sürede yüksek değerlere ulaştığını, daha sonra yavaş yavaş azaldığını saptanmıştır. 5–7 günlük yaşta her g rumen örneğinde  $10^4$  konsantrasyonunda sellülitik bakteri bulunur ve bu çağda rumenden alınan rumen sıvısı in vitro koşullarda selülozu sindirir. Bu mikroorganizmalar, anadan yemden ve sudan gelir.



### Pre-ruminantlarda Protozoaların Oluşumu

Rumen bakterilerinin tersine, rumen silliatla popülasyonunun genç hayvanların rumenine yerleşmesi için, yaşlı hayvanlardaki protozoa popülasyonu ile temas gereklidir. Yeni doğmuş hayvanların, yaşlı hayvanlardan izole edilmesi silliatların rumene yerleşmesini engelleyecektir. Buna rağmen, bazı flagella türleri böyle bir temas olmadan da rumene yerleşmişlerdir. Eğer pre-ruminantlar ergin ruminantlarla birlikte tutulurlarsa veya yapay olarak transplantasyon yapılırsa, protozoa popülasyonu, rumen pH'sının 6 veya daha yüksek olması koşuluyla koyun, sığır ve mandada 1-2 hafta içinde gelişebilmektedir. Lengeman ve Silliatlar buzağılarda ilk üç hafta içinde yerleştiğini ve 6 hafta içinde de erişkinlerdeki düzeye ulaşır. Süt veya tahıl tüketiminin fazla olması, silliat popülasyonunun gelişmesini olumsuz etkilemektedir.. (Dilimli, 2005)

### Sütten Kesme

Buzağı yetiştirmede dikkate alınması gereken birinci nokta buzağıya büyüme için ihtiyaç duyulan besin maddelerinin, tüketebileceği miktardaki kuru madde içinde verilmesidir.

Normalde uygun programlarla beslenen buzağuların 4-8 haftalık yaşta sütten kesilmeleri mümkün olabilirken, damızlık buzağular 16. haftaya kadar, ilerde genç sığır besisine alınacak buzağular ise 8.-12. haftaya kadar sütle beslenirler. (Yıldız, 2006)

Sağlıklı buzağular 3-4 haftada başarılı bir şekilde sütten kesilebilir. Burada elde edilecek başarı, lezzetli ve besin madde yönünden uygun konsantrasyondaki buzağı başlangıç yeminin kullanılmasına bağlıdır. Buzağular yaş, vücut ağırlığı, ağırlık artışı günlük sıvı ve katı gıda tüketimi göz önüne alınarak sütten kesilir. (Yıldız, 2006)

Zamansız sütten kesilen buzağular, süt yanıklığı göstererek, yaşlılarına göre daha cılız kalır ve verim düşüklüğüne sebep olurlar. Buzağıyı üç aylık oluncaya kadar karma yem ve kuru yonca otu ile beslemeye devam edilmelidir.

Bir aylık buzağıya günde 700-900 gram buzağı başlangıç yemi verilmeli ilerleyen günlerde yem tüketimi arzulanan seviyeye gelince buzağı sütten kesilmelidir. (Anonim, 2007)

Tablo 4. Buzağuları erken süttten kesmek amacıyla uygulanan bir besleme programı örneği

Doğumu izleyen	Verilecek sıvı ve katı gıda
1. ve 2. gün	Kolostrum (4 lt) en az 2 öğün halinde
3.ve 4. gün	Tam yağlı süt (2 öğün)
5.-30.gün arası	450 g süt ikame yemi 2,5 litre suda erit. (1 öğün) + Tahıl k-arışımı
30. günde	Buzağular bireysel bölmelerden padoklara alınır
30.-45.günler arası	Süt ikame yemi + kaba yem + tahıl

Kaynak: Yıldız, 2006

Sütten kesimden 3 aylağa kadar buzağı başlangıç yemi miktarı yavaş yavaş 2,7 kg'a yükseltilir. Bu dönemde yonca, fiğ, korunga gibi kaliteli kuru otlar, silaj ve taze yeşil yemler ile mera otları ise ya kullanılmamalı ya da sınırlı miktarda verilmelidir. Yüksek düzeyde su içeren bu gibi kaba yemlerin fazla miktarda alınması KM ve besin maddeleri tüketimini sınırlandıracağı için önlenmelidir. (Yıldız, 2006)

Günlük olarak 900 g düzeyinde konsantre yem tüketen buzağular sütten kesilebilirler.

### KAYNAKLAR

- Anonim, 2007. Buzağuları Bakım ve Beslenmesi. Erişim: [www.tarim.gov.tr/hizmetler/yayinlar/e-kitap/sigicilik/buzagi\\_bakim.htm](http://www.tarim.gov.tr/hizmetler/yayinlar/e-kitap/sigicilik/buzagi_bakim.htm).
- Coşkun, B. 2007. Buzağuların Beslenmesi.Erişim: [www.bayrampaşa.bel.tr/veteriner/Hayvanlar](http://www.bayrampaşa.bel.tr/veteriner/Hayvanlar) Alemi/MemeliHayvanlar
- Dilimli, S. (2005) Rumende Enerji Metabolizması, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dönem Projesi, Ankara.
- Işık, N., 1990. Büyük ve Küçükbaş Hayvan Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1184. Ankara.
- Yıldız, G. 2006. Hayvan Besleme ve Beslenme hastalıkları, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi yayınları, Ankara.



## CULBAN (*Vicia Peregrina*) TOHUMUNUN TANEN İÇERİĞİNİN DÜŞÜRÜLMESİNDE KULLANILAN BAZI YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Ali İhsan ATALAY, Çağrı Özgür ÖZKAN, Abdurrahman TEPE

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Programı, Kahramanmaraş

**Özet :** Tanen, yemlerde bulunan anti-besinsel faktörlerden biridir. Yemlerin tanen içeriğini azaltmak için ıslatma, kabuk soyma, otoklavda ısıtma ve sodyum hidroksitle muamele gibi yöntemler yoğun bir şekilde pratikte kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı ıslatma, kabuk soyma, otoklavda ısıtma ve sodyum hidroksitle muamele yöntemlerini, alternatif bir protein kaynağı olma potansiyeline sahip Culban tohumunda bulunan kondense taneni azaltma etkinliklerini karşılaştırmaktır. Alternatif bir protein kaynağı olarak balık beslemede kullanılabilecek potansiyele sahip ham Culban tohumunun kondense tanen içeriği yaklaşık olarak 18.53 g/kg kuru madde olarak bulunmuştur. Kabuk soyma, otoklavda ısıtma ve sodyum hidroksitle muamele sonucunda Culbanın kondense tanen içeriği önemli derecede azalmıştır. Muameleye tabi tutulan Culbanın kondense tanen içeriği %3.23 ile 72.42 oranında azalmıştır. Kondense tanen içeriğini azaltmada en etkin metot olarak kabuk soyma yöntemi olduğu bulunmuştur. Bunu sırasıyla ısıtma, NaOH ile muamele ve ıslatma yöntemi izlemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Islatma, ısıtma, kondense tanen

### Comparison of Some Methods to Decrease the Condensed Tannin Content of *Vicia peregrina* Seed

**Abstract :** Condensed tannin is one of the anti nutritive factors found in feedstuffs. There are several methods such as soaking, dehulling, and autoclaving and NaOH treatment used in practice to reduce the condensed tannin. The aim of this experiment was to compare the effect of soaking, dehulling, and autoclaving and NaOH treatment on the condensed tannin content of *Vicia peregrina* seed used in fish nutrition as an alternative protein sources. The condensed tannin content of untreated *Vicia peregrina* seed was found to be 18.53 g /kg dry matter. Dehulling, and autoclaving and NaOH treatment significantly decreased the condensed tannin content of *Vicia peregrina* seed. The decrease in condensed tannin content ranged from 3.23 to 72.42 %. Dehulling was found to be the most efficient method among the treatments in decreasing the condensed tannin content of *Vicia peregrina* seed.

**Key Words:** Soaking, heat treatment, Condensed tannin

### GİRİŞ

Hem hayvanların hem de insanların beslenmesinde kullanılan baklagil dane yemlerinin protein içerikleri buğdaygillere nazaran oldukça yüksektir. Fakat baklagil danelerinde bulunan bazı anti besinsel faktörler proteinlerden ve diğer besin maddelerden yararlanmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Baklagil danelerinde bulunan anti besinsel faktörlerden biride kondense tanendir. Kondense tanen proteinlerle bileşik oluşturarak proteinlerden yararlanmayı önemli derecede azaltmaktadır. Baklagil danelerinde bulunan kondense tanenin miktarını azaltmak için çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemleri ıslatma, kabuk soyma, otoklav yapma, çimlendirme, kimyasallarla muamele şeklinde sıralamak

mümkündür (Egounley ve Aworh, 2001, Ahmed ve ark., 2006).

Bu çalışmanın amacı, ıslatma, kabuk soyma, otoklav yapma ve NaOH ile muamelelerin culban tohumunun kondense tanen içeriğine olan etkisi belirlemektir.

### MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada piyasadan temin edilen Culban tohumu aşağıda açıklanan muamelelere tabi tutulmuştur. Kontrol grubu ve muameleye tabi tutulan Culban tohumlarının kondense tanen içerikleri Butanol-HCl yöntemiyle (Makkar ve ark. 1995) belirlenmiştir.



### İslatma

Culban tohumları 24 saat su içerisinde bekletildikten sonra 60 °C’ de kurutulmuş ve 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir

### Kabuk Soyma

Culban tohumları 24 saat su içerisinde bekletildikten sonra kabukları elle soyulmuş ve 60 °C’ de kurutulmuştur. Daha sonra kurutulmuş olan Culban 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir

### Otoklavda ısıtma

Culban tohumları 121 °C’ de 10 dakika otoklavda tutulmuş ve 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir.

### NaOH ile Muamele

Culban tohumları 24 saat su içerisinde % 3 lük NaOH çözeltisi içerisinde bekletilmiş (Makkar ve Singh, 1992) ve daha sonra 60 °C iki gün kurutulularak 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir.

### İstatistik analiz

Muamelelerin kondense tanen miktarına etkisi olup olmadığını belirlemek için elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Gruplar arasındaki farkları belirlemek için Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı muameleye tabi tutulmuş olan culban tohumunun kondense tanen içerikleri ve muamele sonucunda kondense tanen içeriklerindeki azalma (%) olarak Tablo 1’de verilmiştir. Culban tohumunun kondense tanen içeriği 5.11 ile 18.53 gram arasında değişmiştir.

Tablo 1’de görüldüğü gibi ıslatma hariç uygulanan muameleler culban tohumunun kondense tanen içeriğini önemli derecede azaltmıştır.

Kabuk soyma yöntemi, kondense tanen içeriğini en fazla etkileyen muamele olarak bulunmuştur. Kabuk soyma ile culban tohumundaki tanenin yaklaşık %72.42 uzaklaştırılmıştır. Bunu % 49.0 ile otoklav yapma, % 46.25 ile NaOH ile muamele izlemiştir. İslatma ile olan kayıp % 3.25 olmasına rağmen bu azalma istatistiksel olarak önemli

( $P>0.05$ ) bulunmamıştır. Benzer şekilde çeşitli baklagil tohumlarıyla yapılan çalışmalarda yıkama, kabuk soyma, otoklav yapmanın tanen içeriğini önemli derecede azatlığı bildirilmiştir (Chavan ve ark. 1979, Deshpande ve ark. 1982, Egounley ve Aworh, 2001, Ahmed ve ark., 2006).

Tablo 1. Çeşitli muameleye tabi tutulmuş culban tohumunun kondense tanen içerikleri (g/kg kuru madde) ve muamele sonunda kondense tanen miktarındaki azalmalar (%)

Muamele	Kondense Tanen (g/kg Kuru madde)	Azalma (%)
Kontrol	18.53 <sup>c</sup>	0.0
İslatma	17.93 <sup>c</sup>	3.23
Kabuk soyma	5.11 <sup>a</sup>	72.42
Otoklav	9.45 <sup>b</sup>	49.00
NaOH	9.96 <sup>b</sup>	46.25
SHO	0.564	

<sup>abc</sup> Aynı sütunda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ )

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, kullanılan yöntemler içerisinde, taneni azaltmada en etkili yöntemin kabuk soyma olduğunu göstermiştir. Ahmed ve ark (2006) yaptığı çalışmada da, kabuk soymanın tanen miktarını azaltmak için en etkili yöntem olduğunu göstermiştir. Kabuk soyma yöntemiyle kondense tanenin büyük bir kısmının uzaklaşması kondense tanenin daha çok kabuk kısmında yoğunlaştığını göstermektedir.

Bu çalışmada culban tohumlarının 24 saat su içerisinde bekletilmesi sonucu tanen miktarında meydana gelen kayıplar, Wina ve ark., (2005) tarafından elde edilen kayıplardan oldukça düşük bulunmuştur. *Acacia villosa* yapraklarının hayvanlara verilmeden önce 24 saat suda bekletilmesi yaklaşık olarak tanenin %35’nin azaldığı bildirilmiştir. Buna bağlı olarak hem yem tüketimi hem de sindirim derecesini yükseltmiştir (Wina ve ark., 2005). Sindirim derecesindeki artış yıkama ile kaybolan tanenden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Bu çalışmada culban tohumlarının NaOH ile muamele edilmesi sonucunda kondense tanen içeriğinde azalma, Makkar ve Sing (1992) tarafından elde edilen azalmadan daha düşük bulunmuştur.



Meşe yapraklarının NaOH ile muamele edilmesi sonucunda kondense tanen içeriğinde %90'lık bir azalma olmuştur (Makkar ve Sing, 1992). Bu çalışmada elde edilen bazı bulguların diğer çalışmalardan farklı olmasının sebebi, kullanılan yem materyalinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Yemlerde bulunan taneni uzaklaştırmak için çeşitli alkaliler kullanılmıştır. Bu alkaliler yemde bulunan tanenin büyük bir kısmını uzaklaştırmasına rağmen uzaklaşmayan tanenin yemlerde negatif etkiye sahip olduğu ve bazı durumlarda kontrol grubundaki kadar negatif etki gösterdiği bildirilmiştir (Alam ve ark., 2005). Ayrıca kondense tanen içeren yemlerin alkalilerle muamelesi sonucunda diğer bir zararlı madde olan Quinin oluşmaktadır. Alkali ortamda tanen oksitlenerek quinine dönüşmektedir. Quinin, yem içerisinde bulunan diğer bileşiklerle kovalent bağ oluşturmaktadır (Rawel ve ark., 2000). Bunun sonucu yem içerisindeki besin maddelerinin sindirim derecesi düşebilir. Bu yüzden yemlerin alkalilerle muamelesinde dikkatli olmak gereklidir. Genel olarak NaOH ile muamelenin etkisi sadece *in vitro* koşullarda ölçülmüştür. NaOH ile muamele edilen yemler hayvanlar üzerinde çok fazla test edilmemiştir.

### SONUÇ

Culban tohumunda bulunan tanen miktarını, kabuk soyma, otoklavda ısıtma ve NaOH ile muamele ederek azaltmak mümkündür. Bu çalışmada kullanılan yöntemler içerisinde etkili olan yöntem kabuk soyma yöntemi bulunmuştur. Bundan dolayı kabuk soyma yöntemi tanen miktarını azaltmak için önerilebilir. Fakat yemlerde bulunan taneni uzaklaştırmak için kullanılan yöntemler besleme açısından da test edilmelidir. Bundan dolayı böyle çalışmalar *in vivo* denemelerle desteklenmelidir.

### KAYNAKLAR

Ahmet, M.B., Hamed A.R., Ali, M. M., Hassan, A.B and Babiker E.E. 2006. Proximate composition, antinutritional factors and protein fractions of guar gum seeds as influenced by processing treatments. *Pakistan Journal of Nutrition* 5(5): 481-484.

Alam, M.R., Kabir, A.K.M.A., Amin, M.R., McNeill, DM. 2005. The effect of calcium hydroxide treatment on the nutritive and feeding value of *Albiza procera* for growing goats. *Animal Feed Science Technology*. 122:134-148

Chavan, J.K., Kadam, S.S., Ghonsikar, C.P, Salunkhe, D.K. 1979. Removal of tannins and improvement of *in vitro* protein digestibility of sorghum seeds by soaking in alkali. *Journal of Food Science*. 44(5): 1319-1322.

Deshpande, S.S., Sathe S.K., Salunkhe, D.K, Cornforth, D.P. 1982. Effects of dehulling on phytic acid, polyphenols, and enzyme inhibitors of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Food Science*. 47(6):1846-1850.

Egounlety, M., Aworh, O.C. 2001. Effect of soaking, dehulling, cooking and fermentation with *Rhizopus oligosporus* on the oligosaccharides, trypsin inhibitor, phytic acid and tannins of soybean (*Glycine max* M.), Cowpea (*Vigna unguiculata* L. W) and ground bean (*Macrotyloma geocarpa* H). *Journal of Food Engineering*. 56: 249-254.

Makkar, H.P.S., Blummel, M., Becker, K. 1995. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and their implication in gas production and true digestibility *in vitro* techniques. *British Journal of Nutrition*. 73:897-913.

Wina, E., Tangendjaja, B., Susana, I.W.R. 2005. Effects of chopping and soaking in water, hydrochloric acidic and calcium hydroxide solutions on the nutritional value of *Acacia villosa* for goats. *Animal Feed Science and Technology*. 122:79-92.

Makkar, H.P.S., Singh, B. 1992. Effect of wood ash on tannin content of oak (*Quercus incana*) leaves: treatment and their optimization. *Bioresource Technolgy*. 41:85-86

Rawel, H.M, Rohn, S., Kroll, J. 2000. Reactions of selected secondary plant metabolites with food proteins and enzymes-influence on physico-chemical protein properties, enzyme activity and proteolytic degradation. *Recent Research Development in Phytochemistry*. 4:115-142.



## FARKLI AĞAÇLARDAN ELDE EDİLEN GENÇ ve YAŞLI YAPRAKLARIN KONDENSE TANEN İÇERİKLERİ

Mevlana AYGÖRMEZ, Ali İhsan ATALAY, Derya AYDIN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Programı, Kahramanmaraş

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı; farklı ağaçlardan elde edilmiş genç ve yaşlı yaprakların kondense tanen içeriklerini belirlemektir. Bu çalışmada kullanılan ağaç yaprakları arsında kondense tanen bakımından önemli farklılıklar mevcuttur. Genç ağaç yaprakların kondense tanen içerikleri % 2.6 ile % 22.70 arasında değişmiştir. Yaşlı yaprakların kondense tanen içeriği ise % 1.07 ile % 19.24 arasında değişmiştir. En fazla kondense tanen içeriğine Kamalak ağacından elde edilen genç ve yaşlı yapraklarda elde edilmiştir. Kamalak ve Mazı ağacından elde edilen yapraklar ruminatların rasyonlarında kullanılmadan önce tanen içeriklerini azaltmak için bazı işlemlere tabi tutulması tavsiye edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Kondense tanen, ağaç yaprakları

### Condensed Tannin Content of Young and Old Leaves from Different Trees

**ABSTRACT:** The aim of this experiment was to determine the condensed tannin content of young and old tree leaves from different trees. There were significant differences among tree leaves used in the current experiment in terms of condensed tannin content. The condensed tannin content of young tree leaves ranged from 2.6 to 22.70%. The condensed tannin content of old tree leaves ranged from 1.07 to 19.24%. The highest condensed tannin contents were obtained for young and old leaves obtained from *Cedrus libani* tree. The leaves of *Cedrus libani* and *Quercus infectaria* should be treated to decrease the condensed tannin content before using in the ruminant diets.

Key Words: Condensed tanin, tree leaves

### GİRİŞ

Dünyanın birçok bölgesinde özellikle ruminant hayvanların beslenmesinde çok eskiden beri ağaç yapraklarının kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle Anadolu'nun birçok bölgesinde yeterli kaba yem bulamayan beslemeciler kışı güvenli bir şekilde atlatmak için yaz aylarında bol miktarda mevcut olan ağaç dallarını keserek yığınlar halinde kurutmakta ve bu dallarda bulunan yaprakları kışın hayvanların beslenmesinde kullanmaktadır. Ağaç dallarının ruminant beslemede kullanımını kısıtlayan en önemli faktör ise bunların anti besinsel faktör olan tanen içermesidir. Bilindiği gibi ağaç yapraklarında tanen, kondense ve hidrolize olabilir tanen olmak üzere iki formda bulunmaktadır. Tanen bitkiyi herbivorlara, patojenik mikro-organizmalara karşı koruyan ve antifungal özelliğe sahip bir bileşiktir (Provenza, 1995; Scalbert, 1991; Hart ve Hillis, 1972).

Kondense tanen, ağaç yapraklarında bulunan diğer besin maddeleri özellikle proteinlerle bileşik oluşturma eğiliminde olduğu için bu besin

maddelerin kullanımı kısıtlamaktadır. Yemlerde bulunan tanenin etkisi, tanenin konsantrasyonuna, hayvanın türüne, hayvanın fizyolojik durumuna, rasyonun kompozisyonuna bağlıdır (Makkar, 2003).

Ayrıca kondense tanen, belirli bir limitin üzerinde olması durumunda, hayvanlarda yem tüketiminde azalmalara neden olmaktadır (Waghorn, 1990).

Bu çalışmanın amacı; farklı ağaçlardan elde edilmiş genç ve yaşlı yaprakların kondense tanen içeriklerini belirlemektir.

### MATERYAL ve METOT

Kahramanmaraş'ın Çağlayancerit ilçesinde yetişen *Fraxinus angustifolia*, *Cedrus libani* ve *Quercus infectaria* ağaçlarından toplanan genç ve yaşlı yapraklar KSU Ziraat Fakültesi Zootečni Bölüm laboratuvarına getirilerek, burada gölgede kurutulmuştur. Daha sonra kurutulmuş yaprak örnekleri 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek tanen analizine hazır hale getirilmiştir.



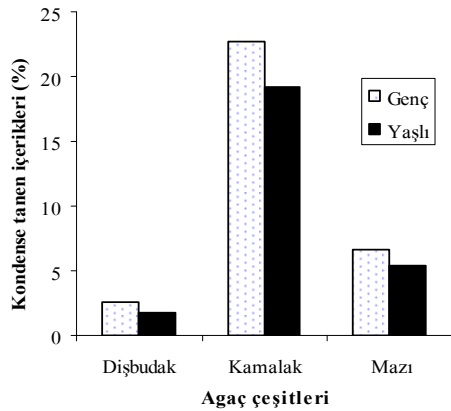
Yaklaşık 0.01 gram örnek alınarak, kondense tanen Butanol-HCl yöntemiyle (Makkar ve ark. 1995) belirlenmiştir. Örneklerin kuru madde içerikleri 105 °C kurutma dolabında kurutulmuş olarak belirlenmiştir. Tanen içeriği kuru maddenin yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

Ağaç çeşitleri arasında kondense tanen içerikleri bakımından farkın olup olmadığının belirlenmesi için varyans analizi yapılmıştır. Gruplar arasındaki farkları belirlemek için Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Genç ve yaşlı yapraklar arasındaki farkı belirlemek için t testi kullanılmıştır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Çeşitli ağaçlardan elde genç ve yaşlı yaprakların kondense tanen içerikleri Şekil 1 ve verilmiştir. Ağaçlardan elde edilen genç yaprakların kondense tanen içerikleri % 2.6 ile % 22.70 arasında değişmiştir. En fazla kondense tanen içeriğine Kamalak ağacından elde edilen genç yapraklarda bulunmuştur. En az ise dişbudak ağacından elde edilen yapraklarda bulunmuştur.

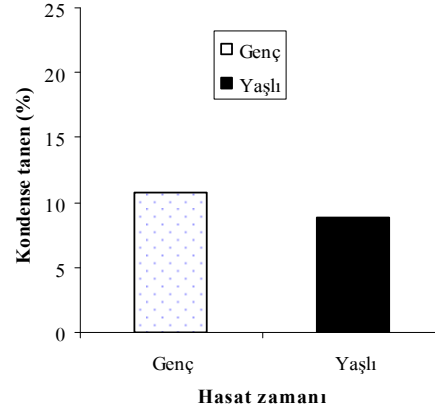
Yaşlı yaprakların kondense tanen içeriği ise % 1.07 ile % 19.24 arasında bulunmuştur. En fazla kondense tanen içeriği yine Kamalak ağacından elde edilen yaşlı yapraklarda bulunmuştur.



Şekil 1. Çeşitli ağaçlardan elde genç ve yaşlı yaprakların kondense tanen içerikleri

Genç ve yaşlı yaprakların ortalama kondense tanen içerikleri Şekil 2’ de verilmiştir. Bu çalışmada elde edilen genç yaprakların kondense tanen içeriği biraz yüksek olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Genç yapraklarının ortalama tanen içeriği % 10.75 olurken yaşlı

yaprakların ortalama tanen içeriği 8.80 % olarak bulunmuştur.



Şekil 2. Genç ve yaşlı yaprakların ortalama kondense tanen içerikleri

Yemlerin tanen içeriği mevsime ve bitkinin yetiştiği bölgeye göre değişmektedir (Ben Salem ve ark., 1999a b, 2000, 2002). Bitki ne kadar çok strese maruz kalırsa bitki o kadar fazla tanen sentezler (Makkar, 2003)

Dişbudak ağacından elde edilen yaprakların kondense tanen içerikleri ruminat hayvanların tolera edebileceği sınırlar içerisinde olmasına rağmen Kamalak ve Mazıdan elde edilen ağaç yapraklarının kondense tanen içerikleri tolerans sınırlarının dışında yer almıştır. Dolayısıyla bu ağaçlardan elde edilen yapraklar hayvanlara verilmeden önce ya bir takım tanen miktarını azaltıcı muameleye tabi tutulmalı veya PEG gibi tanen bağlayıcılarının rasyona ilave edilmesi gerekmektedir. Tanen miktarını azalmak için yapılacak işlemler rasyon maliyetini yükselteceği unutulmamalıdır.

### SONUÇ

Üç çeşit ağaçtan elde edilen yaprakların arasında kondense tanen içerikleri bakımından önemli farklılıklar mevcuttur. Genç yapraklar yaşlı yapraklara nazaran daha fazla kondense tanen içerdiği bulunmuştur. Fakat genelleme yapmak için daha fazla ağaçlardan elde edilen yapraklarla çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Kamalak ve Mazıdan elde edilen yaprakların güvenli bir şekilde ruminant rasyonlarında kullanılması için bazı işlemlere tabi tutulması gerekmektedir.



## KAYNAKLAR

- Makkar, H.P.S., Blummel, M., Becker, K. 1995. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and their implication in gas production and true digestibility *in vitro* techniques. *British Journal of Nutrition*. 73:897-913.
- Provenza, F.D. 1995. Postingestive feedback as an elementary determinant of food selection and intake in ruminants. *Journal of Range Management*. 48:2-17.
- Scalbert, A. 1991. Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry*. Vol: 30, No: 12, Pergamon Press, Oxford, pp.3875-3883.
- Hart, J.H., Hillis, W.E. 1972. Inhibition of wood-rooting fungi by ellagitannins in the heartwood of *Quercus alba*. *Phytopathology*. 62: 620-626.
- 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 Ruminant Research*, 49:241-256.
- Ben Salem, H., Atti, Priolo, A. 2002. Polyethylene glycol in concentrate or feed blocks to deactivate condensed tannins in *Acacia cyanophylla* Lindl. Foliage. 1. Effects on intake, digestion and growth by barbarine lambs. *Animal Science*. 75:127-135.
- Ben Salem, H., Nefzaoui, A., Ben Salem, Tisserand, J. L. 1999a. Intake, digestibility, urinary excretion of purine derivatives and growth by sheep given fresh, air-dried or polyethylene glycol treated foliage of *Acacia cyanophylla* Lindl. *Animal Feed Science and Technology*. 78:297-311.
- Ben Salem, H., Nefzaoui, A., Ben Salem, Tisserand, J. L. 1999b. Different means of administering polyethylene glycol to sheep, effect on the nutritive value of *Acacia cyanophylla* Lindl. foliage. *Animal Science*. 68: 809-818.
- Ben Salem, H., Nefzaoui, A., Ben Salem, Tisserand, J. L. 2000. Deactivation of condensed tannins in *Acacia cyanophylla* Lindl. foliage by polyethylene glycol in feed blocks. Effect on feed intake, digestibility, nitrogen balance, microbial synthesis and growth by sheep. *Livestock Production Science*. 64:51-60.
- Waghorn, G.C. 1990. Effect of condensed tannin on protein digestion and nutritive value of fresh herbage. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*. 18: 412-415.





## SÜT SIĞIRLARINDA SİLAJIN ÖNEMİ VE SİLAJ KALİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

A. Yusuf ŞENGÜL<sup>1</sup> Sabri YURTSEVEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>K.S.Ü. Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş-Türkiye

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Şanlıurfa-Türkiye

**Özet:** Silaj süt sığırlarında kullanılan önemli bir kaba yem kaynağıdır. Ayrıca ekonomik bir süt sığırcılığı için mutlaka kullanılması gereken bir kaynaktır. Silaj, süt verimi ve özellikle süt yağının belli bir düzeyde tutulması açısından büyük önem taşır. Silaj yapımında ilk akla gelen bitki mısır olmasına rağmen diğer bitkilerden de silaj yapılabilir. Hayvanlara verilen silajın kalitesini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Silaj kalitesi oldukça değişken olup, silajda renk, koku, strüktür, pH ve kuru madde içeriği kaliteyi belirleyen unsurlardır. Silaj yapılan materyalin tipi, uygulanan yöntemler, silolama zamanı ve silaja yapılan katkılar önemli derecede etki etmektedir. Uygun bir şekilde yapılan kaliteli silaj süt verimini ve kuru madde tüketimini olumlu yönde etkilemektedir.

**Anahtar kelimeler:** Süt sığırı, silaj kalitesi, silaj katkıları

### Factors Affecting Silage Quality and the Importance of Silage in Dairy Cattle

**Abstract:** Silage is important forage used as dairy cattle feed which is an essential feed source for an economical dairy farming. For stabilized milk yield and milk fat percentage, silage plays an important role. Although the corn is plant used for silage doing, other plants may be used in this process. There are many factors effecting silage quality. Silage quality parameters such as color, odor, structure, pH, dry matter content are quite changeable. Performed processes, ensiling time and silage additives effect and the type of material used in silage affect silage quality. Right mixture of materials used in silage has positive effect on milk yield, dry matter intake of dairy cows.

**Key words:** Dairy cattle, silage quality, silage additives

### GİRİŞ

Silaj, yeşil yem bitkilerinin ve bir kısım sulu sanayi artığı kaba yemlerin havasız koşullarda fermente edilerek saklanmasıyla elde edilen bir kaba yem kaynağıdır. Silajın kalitesi elde edildiği materyal, biçim zamanı, biçim sayısı, silaj üretim teknolojisi, toprak ve iklim koşullarına bağlı olarak önemli düzeyde değişmektedir.

Silaj, diğer kaba yem kaynakları gibi süt sığırlarında süt verimi ve özellikle süt yağının belli bir düzeyde tutulması açısından büyük önem taşır. Ancak, bütün kaba yemlerde olduğu gibi silajın da süt sığırlarında kullanımının yüksek tutulabilmesi kalitesi yanında ekonomikliği ile de ilgilidir. Genelde, kaba yemlerin daha ucuz oldukları gerekçesiyle süt sığırlarının rasyonlarında mümkün olduğu kadar fazla kullanılması gerektiği söylenir. Böyle bir yaklaşımla kaliteli silaj üretimi ve süt sığırlarının beslenmesinde kullanılmaları daha pahalı olan kesif yemlerden tasarruf sağlayacağı için ekonomik süt sığırcılığı bakımından önemli bir seçenektir. Ancak yüksek verimli süt sığırlarında

fazla silaj kullanımı, diğer bir ifadeyle kaba/kesif yem oranının yüksek tutulması rasyon enerji düzeyini düşürmesi nedeniyle süt verimini kısıtlayabilir. Bu nedenle, yüksek düzeyde silaj kullanılması kaliteli silaj üretimini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca silajlık yem bitkilerinin bitkisel üretimde ekim desenine girmesi bitkisel üretim yapılan alanlarda toprak verimliliğinin sürekliliği ve üretim alanından yılda birden fazla ürün alınabilmesini sağlaması yönüyle de önemli katkılar sağlamaktadır.

Çiftlik hayvanlarının silaj tüketimleri esasen silajın kalitesi açısından önemli bir gösterge sayılabilir. Ruminantlarda yem tüketimi kuru madde üzerinden ve canlı ağırlığın yüzdesi olarak ifade edilir. Silaj tüketimi süt sığırlarında en az canlı ağırlığın % 2'si kadar olmalıdır. Buna ek olarak ta arzu edilen süt verimini ve canlı ağırlık kazancını sağlamak için süt sığırları tane yem ve kuru ot gibi yemlerle de desteklenmelidir. Silaj tüketimini etkileyen en önemli faktör silajın kuru madde



içeriğidir. %70'den fazla nem içeren silajlar genellikle daha az nem içeren silajlara göre daha az tüketilmektedir. Genelde %40-45 kuru maddeli silajların tüketimi iyi durumdadır. Kuru maddesi % 45'in üzerinde olan materyaller silolanırken gereğinden fazla kuru oldukları için yeterince havasızlık sağlanamazsa silajda fazla miktarda ısı birikimine sebep olur (Curtis, 1998). Çok kuru olan materyaller silolandıklarında ısınmadan dolayı besin madde kayıpları, küflenmeden dolayı kalitede kayıplar meydana gelmektedir. Aşırı ısınmada kuru madde bazında protein, karoten ve vitamin E kayıpları olmaktadır. Ruminant hayvanlar düşük kuru maddeli silajı (%30-35) yüksek kuru maddeli silajdan (%45-50) daha fazla tükettiklerinden sonuçta benzer kuru madde tüketimi gerçekleşmektedir. Bu durum süt veriminde de bir farklılık ortaya çıkmasını engellemektedir (Curtis, 1998).

#### **SÜT SİĞIRLARININ BESLENMESİNDE KULLANILAN SİLAJLAR**

Yüksek verimli süt sığırları için mısır genellikle tüm materyaller içerisinde yüksek kaliteli silaj üretiminde standart bir yem materyalidir. Aynı şekilde baklagiller içerisinde de yonca en iyi bir silaj bitkisidir. Yonca, yüksek protein konsantrasyonuna sahip ve nispeten selülozca düşük olması nedeniyle süt sığırı rasyonlarında yaygın olarak kullanılan bir kaba yemdir. Genellikle hayvanlara kuru ot olarak yedirilmekte ise de, silajı da yapılmaktadır. Bu nedenle yonca, süt sığırı rasyonlarında bazen ham protein ihtiyacının %50'sinden daha fazlasını karşılayacak düzeyde kullanılabilir.

Mısır ve yonca silajının besin madde kompozisyonları kıyaslanarak incelendiği zaman, mısır silajı daha düşük protein içermesine karşın, enerji içeriği daha fazladır. Mısır silajına dayalı beslenen süt sığırlarında yonca silajına kıyasla Ca ve P gibi mineraller açısından daha dikkatli olunmalıdır. Çünkü mısır silajı bu mineraller bakımından daha düşük konsantrasyona sahiptir. Eğer mısır silajı daha fazla tane içeriyorsa, uzun süreli silaja dayalı beslenen süt sığırlarında daha az ilave katkı yaparak verimde iyileşme sağlamak mümkündür. Fakat sorgum silajında tanelerin bir kısmı sindirilememektedir.

Sudan otu (*Sorghum sudanense*) silaj için hasat edilebilir. Kuru madde bazında 50'nin üzerinde bir

toplam sindirilebilir besin maddelerine (TDN) sahip olmalıdır. Erken dönemde biçilen sudan otu çok fazla nem içerir. Bu yüzden silolanmadan önce soldurulmalıdır. Mısır silajının kalitesine ulaşması için ilave katkı yapılmalıdır. Eğer tomurcuklanma devresinde biçilirse bu devreye kadar mısırdan daha fazla protein içerdiğinden daha az protein katkısı gerekebilir. Eğer bitkinin gelişimi, kuraklık ve soğuk dönemler ile kesilmişse veya çiğneme, yaralanma, küfle bulaşma ile zarar görmüş ise asidin etkisi yükselmektedir. Sudan otu şeker kapsamı nedeniyle silo yemi olarak süt sığırları için yararlı ve lezzetlidir. Sudan otu ve sorgum melezleri de sığırlar için oldukça uygun bir yem kaynağıdır. Diğer tek yıllık çayır otları ile birlikte silolandığında süt üretimi için daha uygundur.

Yulaf, bir yem maddesi olarak otlatılmak suretiyle çoğu kez kullanılmakta ve başarılı bir şekilde silajı da yapılabilir. Yulaf, baklagillerle birlikte ekildiği zaman güneş ışığı ve neme rekabet bakımından baklagiller daha baskın oldukları için erken süt olum devresinde biçilmelidir. Bu devrede biçilen yulaf otu silolanmadan önce soldurulmalı ve nem %70'den aşağıya düşürülmelidir (Curtis, 1998). Eğer sert hamur dönemine ulaşmalarına müsaade edilirse yulafta nem düşmekte ve silolanabilme özelliği azalmaktadır.

Son zamanlarda süt ve besi sığırları için oldukça yaygın bir şekilde buğday silajı kullanılmaya başlanmıştır. Sığırlar için silaj materyali olarak tercih edilmesine sebep olan bazı özellikleri bulunmaktadır: 1) Değişik toprak tiplerine uyum sağlar ve yağış fazlaysa yıl boyunca büyümesi devam eder, 2) Buğday silajı daha uzun yıllar muhafaza edilebilir ve başarılı bir şekilde depolanır, 3) Eğer uygun bir şekilde silolanır ve rasyonda dengeli bir şekilde kullanılırsa süt verimini arttırmaktadır. Bunlara karşılık kaliteyi korumak için hızlı bir şekilde silolanmalıdır. Kule tipi ve toprak silolarda başarılı bir şekilde silolanabilir. Ancak kaba bir yapıya sahip olduğundan siloda sıkıştırma problemi ile karşılaşılabilir. Tomurcuklanma devresine ulaştığı anda silaj için hasat edilmelidir. Eğer hasat işlemi aralıksız bir şekilde devam ediyorsa silolanmaya başklanmanın ilk dönemlerinde son verilmelidir (Curtis, 1998).



## SİLAJ KALİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

### Biçim Zamanı

Optimum kuru madde tüketimini ve kaliteli silaj elde etmek için silolanacak materyalin belli olgunluk devrelerinde biçilmesi gerekmektedir. Mısırdaki toplam kuru madde artışı tanelerde nişastanın oluşumu tamamlanincaya kadar devam etmektedir. Mısır silajının maksimum tüketimini ve rumende maksimum fermentasyonu sağlamak için orta derecede nemli olması gerekmektedir. Dikey silolarda optimum kuru madde %32-39, hendek ve

yatay silolarda %28-35 olması arzu edilir (Curtis, 1998). Silajlık mısırdaki arzulanan en uygun kuru madde düzeyi, dönümden elde edilecek silaj kuru maddesi, hayvanların kuru madde tüketim kapasitesi ve mısırın olgunluk durumu ile ilgilidir. Mısır için bu kriterler hamur olumu devresinde arzulanan düzeydedir. Kuru madde tüketimindeki değişimler ve mısır tanelerinin olgunluk dönemlerine göre silolanmasının süt verimine olan etkisi Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Mısır silajında biçim zamanının kuru madde ve süt verimi üzerine etkisi

Biçim Zamanı	Kuru madde (%)	Süt verimi (kg/gün)	Kuru madde tüketimi (%)	Kuru maddede TDN (%)
Süt olumu	25	17.2	1.95	68.2
Hamur olumu	30	18.4	2.13	68.4
Sert hamur olumu	33	19.1	2.30	68.0

Süt olumundan hamurlaşmaya doğru gidildikçe kuru madde %25'den %33'e kadar çıkmaktadır. Benzer şekilde mısır silajı tüketen sığırlarda, kuru madde tüketimi ve süt verimi silolanacak taneler süt olumdan hamur olumuna doğru gittikçe artmaktadır. Fakat toplam sindirilebilir besin maddeleri olgunlaşma ile önemli bir değişim göstermemektedir.

Sudan otunda optimum kalite için sapa kalkmadan hamur olumu dönemine kadar geçen zaman içerisinde ve sap yüksekliğinin yaklaşık 100 cm olduğu dönemde biçilmelidir (Curtis, 1998). Bu dönem süt verimi artırma bakımından en uygun dönemdir. Sudan otu erken çiçeklenme döneminde biçilirse nem çok yüksek olduğundan soldurulması önerilir. Sorgum ve sudan otu melezi için en iyi biçim zamanı ise tomurcuklanmanın başlama zamanıdır.

Yulafın besleme değeri vejetasyon dönemine göre oldukça değişiklik arz eder. Yulaf, baklagiller ile ortak ekildiğinde en uygun biçim zamanı tomurcuklanmadan süt olumu devresine kadardır. Vejetasyonun ilk dönemlerinde biçim yapılırsa soldurma yapılması gerekir. Farklı devrelerde biçilerek elde edilen yulaf silajının besin madde kompozisyonu aşağıdaki şekildedir.

### Soldurma

Silolanacak materyalin fazla nem içermesi materyalin silolanabilme kabiliyetini olumsuz yönde etkilemektedir. Fazla su siloda laktik asit oluşumunu aksatır. Bu olumsuzluklar yemler silolanmadan önce bir miktar soldurularak ortadan kaldırılabılır. Soldurma silajın kuru madde kapsamını arttırmakta ve laktik asit oluşumunu olumlu yönde etkilemektedir. Soldurma ile laktik asit bakterileri için uygun koşullar sağlandığı gibi miktar olarak aynı tüketim kapasitesine sahip hayvanların daha fazla kuru madde tüketmesine izin verilir. Ayrıca silo tabanından meydana gelen silo suyu sızmaları azalacağı için kuru madde kayıpları da azaltılabilir. Çünkü silo suyu %6 kuru madde, %2 ham protein ve %2 mineral madde içermektedir (Aksoy ve ark, 1981). Gordon (1981), çayır otu silajında soldurma ile süt veriminin düştüğünü, sütte kuru madde ve protein miktarının arttığını ve süt yağı ile laktozun ise değişmediğini bildirmiştir. Ayrıca soldurma ile kuru madde bazında silaj tüketimi önemli düzeyde değişmemiştir. Bertilsson (1990), çayır otlarından yapılan silajda soldurmanın artması ile süt veriminde ve yemden yararlanmada azalma meydana geldiğini bildirmiştir. Bu nedenle, silaj yapılacak bitkisel materyalin aşırı derecede soldurulması ile meydana gelecek besin madde kayıpları silajın kalitesini ve



buna bağlı olarak hayvanın performansını olumsuz yönde etkilemektedir.

### **Doğrama-Ezme**

Siloya doldurulmadan önce yemlerin 5-10 cm uzunlukta doğranması siloda havasız koşullarının sağlanmasına ve silodaki fermentasyona olumlu etki yapar. Buna bağlı olarak silajda laktik asit konsantrasyonu artarken butirik asit konsantrasyonu azalır. Silolanacak yemlerin ezilmesi de bakterilerin faaliyetini kolaylaştırarak fermentasyona katkıda bulunur. Dewysen ve ark. (1978), silajda partikül büyüklüğünün azalması ile kuru madde tüketiminin arttığını, pH'nın düştüğünü ve sindirilebilirliğin değişmediğini bildirmiştir. Aynı zamanda, partikül büyüklüğüne bağlı olarak butirik asit konsantrasyonunda azalma görülmüştür.

### **Katkılar**

#### **Enzimler**

Selülozu parçalayan çeşitli enzimler (selülazlar, pektinazlar, hemiselülazlar, ksilanazlar) ve nişastayı parçalayan enzimler (amilaz) silaj katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Muck, 1993). Silajlık materyale enzim katkısının iki önemli nedeni vardır. Bunlardan birincisi, selüloz parçalanmasının laktik asit üreten bakteriler tarafından kullanılan çözünebilir şekerleri üretmesi, ikincisi ise selülozun kısmi parçalanmasının sindirilebilirliği artırmasıdır.

Birçok enzim preparatı *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger* veya *Aspergillus oryzae*'den elde edilmektedir. Bu mikroorganizmalar selülaz, amilaz, glukoamilaz ve proteaz olmak üzere çeşitli enzimler üretmektedir. Kullanılan diğer enzim preparasyonları glukanohidrolaz, glukano maltohidrolaz, beta-glukanaz ve beta-glukozidaz'dır. Enzimler, kompleks karbonhidratları suda çözünebilir karbonhidratlara parçalayarak laktik asit bakterileri için kolayca fermente olabilir besin maddesi temin etmektedirler. Enzim katkısı, yüksek tampon gücüne sahip ürünlerde (örneğin, %70'i aşan su içeriğine sahip ilk biçimdeki yonca silajı) daha etkili sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Ancak, bu enzimlerden proteaz, silajdaki ham proteini nitrojenli son ürünlere dönüştürdüğü için silaj kalitesi açısından olumsuz etki göstermektedir. Silajlık materyalde kuru madde içeriği fazla olduğu zaman enzimler öncelikli olarak ürünün selülozunu parçalamak, sığırlarda kuru madde tüketimini ve

selülozdan yararlanılabilirlik oranını arttırmak için katılmaktadırlar (Muck, 1993). Fakat silaj yapılacak materyale enzim katkısının ekonomik olup olmayacağı ile ilgili tartışmalar halen kesinlik kazanmamıştır.

### **İnokulanlar**

Yem materyallerindeki nem ve suda çözünebilir karbonhidrat konsantrasyonunun silajda fermentasyon üzerine çok önemli etkisi vardır. Yüksek nemli silajlarda fermentasyon hızlı bir şekilde cereyan eder ve suda çözünebilir karbonhidratlarda kolayca laktik aside ve diğer ürünlere fermente olur. Fakat düşük nemli silajlarda fermentasyon daha yavaş ilerler ve daha düşük derecede kalır. Sonuçta, suda çözünebilir karbonhidratların kullanımı kötüleşir. Çünkü düşük nemde fermentasyonu sağlayacak bakterilerin büyümesi sınırlanmaktadır (Christian, 1980). Kung ve ark. (1984), mikrobiyal inokulanların kuru madde konsantrasyonu yüksek olan silajlarda laktik asit üretimini uyardığını bildirmektedirler. Ayrıca bakteriyel inokulanlar önemli oranda kuru madde ve selüloz sindirilebilirliğini arttırmaktadır (Muck, 1989; Spoelstra, 1991). Silaj inokulanları laktik asit üreten *Lactobacillus*, *Streptococcus* veya *Pediococcus* bakteri türleri ve homofermentatif canlı bakteri türlerinden oluşmaktadır (Thomas, 1980; Bolsen ve ark., 1988). Bu bakteriler şekerleri (öncelikli olarak glukoz ve fruktoz) tamamıyla laktik aside dönüştürmektedir. Laktik asit fermentasyonu kuru madde kayıplarını azaltmaktadır. Kung ve ark. (1984), silaj kalitesinin inokulan yapılan gruplarda daha iyi olduğunu ve bunun süt verimini önemli oranda artırdığını bildirmişlerdir.

Bakteriyel inokulanlar ile ilgili çalışmalarda fermentasyon ve koruyucu etkileri olumlu bulunmasına rağmen, hayvanların performansına (canlı ağırlık kazancı, süt üretimi ve yemden yararlanma) olan etkileri daha düşük bulunmuştur. Genelde inokulanların süt ve besi sığırlarında performansa etkisi düşük, fakat olumlu yöndedir. Spoelstra (1991), inokulasyon yapılan silajlarda pH, amonyak azotu ve asetik asit konsantrasyonlarının düştüğünü bildirmektedir. Muck (1993), ise 1985-1992 yılları arasında silaj inokulasyonu ile ilgili yapılan çalışmaların ancak %40'ında süt veriminin,



%25'inde canlı ağırlık kazancının ve %25'inde de kuru madde tüketiminin arttığını saptamıştır.

#### **Adsorban Maddeler**

Yemler silolanmadan önce kuru madde içerikleri %30-35'e çıkarılmalıdır. Eğer bazı nedenlerle yemlerin yaş olarak silolanmaları zorunlu ise, siloya fazla suyu absorbe edecek bazı maddelerin konması gerekir. Tahıl kırmaları yem kuru madde içeriğini yükseltmek, silo suyu kaybını önlemek veya azaltmak, yemin şeker içeriğini yükseltmek ve silo yemi tüketimini artırmak için kullanılır. Çeşitli silajlara; mısır, arpa ve yulaf kırmaları ilavesi (%5-10) ile başarılı sonuçlar alındığı bildirilmektedir (Kılıç, 1986). Adsorban olarak en fazla kullanılan maddelerden biride pancar talaşlarıdır. Her ton silaja 25-30 kg kadar katılması önerilmektedir (Aksoy ve ark., 1981). Silajın kalitesini düşürdüğü için adsorban olarak silaja sap ve saman katılması kesinlikle önerilmez.

#### **Asitler**

##### **Mineral asitler**

Fermentasyonun en iyi şekilde oluşması için, silo içerisindeki asitliğin kısa bir zaman içerisinde 3-4 pH derecesine ulaştırılması gerekir. Bu amaçla mineral asitlerden yararlanılabilir. Sulandırılmış  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $H_3PO_4$ , fosfor penta klorid veya bunların karışımlarının ilave edilmesi iyi sonuçlar vermektedir. Laktik asit bakterileri bu asitlerden zarar görmemektedir.

##### **Organik Asitler**

Bunların içerisinde en önemlisi laktik asittir. Silaja %1 oranında katılmaktadır. Anti mikrobiyal özellikleri de vardır. Fakat diğerleri pahalı olduğu için daha çok formik asit kullanılır. Mineral asitlerin kullanılmalarındaki zorluklar bunlarda da vardır. Bu nedenle organik asitlerin yerini da çok asit tuzları almıştır. Asit tuzları organik asitlere göre daha güvenlidirler. Aynı miktarda kullanılarak benzer sonuçlar elde edilebilmektedir.

Fermentasyon esnasında meydana gelen fazla ısı sorun olmaktadır. Bunun amaçla kullanılan diğer bir asit de sodyum diasetattır. Sodyumdiasetat asetik asit ile onun sodyum tuzlarının bir karışımıdır. Tona 0.5-1 kg kadar katılması tavsiye edilmektedir. Propiyonik asite benzer etkiler göstermektedir. Özellikle çürümeye karşı oldukça etkilidir.

Silolanması güç olan yemlerde yalnız başına veya diğer asitlerle birlikte değişik oranlarda karıştırılarak kullanılabilen diğer bir asit de propiyonik asittir. Silajın ıslak ağırlığının her tonuna 10-15 kg kadar katılabilmektedir. Kuru maddesi fazla olan silajlara daha fazla katılması gerekmektedir. Aynı zaman da anti fungusit ve anti bakteriyel etkisi de vardır. Ortam pH'sını hızlı bir şekilde düşürdüğü için fermentasyonun daha erken başlamasını sağlamaktadır. Silajda sıcaklık yükselmesine karşı etkilidir.

##### **- Formaldehit ve formik asit muamelesi**

Formik asit yonca silajında genelde koruyucu bir madde olarak kullanılmaktadır. Formik asitle muamele edilen yonca silajlarında pH ve  $NH_3$  konsantrasyonu daha düşük olmakta ve suda çözülmeyen N miktarı artmaktadır. Formik asit, yonca silajında deaminasyonu ve protein yıkımını azaltmada bakteriyel inokulanlara göre daha etkili görülmektedir. Bu şekildeki silaj ile beslenen düvelerde N'in tutulması ve kuru madde tüketimi daha fazla olmaktadır (Waldo ve ark, 1971). Glenn ve ark. (1986), süt sığırlarına formaldehit ve formik asit ile muamele edilmiş yonca silajı (kuru madde bazında rasyonun %30'unu geçmemesi şartıyla) verildiğinde süt verimini arttırdığını bildirmişlerdir. Formik asit, silajda bakteriyel popülasyonu fermentasyon lehine değiştirebilen anti mikrobiyel bir özelliğe sahiptir. Ayrıca protein zincirleri arasında bağlar kurarak proteinlerin yıkımını önler. Süt sığırlarına formaldehit ile muamele edilmiş çayır otu silajı verildiğinde sütteki formaldehit konsantrasyonunun çok düşük olduğu saptanmıştır (Kreula ve ark, 1976). Sarah ve ark (1991), formik asit muamelesi yapılan yonca silajı ile beslenen süt sığırlarında rumende parçalanmayan protein miktarının, kuru madde tüketiminin ve süt proteininin arttığını bildirmişlerdir.

##### **Melas**

Ucuz, kolay bulunan ve şeker içeriği yüksek olduğu için en fazla kullanılan katkı maddelerindedir. Silaja %1-6 oranında katılması tavsiye edilir. Laetmatae ve ark. (1996), üçgül silajına melas katkısıyla (tona 40 kg) kontrole göre laktik asit üretiminin uyarıldığını, suda çözünen karbonhidrat oranının ve kuru madde tüketiminin arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, melas içeren silajı tüketen süt sığırlarının, kuru madde tüketiminin



artmasına bağlı olarak süt veriminde de artışlar gözlemlenmiştir. Fakat süt kompozisyonunda önemli bir değişim olmamıştır.

#### **Tuz**

Tuz ilavesinin de bakteriyel aktivite üzerinde olumlu etkileri vardır. Laktik asit fermentasyonunu hızlandırmaktadır. Silo yemlerine %1-1.5 kadar tuz katılması yeterli olmaktadır. Protein içeriği yüksek yemlere %2-3 tuz eklenmesi önerilmektedir (Kılıç, 1987). Bazı araştırmacılar, tuzun mikrobiyal aktiviteyi ve asit oluşumunu azalttığı ve silajın pH'sını düşürdüğü için silaj kalitesini arttırmada önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (Shockey ve Barta, 1991; Shockey ve Borger, 1991)

#### **SONUÇ**

Uygun bir şekilde yapılan kaliteli silaj süt verimini ve kuru madde tüketimini olumlu yönde etkilemektedir. Buna silololanacak materyalin tipi, uygulanacak manipulasyonlar, silolama zamanı ve silaja yapılan katkılar önemli derecede etki etmektedir. Silaj kalitesi oldukça değişken olup, silajda renk, koku, strüktür, pH ve kuru madde içeriği kaliteyi belirleyen unsurlardır.

#### **KAYNAKLAR**

Aksoy, A., Haşimoğlu, S., Çakır, A., 1981. Yemler bilgisi ve hayvan besleme. Erzurum Atatürk Üni. Ziraat Fak.

Bertilsson, J., 1990. Effect of conservation method and stage of maturity on the feeding Value of Forages to Dairy Cows: Effect of wilting on silage quality, Digestibility and milk production at restricted feeding of silage. Swedish J. of Agri. Resc. V. 20 : (3), 135-140.

Bolsen, K. K., Laytimi, A., Hart, R., Nuzbach, L., Niroomand, E., Lcipold, L., 1988. Effect of commercial inoculant of silage crops. In Kansas Agric.Exp. Sta Rpt. Prog., Vol; 539, 137-153. Kansas State Universty. Manhattan.

Christian, J. H. B., 1980. Reduced water activity. In microbial ecology of foods. Academic press. 70-91, London.

Curtis, W. R., 1998. Silage crops for dairy cattle. Oklahoma State University. Cooperative Extension Service.

Dewysen, A., Wanbrell, M., Focart, M., 1978. The effect of silage chop lenght on the voluntary

intake and rumination behaviour of sheep. J. Br. Grassld Soc. 33, 107-116.

Glenn, B. P., Tyrrell, H. F., Waldo, D. R., Goering, H. K., 1986. Effects of diet nitrogen and forage nitrogen insobulity on performance of cows in early lactation. J. Dairy Sci. 69:2825.

Gordon, F. J., 1981. Animal Production. 32; 171-178.

Kılıç, A. 1986. Silo yemi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir.

Kreula, M., Rauramaa, A., 1976. Tranfer of formaldehyde from feed to milk during the feeding of fresh cut grass treated with formaldehyde containing preservative. J. Sci. Agric. Soc. Fin. 48:154.

Kung, L. Jr., Grieve, D. B., Thomas, J. W., Huber, J. T., 1984. Added ammonia or microbial inocula for fermentation and nitrogenous compounds of alfalfa ansiled at various percents of dry matter. J. Dairy Sci. 67:299.

Laetemaee, P., Ohlsson, C., Linval, P., 1996. Influence of molasses-formic acid treated red clover on feed intake and milk yield. Swedish Journal of Agricultural Research, 26; 91-100.

Muck, R. E., 1989. Initial bacterial numbers on lucerne prior to ensiling. Grass and Forage Sci. 44; 19-25.

Muck, R. E. 1993. The role of silage additives in making high quality silage. In Proceedings of the National Silage Producers Conference, 106-116. Ithaca.

Sarah, A. N., Glen, A. B., 1991. Effect of formic acid or formaldehyde treatment of alfalfa silage on nutrient utilization by dairy cows. J. Dairy.Sci. 72:140-154.

Shockey, W. L., Barta, A. L., 1991. Effect of salt on fermentation of alfalfa. 1. Treatment with potassium chloride'. 1991 J Dairy Sci 74:155-159.

Shockey, W. L., Borger, D. C., 1991. Effect of salt on fermentation of alfalfa. 2. Treatment with sodium chloride, *Clostridium butyricum*, and lactic acid bacteria'. J Dairy Sci 74:160-166.

Spoelstra, S. E., 1991. Chemical and biological additives in forage conservation. In forage conservation towards 2000 (G. Pahlow and H.Honig.Eds), 48-70. Instute of Grassland Forage Research, Germany.



Thomas, P. C., Chamberlain, D. G., Kelly, N. C., Wait, M. K., 1980. The nutritive value of silages. Digestion of nitrogeous constituents in sheep receiving diets of grass silage and grass silage and barley. *British Journal of Nutrition*. 43: 469-479.

Waldo, D. R., Keys, J. E., Smith, L. W. Jr., Gordon, C. G., 1971. Effect of formic acid on recovery, intake digestibility, growt from unwilted silage. *J. Dairy. Sci.* 54:72.



## MUTFAK ARTIKLARININ ETLİK PİLİÇLERİN BESLENMELERİNDE KULLANIMI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Akkan TUNÇ ve Mehmet EKİCİ\*

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Hatay

**ÖZET :** İnsan artıkları dışında mutfaktan sağlanan sebze ve unlu artıklar (unlu pasta kırıntısı, ekmekek kırıntısı, kabak(pişmiş), pirinç, patates, susam tohumu, bulgur, fasulye tohumu, havuç ve nohut karışımı) gibi çeşitli artıklar vardır. Bu çalışmada 20 günlük yaşa kadar etlik civciv yemi ile beslenen karışık cinsiyetli etlik piliçlerin bitirme yemine alternatif olarak mutfaktan sağlanan artıkların kullanım olanakları incelenmiştir. Yirminci günde etlik civcivler her grupta 28 adet hayvan olmak üzere kontrol (etlik piliç yemi ile beslenenler) ve mutfak artığı ile beslenenler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deneme boyunca piliçlere su ve yem serbest olarak sağlanmıştır. Aydınlatma günlük 16 saat olarak yapılmıştır. 49. günde her gruptan 8'er piliç kesilerek, karkas, but, göğüs, kanat, sırt, ciğer, yürek, karın yağı, ön mide ve taşlık ağırlıkları tespit edilmiştir. Mutfak kalıntılarıyla beslenen tavukların karkas ağırlıkları ticari yemle beslenenlerden daha az olmasına rağmen ( $P<0.05$ ), ticari yemin maliyeti göz önüne alındığında mutfak artıklarıyla beslenen piliçlerin geliri daha fazla olmaktadır. Bu çalışma sonuçları hem dar gelirli ailelerin hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanması hem de küçük aile işletmelerinin üretime teşviki sebebiyle önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Etlik Piliç, Mutfak Artıkları.

### A Study on the Use of Kitchen Waste for Feeding Broiler Chicks

**ABSTRACT :** Apart from human leftovers there are several source of kitchen wastes such as floury waste (to mixed bread crumbs, bald (cooked), rice, potato, sesame in seed, boiled and pounded wheat, bean in seed, carrot and chickpea). In this study, we investigated the potential use of such remnants in diets of mixed sex chickens after they are feed by broiler chicks feed until 20 days of age. After 20 d, a total of 56 chicks divided in to two feeding groups; i) the 28 chicks were feed by broiler diet, and ii) the other 28 chicks were feed by only non-human leftovers from kitchen until 49<sup>th</sup> day. Chicks were allowed to freely feed and drink throughout the experiment. Day and night intervals were adjusted to 16/8 h day and night, respectively. Broiler chickens (8 birds from each group) were slaughtered at 49<sup>th</sup> day and their carcass, thigh, wing, back, liver, heart, abdomen fat, proventriculus and gizzard weights determined. Although feeding by kitchen leftovers resulted in less weights in all parameters measured ( $p<0.05$ ), it appears to be more cost effective due to the high prices of broiler chick feeds. The results of this study were important in terms of providing families with animal proteins and encouraging small family enterprises to production.

Key Words: Broiler chicks, kitchen wastes.

### GİRİŞ

Ülkemizde belirli dönemlerde yaşanan ekonomik krizlere rağmen tavukçuluk sektörümüzdeki gelişmeler devam etmiş, ancak yumurta ve tavuk eti üretimindeki artışlar kişi başına tüketime paralel olmamıştır. 2005 yılı itibariyle yıllık yumurta ve tavuk eti tüketimimiz kişi başına sırasıyla 122 adet ve 14 kg olmuştur (Anonim, 2007a,b). Oysa gelişmiş ülkelerde yumurta tüketimi kişi başına 250–270 (2007) civarında ve piliç eti tüketimi 27.1 (2004) kg'dır (Anonim, 2007c).

Kümes hayvanları yetiştiriciliğinde tavuk ilk sırada olup, bu üretim sisteminde, başlıca iki tarz

üretim yapılmaktadır. Bunlardan ilki üretim girdilerinin ve verimliliğin yüksek olduğu yoğun üretim sistemi (entansif), diğeri ise girdi masrafı ve üretimin düşük düzeyde olduğu ekstansif sistemdir. Entansif üretim şüphesiz en etkin üretim sistemidir ancak yatırım gereksinimlerinin yüksek olması gelişmekte olan ülkelerin büyük bir kısmında ekstansif yetiştiriciliği ön plana çıkarmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde köylerdeki fakirliği önlemede kanatlı yetiştiriciliği artan bir ilgi oluşturmaktadır. Fakirliğe karşı bir araç olarak geliştirilmiş ve üretiminde tamamen fakir kadınların yer aldığı Bangladeş Modeli, Afrika ve Asya gibi





ülkelerdeki ekstansif yetiştiriciliğin en iyi örneğini oluşturmaktadır. Bu modelde küçük çapta kanatlı üretiminden pazarlanmasına kadar tüm üretim aşamalarında fakir kadınların kullanıldığı üretim yoluyla halkın sosyo-ekonomik yapısının gelişimini amaçlamıştır (Permin ve ark., 2000).

Türkiye de kanatlı eti ve yumurta üretim maliyeti, tavukçuluğu ileri düzeyde olan diğer ülkelere göre oldukça yüksektir. Türkiye’de kanatlı sektördeki üretim maliyeti diğer ülkelerdeki seviyeye çekilemediği takdirde daima sıkıntı yaşanacaktır. Devletin uyguladığı fiyat politikası sonucu kanatlı yetiştiriciliğinde giderlerin büyük bir kısmını oluşturan mısırın iç fiyatı dış fiyatın iki katına ulaşmıştır (Anonim, 2004). Dış ve iç pazarlar arasındaki bu fark ve entansif yetiştiricilikteki üretim girdilerinin yüksek olması küçük çaplı üretimleri ön plana çıkarabilmektedir. Büyükşehirlere kırsal kesimden göç etmiş insanların oluşturduğu bölgeler ile küçük çapta üretime elverişli yerler ve nüfusun % 35 oranında kırsal alanda yaşayan (DİE, 2001) kesimde et ihtiyacının karşılanmasında ekstansif koşullarda tavuk yetiştiriciliği belli bir önem kazanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışma ve sosyal güvenlik bakanlığının bünyesinde kırsal kesimlerde pilot köyler belirlenmiş; ekstansif koşullarda tavuk yetiştiriciliğinin ek bir gelir kaynağı ve hayvansal gıda ihtiyacının karşılanmasını amaçlayan çalışmalar yapılmıştır. Söz konusu bu ve benzeri bölgelerde ev kadınlarının yenilebilir mutfak artıklarını tavuk beslemede kullanarak tavuk yetiştirmeleri ve kendi piliç eti gereksinimlerini karşılamının yanında ekonomik anlamda da gelir sağlamaları mümkün olabilir. Yurt ve Aksoy (2002) ‘un Çanakkale ili’ne ait 12 farklı köyde yaptığı anket sonuçlarına göre ailelerin % 84.4’ ü köy tipi kümes hayvan yetiştiriciliği yaptığı ve bu yetiştiricilerin % 29’u sadece yumurta, % 71’i ise yumurta ve et üretmektedir. Ankete göre beslemede ev kadınlarının % 58’inin bayat ekmek ve yeşil sebze artıkları başta olmak üzere evsel atıkları kullanarak üretim yaptıkları bildirilmiştir.

Bu çalışma ile, kırsal bölgelerden Büyükşehirlere göçen ve geçim sıkıntısı içinde olan halkın günlük

hayvansal gıda ihtiyacının karşılanması ve sosyo-ekonomik yapılarının iyileştirmesinde, evsel atıkların tavuk beslemede kullanılması yoluyla küçük çapta tavuk yetiştiriciliğinin çok bireyli ailelerin hayvansal protein kaynağının karşılanıp karşılanamayacağını ve küçük aile işletmeleri için karlılıklarının hesaplanması amaçlanmıştır.

#### **MATERYAL ve METOT**

60 adet karışık cinsiyetli ( $41.73 \pm 0.30$  g /civciv) günlük yaştaki etçi civcivler 20 gün boyunca civciv başlangıç yemi ile beslendikten sonra etlik civcivler her grupta 28 adet hayvan olmak üzere kontrol (etlik piliç yemi ile beslenenler) ve mutfak artığı ile beslenenler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deneme boyunca yem ve su sürekli olarak hayvanlara sağlanmıştır. Taze (günlük) mutfak artığı olarak unlu pasta kırıntısı, ekmek kırıntısı, pişmiş olarak kabak, pirinç, patates, susam tohumu, bulgur, fasulye tohumu, havuç ve nohut karışımı Hatay ilinin Samandağ İlçesinden temin edilmiştir. Aydınlatma günlük 16 saat uygulanmıştır. Grupların günlük yem tüketimleri ve 20., 31., 42. ve 49.günlük canlı ağırlıkları 5 g hassas terazi ile tespit edilmiştir. 49. günde her gruptan 8 ‘er piliç kesilerek, karkas (karkas, but, göğüs, kanat, sırt, ciğer, yürek, karın yağı) ve bazı sindirim organlarının (kursak, ön mide, taşlık, boş incebağırsak ve kör bağırsak) ağırlıkları tespit edilmiştir. İki yemleme şekli arasındaki farklar ve karkas parçaları ağırlıkları t testi ile karşılaştırılmıştır (SPSS, 1999).

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Mutfak artığı ile beslenen civcivler daha az yem tüketmişler, bunun sonucu olarak da kontrol yemle beslenenlere nazaran aynı ağırlığa yaklaşık 7-10 gün daha geç ulaşmışlardır. Zira evcil atıkla beslenen civcivlerin 49. gün canlı ağırlığı kontrol grubu hayvanların 42. gün canlı ağırlığına yakın bir değerdir. Canlı ağırlık değerlerindeki bu yaklaşımlar aynen karkas, kanat, but, göğüs, sırt-boyun ve yürek ağırlıklarına da yansımış olup, bu parametreler de kontrol grubu hayvanların değerlerinden daha düşük ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur.



Çizelge 1. Mutfak artığı ile etlik civcivlerin büyüme performansına, vücut kısımlarına ve sindirim organlarına etkisi.

Parametre g/civciv	Ticari yem	Mutfak artığı	SED	P
Yem tüketimi	124.1	109.4	4.10	0.07
20.gün canlı ağırlık	383.6	393.2	6.70	0.48
42.gün canlı ağırlık	1714.6	1343.2	40.69	0.00**
49.gün canlı ağırlık	2313.0	1694.3	54.05	0.00**
Kesim ağırlığı	2413.7	1844.4	106.41	0.03*
Karkas ağırlığı	1661.2	1243.7	76.56	0.02*
Kanat ağırlığı	196.2	139.4	10.02	0.01**
But ağırlığı	500.6	375.6	24.28	0.05*
Göğüs ağırlığı	520.6	369.4	26.94	0.01**
Sırt+boyun	415.6	341.2	16.45	0.01**
Taşlık	45.6	42.5	1.89	0.42
Yürek	15.0	10.6	1.11	0.04*
Karaciğer	56.9	48.7	2.70	0.14
Ön mide	10.6	7.5	1.04	0.14
Abdominal yağ	31.2	20.0	3.73	0.14

- Fark istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ ) \*\*Fark istatistik olarak çok önemlidir ( $P<0.01$ ).

## SONUÇ

Tavuk yetiştiriciliğinin en yüksek giderleri oluşturan yem girdilerini azaltmada değerlendirilemeyen mutfak atıklarının değerlendirilerek düşük maliyetli tavuk eti üretimi şeklindeki küçük çapta yetiştiricilik, kesif yem kullanılarak yapılan üretime göre kırsal alanlardaki fakir halkın beslenmesine önemli ölçüde katkıda bulunacaktır. İstatistik analiz sonucu evcil atıkların kullanılması halinde hayvanların aynı canlı ağırlığa normal ticari yem kullanılan hayvanlardan daha geç ulaşması herhangi bir dezavantaj oluşturmadığı gibi ekstradan yem masrafını azaltarak et üretme ve aileye ekonomik katkı imkanı sağlayacaktır.

Kentlerin belirli bölgelerinde oluşmuş sosyo-ekonomik seviyesi belli bir düzeyin altındaki kırsal kesimlerde kadınların hem gıda ihtiyacını karşılama hem de aile geçimine katkı sağlamada küçük, basit barınaklarda ev atıklarını kullanarak küçük çapta tavuk yetiştiriciliği ile söz konusu yerleşim biriminde yoksulluğun önlenmesine az da olsa katkıda bulunabilir. Ayrıca yaklaşık 1 kg karkas ağırlık için ortalama 2.14 YTL ticari yem gideri düşünüldüğünde, ticari yem verildiğinde elde edilen 1661.2 g karkas ağırlığı için 3.56 YTL

harcanmaktadır. Piliç etinin piyasa değerinin 4.00 YTL olduğu düşünülürse ticari yemle beslenen piliçten elde edilen gelir 6.64 YTL olacak ve elde edilen kar ise 3.08 YTL olacaktır. Buna karşın maliyeti mutfak artıklarından elde edilen 1243,7 g'lık piliç etinden elde edilen gelir 4.98 olacaktır. Bu da göstermektedir ki özellikle küçük ölçekli işletmelerde insan artığı olmayan mutfak kalıntıları büyük kar sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2004. İkinci Tarım Şurası. 29-30 Kasım-1 Aralık 2004. Ankara
- Anonim 2007a. Sofralık Yumurta Üretim ve Tüketimi. <http://www.besd-bir.org/turkiyeyumurtaistatistikleri.htm>.
- Anonim, 2007b. Dünya piliç eti üretimi sıralamasında ilk 20 ülke. <http://www.besd-bir.org/dunyakanatlietististik.htm>.
- Anonim, 2007c. Dünya Kanatlı Eti Tüketimi. <http://www.besd-bir.org/dunyakanatlietististik.htm>.
- Anonim, 2007d. Yumurta tüketimi Avrupa'nın yarısı. [http://www.forumgazetesi.com/haber\\_detay.asp?haber\\_id=15315](http://www.forumgazetesi.com/haber_detay.asp?haber_id=15315).



- DİE, 2001. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ankara. 162s.
- Permin, A., Pedersen, G., Riise C. J., 2000. Poultry as a Tool for Poverty Alleviation: Opportunities and Problems Related to Poultry Production at Village Level. Planning Workshop on Newcastle Disease Control in Village.
- SPSS, 1999. SPSS for Windows Release 10.01. SPSS Inc
- Yurt, Z. ve Aksoy, T., 2002. Çanakkale İlindeki Kimi Köylerde Köy Tipi Kümes Hayvanı Yetiştiriciliğinin İncelenmesi. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi (Bildiri ve Poster Özetleri), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 13-17 Ekim 2002: 98, Ankara.



## KEFİRİN YEM KATKI MADDESİ OLARAK KULLANIMI

Ayşe Gül CİVANER<sup>1</sup>, M.Mustafa ERTÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 07070, ANTALYA

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 07070, ANTALYA

agcivaner@akdeniz.edu.tr

**Özet :** Hayvan beslemede geniş bir kullanım alanı bulunan yem katkı maddeleri içinde büyüme arttırıcıları önemli bir yere sahiptir. Bunlardan yaygın olarak bilinen ve geniş bir şekilde kullanılanlar antibiyotikler ve hormonlardır. Bunların yasaklanması ile alternatif olarak probiyotiklerin kullanılması gündeme gelmiştir.

Probiyotikler bağırsak mikroflorasını yararlı mikroorganizmalar lehine değiştirerek yemden yararlanmayı arttırırlar (Karademir ve Karademir,2003). Bu anlamda doğal bir probiyotik olan ve insan beslenmesinde de kullanılan kefirde yapılan araştırmalara göre barsak mikroflorasını yararlı mikroorganizmalar lehine çevirdiği, koruyucu ve tedavi edici etkisinin bulunduğu belirtilmektedir. Bu özelliği, patojen mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etkisiyle onların gelişimini önlemekte ve ishale iyi gelmektedir (Karagözlü, 1990).

**Anahtar kelimeler:** Kefir, yem katkı maddesi, kanatlı.

### Use of Kefir as Feed Additive

**Abstract :** Growth promoting substances have an important place among feed additives broadly used in feeding animal nutrition. Hormones and antibiotics had widely used before; however banning then raised the importance of probiotics as an alternative

Probiotics increase feed efficiency by improving the intestinal mikroflora (Karademir ve Karademir,2003).Kefir which is a natural probiotic which also is also used as food, having protective and healing effects due to the preventive effect against patogen microorganisms depending on of its antimicrobial nature; and good for diarrhea(Karagözlü, 1990).

**Key Words:**Kefir, animals feed additive,poultry.

### GİRİŞ

Üretimi arttırmak amacıyla, hayvan yemlerinde birçok katkı maddesinin kullanım olanaklarının incelendiği çalışmalara son yıllarda hız verilmiştir. Bunların yem sanayinde kullanılmaya başlamasıyla birlikte üzerlerinde birçok bilimsel araştırma başlatılmıştır. Dünya nüfusunun çoğalıp hayvansal proteinlere duyulan gereksinimin artması, çalışmaları hızlandırmış ve bilim adamlarını yeni arayışlara itmiştir(Aydın, ve ark.,1994; Alçiçek, ve Erkek,1995; Erdoğan,1995).

Antibiyotik ve hormonların neden oldukları zararlı etkiler, araştırmacıları doğal kaynaklara yöneltmiş ve özellikle sindirim sistemine ilişkin bozuklukları önlemenin kolay ve doğal yolunun buradaki yararlı mikroorganizmaların sayısını çoğaltmak olduğu sonucuna varılmıştır. Çeşitli stresler ve patojenlerden kaynaklanan sindirim bozukluklarında, yararlı mikroorganizmaların kullanılması, gerek hayvan, gerekse verim artışı yönünden uygun yol olarak kabul edilmektedir(Grill, 1988;Fuller,1989; Erdoğan,1995 ).

Son yıllarda bu amaçla barsak mikrobiyal dengesini iyileştirmesi bakımından konakçı hayvana faydalı etkide bulunan (Fuller,1989), barsak kanalında özellikle fonksiyon dışı gelişen ve arzu edilmeyen mikroorganizmaların gelişimini engelleyen özel canlı mikro organizmalar olan ve probiyotikler kullanılmaya başlamıştır (Hooper, 1989).

Probiyotikler bağırsak mikroflorasını yararlı mikroorganizmalar lehine değiştirerek yemden yararlanmayı artırır. Probiyotikler stres halleri, beslenme bozukluğu veya yetersizliği, hijyenik olmayan ortamlar gibi çeşitli nedenlerle doğal mikroflora dengesini bozan durumlarda daha etkili olmaktadır. (Arpacık, 1999; Bilal ve ark.,1999; Coşkun ve ark., 2000; Çakmakçı ve Karahan, 1999).

Kanatlılarda, enfeksiyonlardan koruma ve büyüme teşvik amacıyla sindirim sistemi mikroflorasında yer alan mikroorganizma gruplarının kullanımı güncellik kazanmıştır(Bilal ve ark.1999., Tuncer ve ark.,1999). Özellikle



Lactobacillus türlerinden oluşan bu preparatlar sindirim ve absorpsiyonu kolaylaştırarak gelişimi teşvik etmiştir (Alp ve ark., 1996, Çakmakçı ve Karahan, 1999).

Tablo 1. Probiyotik olarak kullanılan bazı laktobasil, streptococ, bacillus türü mikroorganizmalar

<b>Lactobacillus spp</b>
L. bulgaricus
L. brevis
L. fermentum
L. lactis
L. plantarum
L. acidophilus
L. helveticus
L. casei
L. bifidus
<b>Streptococcus spp</b>
S. intermedius
S. faecium
S. thermophilus
S. lactis
<b>Bacillus spp</b>
B. subtilis
B. taylori
B. coagulans
B. licheniformis
Bacteroides ruminicola

Kaynak: Karademir ve Karademir, 2003

Probiyotik niteliğindeki mikroorganizmaların bir kısmı insan beslenmesinde de önemli bir yere sahip olan fermente süt ürünlerinin (yoğurt, kefir, kıymız, peynir gibi) yapımında *Laktobasiller* (*L. lactis*, *L. helveticus*, *L. casei*), *Streptokoklar* (*S. cremoris*, *S. lactis*) ve mayalar starter kültür olarak kullanılır (Yaman, 2000).

#### **Kefirin Tanımı ve Tarihi**

Kefir, daneleri kullanılarak etil alkol ve laktik asit fermentasyonları sonucu elde edilen, çok eski geçmişe sahip, fermente bir süt ürünüdür. Bileşiminde %1 kadar süt asidi ve % 0.2-0.5 düzeyinde etil alkol bulunmaktadır. Ayrıca içerdiği CO<sub>2</sub> nedeniyle köpüren bir yapıya sahiptir. İlk defa Kafkasya'da, deri tulumlar ya da meşeden yapılmış

fiçiler içinde üretildiği ve 19. yüzyılın sonlarına doğru besleyici değeri ve fizyolojik özelliklerinin anlaşılmasından sonra Doğu ve Orta Avrupa ülkelerinde de üretilmeye başladığı belirtilmektedir (Karagözlü, 1990).

Genel olarak laktobasiller (homofermentatif, heterofermentatif, mezofil yada termofil) dane mikroflorasının %65-80'ini teşkil ederler. Geri kalan kısmı ise %20 oranında streptokoklar ve %5 oranında mayalar oluşturur (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990).

Kefir danesinde bulunan mikroorganizmaların belirlenmesine yönelik bugüne kadar birçok çalışma yapılmış ve danedeki mikroorganizmaların çeşitli kefirler göre büyük farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Zaten kefir diğer fermente süt ürünlerinden ayıran en önemli özelliği, eşit olarak dağılmış bir mikrofloranın metabolik aktivitesi sonucu oluşmamasıdır. Yani üretim şartlarına göre elde edilen kefirlerin özelliği ve mikroflorası değişkenlik göstermektedir (Karagözlü, 1990). Aşağıda, bazı araştırmacılara göre kefir danesinde bulunan mikroorganizmalar verilmiştir.

Danedeki ana mikroorganizma grupları ise, farklı birçok fonksiyonel özelliklere sahip mikroorganizmalardan oluşmuştur (Anonymous, 1988).

#### **Kefir danesinden izole edilen bakteriler**

- Lactobacillus brevis
- Lactobacillus kefir
- Lb. acidophilus
- Lb. paracasei ssp. paracasei
- Lb. casei
- Lb. delbrueckii ssp. Bulgaricus
- Lb. Kefiranofaciens
- Lactococcus lactis ssp. Lactis
- Lc. lactis ssp. lactis var. Diacetylactis
- Lc. lactis ssp. Cremoris
- Leuconostoc lactis
- Ln. Mesenteroides ssp. Mesenteroides
- Ln. Mesenteroides ssp. Cremoris
- Ln. Mesenteroides ssp. Dextransicum

#### **Kefir danesinden izole edilen mayalar**

- Saccharomyces cerevisiae
- Saccharomyces unisporus
- Kluyveromyces marxianus var. Lactis



Kluyveromyces marxianus var. Marxianus  
Candida kefir  
Candida holmii  
Kaynak: Roissart, H., Luquet, F. M., 1994

### **Kefirin Kimyasal Özellikleri ve Besleme Değeri**

Kefirin bileşimi ve duyuşsal özellikleri, üretimde kullanılan sütün çeşidi yanında, kefir danesinin ya da kültürünün mikroflorası ile uygulanan üretim yöntemine göre değişmektedir. Kefirin asitliği, içerdiği yağ, protein, laktoz miktarı, serbest yağ asitleri, alkol ve diğer uçucu bileşikler kefirin duyuşsal özelliklerine direk olarak etki etmektedir.

Kefirin elde edilmesi sırasındaki fermentasyonda ortaya çıkan olaylar aşağıdaki şekilde verilebilir.

- Laktozdan laktik asit oluşumu (laktik asit fermentasyonu)
- Laktozdan alkol ve CO<sub>2</sub> oluşumu (alkol fermentasyonu)
- Kefire özgü tipik aromanın ortaya çıkması
- Proteinlerin sınırlı ölçüde pepton ve aminoasitlere parçalanması (yavaş proteoliz) (Karagözlü, 1990).

Tablo 2: Yağlı Kefirin Bileşimi ve Besin Değeri

<b>Bileşenler</b>	<b>100 gr kefirdeki konsantrasyonu</b>
Enerji	65 kcal
Yağ (%)	3.5
Protein (%)	3.3
Laktoz (%)	4.0
Su (%)	87.5

(Renner ve ark, 1986)

### **Kefirin Besleme Değeri ve Sağlık Üzerine Etkileri**

#### **Kefirin Besleme Değeri**

Kefir süttten yapıldığı için, süt içindeki yağ, laktoz, mineral maddeler ve vitaminler gibi besin maddelerinin hepsini yapısında bulundurmaktadır. Hatta oluşumu sırasında bazı vitaminlerin sentezlenmesi, proteinlerin ve laktozun kısmen parçalanması, kefirin besleme değerini artırmaktadır (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990).

Kefirin yapısında bulunan mikroorganizmalar sütte meydana getirdikleri değişikliklerle onu daha kolay sindirilir hale getirirler. Böylece kefirdeki besin elementlerinin vücut tarafından daha kolay emilimi sağlanır. Özellikle sütteki laktozun laktik

aside dönüşmesi nedeniyle kefir, laktoz-intolerant kişiler tarafından da rahatça tüketilebilir (Anonymous, 1998).

Kefir, kalsiyum, fosfor, aminoasitler, folik asit ve B-vitaminleri bakımından oldukça zengin bir süt ürünüdür (Anonymous, 1998). Kefirdeki B grubu vitaminlerinden Tiyamin'in 190.4, Riboflavin'in 1678.5 mg/kg, Vitamin B<sub>12</sub>'nin 3.3 mg/kg, Biotin'in 36.7mg/kg, Kolin'in 740.0 mg/kg ve pantotenik asit'in ise 37 mg/kg düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir (Karagözlü, 1990).

Midede ve pankreasta enzim salgılanmasını ve bağırsakların peristaltik hareketinin düzenlenmesini kolaylaştıran kefir, alınan gıdaların bağırsaklarda daha düzenli ve uygun şekilde hareket etmesini sağlayarak sindirimi artırır (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990).

Ayrıca, çok ince pıhtılara sahip bir ürün olması da, yoğurda göre sindiriminin daha kolay olmasını sağlamaktadır. Pıhtıların küçük olması daha geniş bir yüzey alanı oluşturarak sindirimde görev yapan ajanların daha etkin çalışmasını sağlar (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990). Kefirde sindirimi kolaylaştıran bir diğer unsur da üründe CO<sub>2</sub> oluşumu ve bu yolla pıhtının parçalanmasıdır (Karagözlü, 1990).

Beslenme üzerindeki öneminin yanı sıra kefirin insanları hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi edici etkisinin bulunduğu da belirtilmektedir. Sürekli içildiğinde kefirle birlikte vücuda alınan yararlı bakteriler, özellikle de laktobasiller bağırsaklara yerleşerek, buradaki mikroflorayı düzenlemekte ve ürettikleri asit, hatta antibiyotik bileşiklerle hastalık yapan bakterilerin ortadan kalkmasını sağlamaktadırlar (Anonymous, 1998). Yapılan bir çalışmada koliform bakterilerin, doğal kefir mikroflorasında bulunan bakteriler tarafından inhibe edildiği gözlenmiştir. Shigella ve Salmonella gibi patojen bakteriler süte kefir starteriyle birlikte katıldığında, söz konusu patojenlerin gelişemedikleri gözlenmiştir (Anonymous, 1988).

Kefir ishale yol açan E.coli ve Salmonella gibi patojen mikroorganizmalara karşı antimikrobiyel etkisiyle onların gelişimini önlemekte ve ishale iyi gelmektedir (Karagözlü, 1990). Laktik asit bakterileri ve mayaların mikroflorada bulunmalarından dolayı, kefir dış kaynaklı bağırsak mikroorganizmalarına karşı yüksek derecede



antibiyotik etki gösterir (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990).

Ayrıca kefirdeki bakteriler tarafından üretilen laktik asit, asetik asit ve antibiyotik maddeler, ince bağırsaklarda saprofit bakteriler tarafından olabilecek bozulma ve çürümleri önler (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990).

Özellikle *Lactobasillus* türlerinden oluşan bu preparatlar sindirim ve absorpsiyonu kolaylaştırarak gelişimi teşvik eder. Ayrıca epitel yüzeylerde koloni oluşturarak patojen mikroorganizmaların gelişimini inhibe eder.

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda şöyle sonuçlarla karşılaşmıştır. Broylerde kefir probiyotik amaçla kullanılmış, kontrol grubunun içme suyuna kefir eklenmez iken deneme gruplarının içme sularına 2. grup için 2.5 cc/lit su, 3. grup için 5.0 cc/lit su, 4. grup için 7.5 cc/lit su oranında kefir ilave edilmiştir. Deneme sonu canlı ağırlıklar kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 2305 g, 2335 g, 2363 g ve 2388 g olarak kaydedilmiştir. Deneme sonu itibarıyla, içme suyuna kefir ilavesi canlı ağırlık kazancını önemli derecede artırırken, yem tüketiminin azaldığı ve yemden yararlanmanın iyileştiği tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Karkas ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunurken karkas randımanında gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur. ( $P<0.001$ ). Yapılan çalışma sonucunda broylerler de kefirin probiyotik olarak kullanılmasının büyüme performansını geliştirdiği sonucuna varılmıştır (Karademir, 2003)

Broylere civcivlerinde probiyotik (*L. Casei*) uygulamasının ince bağırsaklarda üreaz aktivitesini düşürdüğünü bunun da erken yaşta broylerlerin sağlığı ve gelişimi için faydalı olabileceğini bildirmektedirler.(Yeo ve Kim,1997)

Yumurtacı tavuklar üzerinde yapılan bir araştırmada yeme 100 mg/kg düzeyinde probiyotik ilave edilen grupta yumurta veriminin kontrole göre % 5 iyileştiği ve yumurta kabuğu kalınlığının biraz daha arttığı saptanmıştır. Ayrıca 10 haftalık deneme boyunca, kontrol grubunda serum kolesterol düzeyi 170.2 mg/dl iken, 150 mg/kg yem oranında probiyotik verilen grupta bu düzey 176.5 mg/dl 'den 114.3 mg/dl 'ye düşmüş, yumurta sarısı kolesterol

seviyesinde de düşüş tespit edilmiştir(Mohan ve ark,1995).

Yine yumurta tavukları üzerinde yapılan bir çalışmada, probiyotik içeren karma yemlerle beslenen tavuklarda toplam yumurta üretim düzeylerinin kontrol grubundakilere nazaran %2.67 daha fazla olduğunu, yemden yararlanmada ise %0.06 düzeyinde bir iyileşmenin sağlandığını bildirmiştir (Miles, ve ark.,1991).

### SONUÇ

Son yıllarda büyüme ve gelişme için kullanılan yem katkı maddelerinin içerisinde antibiyotik ve hormonların yasaklanmasıyla birlikte alternatif ürün olan probiyotikler önem kazanmıştır.

Probiyotikler hayvanlarda sindirim sistemi ile ilgili bazı hastalıkların korunma ve tedavisinde kullanılmaktadır (Roos ve Kafan, 2002, Çakmakçı ve Karahan, 1999). Probiyotiklerin doğal olmaları, hayvana herhangi bir zarar vermemeleri, sindirim kanalından absorbe olmamaları, antibiyotiklere alternatif olmalarını sağlayan önemli özelliklerdir (Sarıca, 1999).

İnsan beslemede önemli bir yere sahip olan fermente süt ürünlerinin (kefir, yoğurt vb.) yapımında da probiyotikler starter kültür olarak kullanılmaktadır. Bu ürünlerden kefir, hem insan hem de hayvanlar açısından yararlı bakterileri bünyesinde bulundurmaktadır.

Bu anlamda yem katkı maddesi olarak kullanılan probiyotik bakterilerin çoğunu bünyesinde bulunduran kefirin hayvan beslemede kullanılmasının yararlı olacağı söylenebilir.

### KAYNAKLAR

- Alçipek,A.,Erkek,R. 1995. Hayvan Beslemede Probiotik Kullanımı. Ege Ziraat Fakültesi Dergisi, 32.1,296-277.İzmir.
- 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. 1998. Kefir's History, Kefir's Production, Kefir's Health Benefits. Functional Foods Magazine's article about Life way Foods.
- Arda, M., Minbay, A., Leloğlu .N., Aydın, N, Akay, Ö.1992. Özel Mikrobiyoloji. Atatürk Ü. Yay., No:741, Erzurum.
- Arpacık, R. 1999. Entansif Sığır Besiciliği. 3. baskı, Ankara.
- Aydın,A.,Bolat.D.,Demirulus,H.1994.Hayvan Beslemede Yeni Bir Yem Katkı Maddesi: Probiyotikler .Yüzüncü Yıl Üniversitesi.Ziraat Fakültesi Dergisi, ,4:15-21. ISSN 1018-9424
- Bilal, T., Kutay, C., Özpinar, 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, s.536-544. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, İstanbul.
- Demir,M.2006. Kefirin Tanımı ve Tarihçesi. Derleme
- Erdoğan, Z.1995.Broiler Rasyonlarında Antibiyotik ve Probiyotik Kullanılması.Doktora Tezi Ankara Üni.Fen bilimleri enst.Ankara.
- Fuller,R.,1989.E. Review Probiotics in man and Animals.Journalof Applied Bacteriology .66 365-378
- Gril,C.1988. Push Towards Probiotics. Feed International, 9.11,8-9
- 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.
- Işık,M.1997.Probiyotiklerin Broiler Rasyonlarında Kullanılma Olanakları.
- İnal, T.1990.Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. Final Ofset, İstanbul.
- Karademir, G., Karademir, B. 2003. Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Biyoteknolojik Ürünler Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 43 (1) 61-74
- Karademir,G.2003. Broilerde Kefirin Probiyotik Amaçla Kullanılması Yüksek Lisans Tezi Özeti. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı.
- Karagözlü, C. 1990. Farklı ısı işlem uygulanmış inek sütlerinden kefir kültürü ve danesi ile üretilen kefirlerin dayanıklılığı ve nitelikleri üzerine araştırmalar. T.C. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ürünleri Teknolojisi Anabilim Dalı. Bornova-İzmir.
- Libudzisz, Z., Piatkiewicz, A. 1990. The cultures used and the methods of kefir production. Technical University of Lodz. Dairy Industries International, 55(7).
- Miles,R.D., Bootwalla, S.M. 1991. Direct-fed Microbials in animal production "Avian" Direct-Fed Microbials in Animal Production Chapter 5 West Des Moines ,Iowa U.S.A
- Mohan, B., Kadirvel, R., Bhaskaran, M, Natarajan, A.1995. *Effect of Probiotic Supplementation on Serum/Yolk Cholesterol and on Egg Shell Thickness in Layers.* Br. Poult. Sci., 36(5):799-803.
- Renner, E., Renz-Schauen, A. 1986. Nahrwerttabellen für Milch und Milchprodukte. Verlag B.Renner, 6330 Gie en. W. Germany.
- Roissart, H., Luquet, F. M. 1994. Bacteries Lactuques II. Lorica Cheminde Samt Georges F. 38410. Uriage ISBN: 2- 2907477-0-1. 169-182 s.
- Roos, N.M., Kafan M.B. 2002. Effect of Probiotic Bacteria on Diarrhea, Lipid Metabolism, and Carcinogenesis; A Review of Papers Published Between 1988 and 1998. Am.J.Clin.Nut., 714(2): 405-411.
- Sarıca, Ş. 1999.Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı. Hayvansal Üretim 39-40: 105-112





Tuncer Ş.,D, Şanlı Y., Küçükersan, K, Filazi, A. 1999. *Stabilize Rumen Ekstraktının Broyler Rasyonlarında Kullanılması*. s.287-293. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı, İstanbul, 1999.

Yaman, H.2000.Partial Characterisation of Lactobacilli Isolated from Commercial Kefir

Grain, PhD Thesis, Huddersfield University, Huddersfield, UK, 2000.

Yeo, J., Kim K.1997. Effect of Feeding Diets Containing an Antibiotic, a Probotic , or Yucca Extract on Growth and Intestinal Urease Activity in Broiler Chicks. Poultry Sci., 76:381-385.



## AROMATİK BİTKİLERİN HAYVAN BESLEMEDE KULLANILMA OLANAKLARI

Diyyem BAYLAN<sup>1</sup>, M.Mustafa ERTÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 07059, ANTALYA

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 07059, ANTALYA

**Özet :** Hayvan beslemede antibiyotiklerin kullanımının yasaklanması ve organik ürünlerin tüketiciler tarafından daha fazla tercih edilmesi, bilim adamlarını alternatif yem maddelerinin kullanımıyla ilgili çalışmalar yapmaya yönlendirmiştir. Aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen uçucu yağlar alternatifler arasındadır. Anılan bu maddeler, mide ve bağırsakta sindirim sıvılarının sentezini uyarıcı etkiye sahiptir. Aromatik bitkilerin ruminant ve kanatlı beslemede kullanımına yönelik yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu derlemede aromatik bitkilerin ve uçucu yağların ruminant ve kanatlı beslemesinde kullanılmalarının önemine değinilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Aromatik bitkiler, Esansiyel yağlar, Yem katkı maddesi

### Use of Aromatic Plants on Animal Nutrition

**Abstract:** Prohibition of antibiotics in animal nutrition and preference of organic products by consumers, led scientists to contribute studies on alternatives to antimicrobial products. Aromatic plants and their essential oils are among the alternatives. Concerned substances have stimulative effect on the digestion fluids of stomach and intestine. Studies carried out on using aromatic plants and essential oils in poultry and ruminant nutrition are limited. In the present the importance of aromatic plants and essential oils in ruminant and poultry nutrition has been explained in detail.

**Key Words:** Aromatic plants, Essential oils, Feed additive

#### Giriş

Antibiyotikler, mantar ve algler tarafından üretilen, düşük molekül ağırlığına sahip, az miktarlarda bile diğer mikroorganizmaların gelişimini inhibe eden metabolitler olup, hayvan beslemede büyümeyi hızlandırmak amacıyla düşük dozlarda uzun yıllar kullanılmıştır. Yemlerinde antibiyotik kullanılan hayvanların et, süt veya yumurta gibi ürünlerinde antibiyotik kalıntılarının rastlanılmış; çapraz direnç oluşturma olasılığı dikkate alınarak, tüketici sağlığının korunması için zaman içinde bazılarının yasak getirilmiş, konuyla ilgili uzun tartışmalar ve spekülasyonlar sonrasında Avrupa Birliği hayvan yemlerinde büyümeyi uyarıcı olarak antibiyotik kullanımını 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren tamamen yasaklamıştır.

Gıda hijyeni ve insan sağlığının çok daha önemle irdelendiği, ürün sağlığı ve kalitesi açısından tüketici bilincinin çok daha fazla geliştiği ve organik tarım konusunda yoğun araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yapıldığı Avrupa Birliği ülkelerinde yem katkıları olarak kullanımı yasaklanan antibiyotiklerin ülkemizde de yasaklanması Avrupa Birliği ile uyum sürecinin doğal bir sonucu olarak eş

zamanlı gerçekleşmiştir. Antibiyotiklerin hayvan yemlerinden uzaklaştırılmasıyla bunun yerini alacak alternatif maddelerin araştırılması öncelik kazanmıştır.

Tarihsel süreç içinde, aromatik bitkiler daima ilaç olarak kullanılmıştır. Modern hayvan beslemede, aromatik bitkilerin antimikrobiyal ve antioksidant özellikleri pek dikkate alınmamıştır. Ancak antibiyotiklerin yasaklanmasıyla birlikte, bitkisel ekstraktlar alternatif yem katkıları olarak önem kazanmaya başlamıştır. Bitkisel ekstraktlar, orijini ve aktif maddesine bağlı olmakla birlikte, antimikrobiyal, antioksidant etkileri sayesinde büyümeyi teşvik edici, yemden yararlanmayı iyileştirici özelliklere sahiptirler.

Bitkisel ekstraktlardan kanatlı hayvan beslemede yararlanma henüz oldukça sınırlıdır. Antibiyotiklere ve antikoksidiyallere alternatif olma özelliği açısından önemli potansiyel gösteren bitkisel ekstraktlar, günümüzde etkin olarak kullanılamamaktadırlar. Akdeniz iklim kuşağında yer alan, tıbbi ve aromatik bitkilerce eşsiz zenginliğe sahip ülkemizde bunlardan yeterince yararlanılmaması büyük bir eksikliklerdir. Dünyada ve



ülkemizde antibiyotiklerin yerine alternatif olarak sunulan bitkisel ekstraktlar oldukça geniş bir kullanım potansiyeline sahiptir. Bu yüzden organik tarımın yaygınlaşmaya başladığı ve güvenilir gıda üretiminin önem kazandığı günümüzde bu maddelerin hayvan ve insan sağlığı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

#### ***Aromatik Bitkiler ve Uçucu Yağlar***

Baharatlar, yiyecek ve içeceklere katılan aromatik bitkisel ürünlerdir. Kimyasal bileşimleri baharat tipine göre, su oranları % 5-14, protein ise % 5-20 arasında değişir. Bazılarında % 30'a varan oranda lipid bileşikleri vardır. Bunların dışında belli oranlarda karbonhidratlar, glikozitler (flavon, senevol, siyanojen, saponin, fenol, kumarin), alkaloidler, tanenler, organik asitler, vitaminler, enzimler, pigmentler, mineraller, antimikrobiyal maddeler, reçineler, uçucu yağlar içerirler. Tat ve aroma açısından uçucu yağlar (esanslar, eteri yağlar) özellikle önemlidir (Akgül, 1997).

Doğada yetişen 100' e yakın bitki uçucu yağ içermektedir. Uçucu yağlar oda sıcaklığında sıvı olup kolay kristalleşebilen, kuvvetli kokulu, uçucu, su buharı ile sürüklenebilen, yağimsı karışımlardır. Birçok bitkinin karakteristik kokusu, içerdiği bu yağdan kaynaklanır (Ceylan, 1996). Uçucu yağlar su buharı destilasyonu, ya da organik çözücülerle bitkilerden ekstrakte edilerek elde edilirler (Langhout, 2000).

Uçucu yağların bakteri, mantar ya da böcek saldırılarına karşı koruyucu rolleri vardır. En çok siklik hidrokarbonlar ve onların aldehit ya da ester türevlerinden oluşurlar (Wallace ve ark., 2002).

#### ***Aromatik Bitkilerin Kanatlı Beslemede Kullanılması***

Kanatlı rasyonlarına bitki ekstraktlarının katılmasıyla yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas kalitesinin iyileştiği, ayrıca, ölüm oranının azaldığı bildirilmektedir (Jamroz ve Kamel, 2002; Çabuk ve ark., 2003). Ayrıca yapılan araştırmalarda bu bitkilerin antioksidan (Campanella ve ark., 2003; Lopez ve ark., 1998), antilipidemik ve hipokolesterolemik (Craig, 1999), antikonvulsant (Ichikawa ve ark., 2003), antiinflatuar (Mujumdar ve ark., 1990), antimikrobiyal (Cowan, 1999; Dorman, 2000; Burt, 2003) etkilerinin de olduğu;

hayvanların sindirim sistemini stimüle ettiği; sindirim enzimlerinin üretimini ve etkilerini arttırdığı karaciğerin fonksiyonlarını geliştirdiği saptanmıştır (Langhout, 2000).

Bitkisel ekstraktlar içerisinde antimikrobiyal olarak en fazla kullanılan ve en çok bilinen kekik yağıdır. Kekik yağında en fazla bulunan antibakteriyal bileşikler fenolik yapıdaki karvakrol ve timol (Botsoglou ve ark., 2003) olup, bunlar etkilerini fonksiyonel hidroksil grupları ve yüksek redoks potansiyelleri sayesinde gösterirler. Karvakrol, protonların hücre dışı sıvısına geçişini arttırarak, patojen mikroorganizmaların stoplazmik zarlarının parçalanıp, ölmelerine sebep olur. Karvakrol aynı zamanda yemlerin tadını arttırıcı bir bileşiktir (Çetin ve Yıldız, 2004).

Erener ve ark. (2005) nane (mentol) veya kekik (karvakrol) yağı ilave edilen karmalarla etlik piliçler üzerinde yürüttükleri çalışmalarında canlı ağırlık kazancını ve yemden yararlanmayı menthol'den daha fazla arttırdığını saptamışlardır. Karmaya menthol veya karvakrol ilavesi yem tüketimini etkilememiştir (Tablo1). (P>0.05)

Bu çalışmada kullanılan aktif maddelerin mikroorganizma faaliyeti ve besin maddelerinin sindirimi üzerindeki etkileri belirlenmemiş olmakla beraber, performans sonuçları, karvakrolun mentholden daha iyi olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni, kekikten elde edilen esans yağındaki fenolik bileşiklerin antifungal ve antimikrobiyal özelliklerinin nereden daha güçlü olmasına bağlanabilir (Lee, 2003).

Parlat ve ark (2005 b) japon bıldırcınlarında deneysel aflatoksin zehirlenmesine karşı kekik yağının kullanımı üzerine yaptıkları bir başka araştırmada, kekik uçucu yağı ilave edilmiş rasyonla beslenen hayvanların canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi parametrelerini sadece aflatoksin içeren rasyon ve kekik yağı ilave edilmiş aflatoksin içeren rasyonla karşılaştırmışlardır. Deneme sonunda sadece aflatoksin içeren rasyonları tüketen bıldırcınlarda canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi önemli derecede azalmıştır (Tablo 2) rasyonlara KY (Kekik yağı) ilavesiyle AF' den (Aflatoksin'den) gerileyen canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri önemli derecede artmıştır.



Tablo 1. Menthol veya karvakrol ilave edilen karmalarla beslenen etlik piliçlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları

Özellikler	Yaş	Kontrol	Mentol	Karvakrol
Başlangıç canlı ağırlığı		50.4	50.4	50.4
Canlı ağırlık artışı	0-21	641.2	634.2	643.7
	0-35	1626.1 ab	1511.4 b	1632.4 a
	0-42	2070.4 a	1919.2 b	2050.5 a
Yem tüketimi	0-21	999.5	978.7	978.2
	0-35	2907.5	2829.3	2863.4
	0-42	3862.9	3788.1	3828.6
Yemden yararlanma oranı	0-21	1.56	1.54	1.51
	0-35	1.79 ab	1.87 a	1.75 b
	0-42	1.87 ab	1.97 a	1.86 b

a, b; Aynı sırada farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P< 0.05)

Tablo 2. Japon bıldırcınlarında aflatoksin ve kekik yağının canlı ağırlık artışına (g), yem tüketimine (g) ve Yemden yararlanma katsayısına etkisi (g)

Canlı Ağırlık Artışı (g)		Yem Tüketimi (g)		yemden yararlanma katsayısına etkisi (g)	
Muamele	1-5 hafta	Muamele	1-5 hafta	Muamele	1-5 hafta
Kontrol	151.87 b	Kontrol	554.97 a	Kontrol	3.65 a
AF	127.17 c	K+AF	458.84 c	K+AF	3.61 a
KY	166.27 a	K+KY	557.88 a	K+KY	3.36 c
KY+AF	154.46 b	K+KY+AF	543.78 b	K+KY+AF	3.52 b

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir.(P<0.05)

KY(Kekik yağı), AF(Aflatoksin)

Tablo 3. Japon bıldırcınlarında kekik yağı ve virginiamycinin canlı ağırlık artışına etkileri (g)

Gruplar	0-3 hafta	3-5 hafta	0-5 hafta
Kontrol	60.06 b	55.67 b	115.73 b
KUY	68.09 a	61.88 a	129.97 a
Virginiamycin	67.38 a	62.40 a	129.78 a
K+KY+VIR	66.24 a	60.27 a	126.51 a

a,b; Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir.(P<0.05)

KY (Kekik yağı), VIR (Virginiamycin)

Tablo 4. Rasyona katılan Antibiyotik ve Esansiyel Yağ Karışımının Etlik Piliçlerde Canlı Ağırlık Üzerine Etkisi (n=50)

Özellikler	20. günde canlı ağırlık	40. günde canlı ağırlık
Kontrol	747.86±15.8 <sup>b</sup>	2268.81±50
Antibiyotik	788.81±12.5 <sup>ab</sup>	2298.24±44.9
EYK 100 (ppm)	764.05±8.62 <sup>b</sup>	2252.95±48.3
EYK 200 (ppm)	830.00±11.1 <sup>a</sup>	2350.24±64.1
EYK 400 (ppm)	777.00±17.7 <sup>ab</sup>	2207.14±57.8

P>0.05, \*\* : P<0.01, a, b : Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

EYK (Esansiyel yağ karışımı)



Aflatoksin içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda canlı ağırlık artışındaki kümülatif azalış % 16.3 iken, AF içeren rasyona KY ilavesiyle % 1.7 artmış, yine yem tüketimindeki kümülatif azalış, AF içeren rasyonu tüketen grupta %17.3 olurken KY ilavesiyle bu azalış sadece %2 olmuştur. Yalnızca KY içeren rasyonu tüketen bıldırcınların yemden yararlanma katsayıları diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur

Parlat ve ark (2005 b) bıldırcınlarla gerçekleştirdikleri kekik yağı içeren rasyonla beslenen bıldırcınlarda canlı ağırlık artışı ve yem tüketiminin virginiamycin içeren rasyonla beslenenlerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Tablo 3).

Şimşek ve ark (2005) tarafından yapılan çalışmalarda, antibiyotik ve farklı düzeylerde (100 ppm, 200 ppm ve 400 ppm) karanfil, kekik ve anasondan elde edilen EYK (Esansiyel yağ karışımı) ilave edilerek beslenen etlik piliçlerde canlı ağırlık, karkas özellikleri ve bu maddelerin piliç etlerinin duyuşal özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır (Tablo 4).

En yüksek canlı ağırlık artışı 20. günde 200 ppm EYK (830.00 g) grubunda tespit edilirken bunu sırasıyla antibiyotik (788.81 g), 400 ppm EYK (777.00 g), 100 ppm EYK (764.05 g) ve kontrol grupları (747.86 g) izlemiştir (P <0.01). 200 ppm EYK grubunda bu artış, karışımı oluşturan kekik, yüksek olduğu, ancak bu farklılığın 40. günde ortadan kalktığını belirtilmiştir

Esansiyel yağların piliç etlerinin duyuşal özelliklerine etkileri incelendiğinde tüm özelliklerde (renk, koku, gevreklik, lezzet, görünüş, genel beğeni düzeyi) önemli olmayan pozitif bir ilerlemeler sağlandığı bildirilmiştir (Erener ve ark., 2005). Bununla beraber kötü çevre koşulları ve dengesiz beslenme durumlarında, özellikle antimikrobiyal etkileri ile sindirim üzerine olan olumlu katkılarının duyuşal özelliklerden daha belirgin şekilde ortaya çıkabileceği öngörülmekte ve bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

#### **Aromatik Bitkilerin Ruminant Beslemede Kullanılması**

Uçucu yağların antimikrobiyal özelliklerinden yola çıkılarak, rumen fermantasyonunun kontrolünde kullanılması gündeme gelmiştir.

karanfil ve anason esansiyel yağlarının içerdiği aktif maddelerden kaynaklanmış olabilir. Çünkü kekikte bulunan timol ve karvakrol, karanfilde bulunan eugenol'un ve anasonda bulunan anathol'un sindirim sisteminde antimikrobiyal ve sindirimi uyarıcı etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Çabuk ve ark 2003). Yapılan bir çok çalışmada esansiyel yağların sindirim enzimlerinin aktivitesini arttırdığı ve besin maddelerinin sindirilme derecesini yükselttiği saptanmıştır (Hernandez ve ark., 2004; Ramakrishna, 2003). Denemenin 40. gününe ait canlı ağırlıklar incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmadığı görülmektedir Rasyonların izonitrojenik ve izokalorik olduğu ve optimum çevre koşullarının tüm gruplar için sağlandığı düşünülürse, ilerleyen yaşlarda olumsuz koşullara giderek vücut direncinin artması nedeniyle. gelişmeyi uyarıcı maddelerin ilavesinin etkili olmadığı bildirilmektedir (Botsoğlu ve ark., 2002; Zhang ve ark., 2005).

Temel rasyona antibiyotik ve esansiyel yağlar eklenerek yapılan araştırmalarda, karaciğer, pankreas, ön mide, taşlık ve bağırsak, karın yağı ağırlığı (Hernandez ve ark., 2004) ve oransal değeri yanında gruplar arasında genellikle önemli farklılıklar bulunmadığını bildirmekle beraber (Denli ve ark., 2003), Lee, (2003) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada karaciğerin 21. günkü oransal değerini esansiyel yağ gruplarında Konuyla ilgili yapılan ilk çalışmalarda tek başına kullanılan uçucu yağların rumen bakterileri üzerinde farklı etkilere sahip olduğu, monoterpen hidrokarbonların oksijenat bileşikler, monoterpen alkoller ve aldehitlerle karşılaştırıldığında daha az zararlı etki gösterdikleri ve bazı durumlarda mikrobiyal aktiviteyi uyardıkları bildirilmektedir (Wallace ve ark.,2002).

Timol (5-methyl-2-isoropylphenol) thymus ve origanum bitkilerinden elde edilen uçucu yağların ana bileşenlerinden biri olup antimikrobiyal özelliğe sahiptir. Bu aromatik alkol genellikle oral bakterileri inhibe etmek amacıyla clorhexidine'le beraber kullanılır (Evans ve Martin, 2000); mikroorganizmaların hücre membranlarındaki membran proteinlerini parçalar. Ayrıca, H<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> gibi katyonların geçirgenliğini değiştirerek, hücrenin temel görevlerinin aksamasına neden olur. Hücre içi öğelerin hücre dışına çıkmasını sağlar ve su



dengesini bozarak mikroorganizmaları öldürür. Bu etki yolu nedeniyle fenollere direnç gelişemez (Basset, 2000). Nitekim timolün oral *selenomonad* ve *streptokok* içeren gram pozitif ve gram negatif bakterileri inhibe ettiği saptanmıştır (Evans ve Martin, 2000).

#### SONUÇ

Sonuç olarak aromatik bitkilerin kullanımı ve bazı özellikleri konusunda ortak sonuçlara varılmasını sağlayan çalışmalar var olmakla beraber, mevcut çalışma sayısı yetersizdir. Ayrıca şimdiye kadar kullanılmamış aromatik bitkilerin etken maddelerinin saptanarak, hem çalışılan bitki hem de hayvan türleri genişletilip, kullanılma olanakları artırılması gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Akgül, A. 1997. Baharatlar : Lezzet, Koku ve Renk Dünyası. Gıda Sanayii, Sayı:48:27-34
- Bassett, R. 2000. Oreganos Positive Impact on Poultry Production. World Poultry-Elsevier; 16(9): 31-34.
- Burt, S.A, Reinders, R.D. 2003. Antibacterial Activity of Selected Plant Essential Oils Against Escherichia Coli O157:H7. Lett Appl Microbiol.; 36(3): 162-1677.
- Botsoglou, N. A., Fletouris, D. J., Florou-Paneri, P.,Christaki, E., Spais, A. B. 2003. Inhibition of Lipid Oxidation in Long-term Frozen Stored Chicken Meat by Dietary Oregano Essential Oil and a-tocopheryl Acetate Supplementation. Food Res. In-ternational 36: 207–213.
- Campanella, L., Bonanni, A., Favero, G., Tomassetti, M. 2003. Determination of Antioksidan Properties of Aromatic Herbs, Olives and Fresh Fruit Using an Enzymatic Sensor. Anal Bioanal Chem.; 375(8):1011-1016.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri), E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No. 481.21-23
- Cowan , M.M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. Clin. Microb.; 12: 564-582
- Craig, W.J., 1999. Health-Promoting Properties of Common Herbs. Am. J. Clin. Nutr.; 70: 491-499.
- Çabuk, M., Al çiçek, A., Bozkurt, M. , İmre, N. 2003. Aromatik Bitkilerden Elde Edilen Esans Yağların Antimikrobiyel Özellikleri ve Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanım İmkanları.III. Uluslar arası Hayvan Besleme Kongresi: 184-187
- Çetin, T.ve Yıldız, G. 2004. Esansiyel Yağların Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı. Yem Magazin, 38: 41-47.
- Denli, M., Okan, F., Çelik, K. 2003. Effect of Dietary Probiotic, Organic Acid and Antibiotic Supplementation to Diets on Broiler Performance and Carcass Yield. Pakistan J. of Nutr.; 2(2): 89-91
- Dorman, H.J., Deans, S.G. 2000. Antimicrobial Agents from Plants: Antibacterial Activity of plant Volatile Oils. J Appl Microbiol.; 88(2): 308-16.
- Erener, G., Ocak, N., Altop, A. 2005. Nane (Mentol) veya Kekik (Karvakrol) Esans Yağı İlave Edilen Karmalar İle Yemlenen Etlik Piliçlerin Performansları. III. Hayvan Besleme Kongresi. Adana.58-62
- Evans, J. D., Martin, S. A. 2000. Effect of Thymol on Ruminal Microorganisms. Curr. Microbiology. Vol;(41), 336-340.
- 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
- Ichikawa, M., Ryu, K., Yoshida, J., Kodera, Y., Sasaoka, T., Rosen, R.T. 2003. Identification of Six Phenylpropanoids from Garlic Skin as Major Antioksidans. J Agric Food Chem.; 51(25):7313-7.
- Jamroz, D., Kamel, C. 2002. Plant Extracts Enhance Broiler Performance. In non ruminant Nutrition: Antimicrobial Agents and Plant Extracts on Immunity, Health and Performance. J. Anim. Sci.; 80 (E. Suppl. 1), pp:41.
- Langhout, P. 2000. New additives for broiler chickens. World Poultry-Elsevier; 16(3): 22-27.
- Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R.and Beynen, A.C. 2003. Effects of Dietary Essential Oil Components on Growth Performance, Digestive Enzymes and Lipid Metabolism in Female Broiler Chickens.Br.Poult.Sci.; 44(3): 450-457.
- Lopez-Bote, L.J., Gray, J.I., Gomaa, E.A. and



- Flegal, C.I. 1998. Effect of Dietary Administration of Oil Extracts from Rosemary and Sage on Lipid Oxidation in Broiler Meat. *Br. Poult. Sci.*; 39: 235-240.
- Mujumdar, A.M., Dhuley, J.N., Deshmukh, V.K., Raman, P.H. and Naik, S.R. 1990. Anti-inflammatory Activity of Piperine. *Jpn J Med Sci Biol.*; 43(3): 95-100.
- Parlat, S., Yıldız, A.Ö., Cufadar, Y. ve Olgun, O. 2005. Japon Bıldırcınlarında Deneysel Aflatoksin Zehirlenmesine Karşı Kekik Uçucu Yağı (*origanum vulgare L.*) Kullanımı. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*; (19)36:1-6
- Parlat, S., Yıldız, A.Ö., Olgun, O. ve Cufadar, Y. 2005. Bıldırcın Rasyonlarında Büyütme Amaçlı Antibiyotiklere Alternatif Olarak Kekik Uçucu Yağı (*origanum vulgare L.*) Kullanımı. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*; (19)36:7-12
- Ramakrishna, R.R., Platel, K. and Srinivasan, K. 2003. In Vitro Influence of Species and Spice-Active Principles on Digestive Enzymes of Rat Pancreas and Small Intestine. *Nahrung.*; 47(6): 408-412.
- Şimşek, G., Güler, T., Çiftçi, M., Ertaş, M. ve Dalgılıç, B. 2005. Esansiyel Yağ Karışımının (Kekik, Karanfil, Anason) Broylerlerde Canlı Ağırlık Karkas ve Etlerin Duyusal Özelliklerine Etkisi. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Der.* 16(2):1-5
- Wallace, R. J., McEwan, N.R., McIntosh, M., Teferedegne, B., Newbold, C.J. 2002. Natural Products as Manipulators of Rumen Fermentation. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol,(15),No;10, 1458-1468.
- Zhang, K.Y., Yan, F., Keen, C.A. and Waldroup, P.W. 2005. Evaluation of Microencapsulated Essential Oils and Organic Acids in Diets for Broiler Chickens. *International J. of Poultry Sci.*; 4(9): 612-619.



## KAHRAMANMARAŞ İLİNDE DAMIZLIK SIĞIR YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİĞİNE ÜYE VE ÜYE OLMAYAN İŞLETMELERİN YAPISAL ÖZELLİKLERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Ali KAYGISIZ, Ramazan TÜMER  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Böl. KAHRAMANMARAŞ

**Özet :** Bu araştırmada, Kahramanmaraş ilinde Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliklerine üye olan ve olmayan işletmeleri teknik ve sosyal yönden karşılaştırabilmek için on ilçeden basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilen 830 işletme ile anket yapılmıştır. Elde edilen verilerden iki grup arasında teknik açıdan, gübre temizlik sayısı, gübre temizlik şekli, sağım şekli, meme temizliği yapma alışkanlığı, mastitis kontrolü yapma alışkanlığı, kayıt tutma, tırnak kesimi ve silaj yapımı konularında iki grup arasında istatistiki olarak fark bulunmuştur ( $P<0.01$ )

**Anahtar Kelimeler:** süt sığırı, yetiştirme teknikleri,

### Comparisons Between Member Enterprises of Kahramanmaraş Holstein- Frisian Association Non-members Concerning Production Techniques Used and Social Characteristics

In this research survey was made with 830 enterprises at ten areas in Kahramanmaraş in order to compare the non-member and member enterprises that are member of Holstein Friesian Association. Enterprises were selected using random sample. Observed data analyzed between two group according to number of dung cleaning, techniques of dung cleaning, techniques of milking, habiting of teat cleaning, habiting of mastitis controlling, habiting of registration, habiting of cutting nails, to produce of silage differences were found significant ( $P<0.01$ ).

**Key words :** dairy breeding, Production techniques

### Giriş

Türkiye’de kişi başına hayvansal ürün tüketiminin az olmasının yanı sıra, birim hayvan başına verim de düşüktür. Bu amaçla işletme bazında daha iyi performans gösterebilecek damızlık hayvan üretimine yönelik özel işletmelerin oluşumunu sağlayacak ve bu atılımları destekleyebilecek etkili politikaların uygulanması gerekmektedir. Sözü edilen atılımların gerçekleştirilmesinde tek ve temel çıkış noktası, devlet-yetiştirici-üniversite üçgeni içerisinde, koordineli olmak kaydı ile günümüz süt sığırcılığının yapısını doğru bir şekilde saptamak ve geçmişten günümüze kadar süregelen değişimlerin yönünü ve sebeplerini değerlendirmek gerekir. Ancak, bu belirlemelerden sonra; mevcut kaynakları da dikkate alarak, amaca ulaşmayı sağlayacak geliştirme projelerini hazırlamak mümkün olacaktır.

Sığırcılığı geliştirme konusunda düşünülen spesifik programların hazırlanması aşamasında, ilgili bilgi eksikliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bugüne kadar hayvancılığı geliştirme kapsamında özellikle,

ülkemizin et ve süt üretiminde önemli bir yer tutan sığırcılık konusunda harcanan çabaların sonuçları da yeterince incelenmemiş ve irdelenmemiştir. Oysa bu gibi programların uygulama aşaması sonrasında, belirli aralıklarla kontroller yapılarak, mevcut durumun ortaya konması gerekmektedir. Ancak, bu yolla sığırcılık sektöründeki eksiklik ve üreticilerin karşılaştıkları problemler saptanarak uygulamanın başarısının yükseltilmesi imkanı doğacaktır. Bilindiği üzere, Türkiye de bu nitelikte yapılan çalışmaların azlığı dikkat çekicidir.

Hayvancılığın geliştirilmesine yönelik politikaların başarısının artırılması açısından, yetiştirici kesiminin faaliyetlerinin sosyal, ekonomik, kültürel ve teknik yapıları itibarıyla, çok yönlü olarak incelenmesi ve tanımlanmaları gerekmektedir. Ancak bu sayede uygulamaların hitap edeceği sektöre tam anlamıyla hakim olmak ve geleceği konusunda istikrarlı kararlar vermek mümkün olacaktır.

Hayvancılığı gelişmiş olan ülkeler bu alandaki başarılarını örgütlenme modeline borçludurlar.





Ülkemizdeki örgütlenme konusundaki en önemli eksiklik yetiştirici bazında kooperatif ve birliklerin yararlı hizmetler verecek şekilde kurulamamış olması ve hayvancılıkla ilgili kurumlar arasında organik bağın güçlendirilememesidir. Yine aynı şekilde kamu kuruluşları ile yetiştiriciler arasında da bir kopukluk söz konusudur (Yener ve ark., 1996). Türkiye'deki tarım işletmeleri ülke ihtiyaçlarını karşılama yanında bugünkü yapılarıyla geniş bir istihdam işlevini de sürdürmektedirler. Ülke tarımındaki gelişmeye paralel olarak entansifleşecek işletmeler ülke ihtiyacının tamamını belki de fazlasını üretecek duruma gelirken bu alanın istihdam sağlayıcı niteliği de ortadan kalkacaktır. Böyle bir değişime neden olmak ve bu değişimin gereklerine yerine getirmek için şimdiden bir takım çalışmalar yapmak gerekir (Akman ve Özder, 1992).

Türkiye için sığır yetiştiriciliğinde bu nitelikteki çalışmaların ilki, bugünkü yapısı doğru olarak saptamak ve geçmişten bugüne olagelen değişimlerin yönü ve sebeplerini doğru ve yeterli bir şekilde değerlendirmek, ikinci aşaması ise gelecekte oluşacak yapıyı doğru şekilde tahmin etmeye çalışarak o yapının gereklerini belirlemeye çalışmaktır. Ancak bu belirlemelerden sonra mevcut kaynaklarda dikkate alınarak amaca ulaşmayı sağlayan en ucuz en kısa ve en risksiz yol tesbit edilebilir (Akman ve Özder, 1992). Sığırcılığın geliştirilmesi amacıyla hazırlanacak program ve politikaların doğru bir şekilde saptanması için de geçmişten günümüze kadar gelen değişimlerin sebeplerini ve şu andaki mevcut durumlarının bilinmesinde yarar vardır.

Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, yetiştiricilerin kendi aralarında teşkilatlanarak üstün verimli hayvanlar elde etmeyi ve yetiştirmeyi amaçladıkları demokratik örgütlerdir (Anonim, 2007).

Bu çalışmada, Kahramanmaraş İlinde Holstein Friesian Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine (DSYB) üye olan ve olmayan işletmeler bazı üretim teknikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen "Kahramanmaraş İli Sığırcılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri" isimli projenin ön sonuçlarına dayanmaktadır.

## Materyal ve Metod

### Materyal

Araştırmanın materyalini Kahramanmaraş Bölgesindeki Süt Sığırcılık işletmelerinde yapılan anketler oluşturmuştur. Toplam 9 ilçeden basit tesadüfî örnekleme yöntemi ile seçilen 830 işletmede anket yapılmıştır.

Kahramanmaraş Tarım İl Müdürlüğünden alınan işletmelere ait tanımlayıcı bilgiler Tablo 1'de verilmiştir (Anonim, 2005).

Tablo 1. İşletmelere ait tanımlayıcı bilgiler

Toplam sığır sayısı	98.787
BBHB	58.011
İşletme sayısı	35017
İşletme büyüklüğü: 1-5	% 81.20
İşletme büyüklüğü: 6-10	% 11.55
İşletme büyüklüğü : ≥11	% 7.25

### Metod

DSYB'ne üye olan ve olmayan gruplar arasındaki farkların analizinde khi kare yöntemi uygulanmıştır.

## Bulgular

### Traktör Kullanımı

Traktör kullanım oranı üye işletmelerde % 54.3, üye olmayan işletmelerde ise % 50.7 olarak tespit edilmiş olup iki grup arasında fark bulunmamıştır (Tablo 2).

Tablo 2. İşletmelerde traktör kullanımı

	Traktör var	Traktör yok	Toplam
Üye	82 (%54.3)	69 (%45.7)	151
Üye değil	344 (%50.7)	335 (%49.3)	679
Toplam	426 (%51.3)	404 (%48.7)	830

### Gübre Temizlik Sayısı

Gruplar arasında günlük gübre temizlik sayısı bakımından üye işletmeler lehine fark bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Günde 1, 2 ve 3 kez gübre temizliği yapan işletmelerin oranları üye işletmelerde % 11.33, % 45 ve % 44.7 olurken üye olmayan işletmelerde aynı oranlar sırasıyla % 21.18, % 47.1 ve % 31.7 olarak bulunmuştur. Ortalama günlük gübre temizleme sayısı üye işletmelerde  $2.33\pm 0.72$ , üye olmayan işletmelerde ise  $2.10\pm 0.67$  olarak bulunmuştur (Tablo 3).



Tablo 3. İşletmelerde günlük gübre temizlik sayısı

Gübre temizliği	1	2	3	Ortalama
Üye	17 (%11.3)	68 (% 45.0)	66 (%43.7)	2.33±0.72
Üye değil	144 (%21.2)	320 (%47.1)	215 (%31.7)	2.10±0.67
Toplam	161 (%19.4)	388 (% 46.7)	281 (% 33.9)	2.14±0.72

### Gübre Temizleme Şekli

İl genelinde otomatik gübre temizliği yapan işletme sayısı oldukça düşük (%3) bulunmuştur. Üye işletmelerin % 12'si, üye olmayan işletmelerin ise sadece % 1'i otomatik gübre temizliği yapmaktadır (Tablo 4). Kahramanmaraş ilinde sığırcılık işletmelerini genelde küçük ölçekli olması sebebiyle otomatik gübre temizliği yapan işletme sayısı düşük bulunmuştur. Gruplar arasında gübre temizlik şekli bakımından fark çok önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Tablo 4 İşletmelerde gübre temizlik şekli

Gübre temizliği	Otomatik	Elle	Toplam
Üye	17 (%12)	134 (%88)	151
Üye değil	8 (% 1)	671 (%99)	679
Toplam	25 (% 3.0)	805 (%97.0)	830

### İrk Tercihii

İşletme sahiplerinin ırk tercihlerine ilişkin bulgular Tablo 5'da verilmiştir. İl genelinde kültür ırkı, melez ve yerli ırk tercihleri sırasıyla % 22.6, % 50.5 ve % 26.9 olmuştur. Üye ve üye olmayan işletmeler arasında ırk tercihleri bakımından fark bulunmamıştır.

### Aşım Şekli

İşletmeler aşım tercihleri bakımından incelendiğinde, üye olan işletmelerde suni tohumlama % 36.4, üye olmayan işletmelerde ise % 38.4 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 6). Gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Tablo 6. İşletmelerde aşım şekilleri

Aşım şekli	Tabii aşım	Suni tohumlama	Toplam
Üye	96 (% 63.6)	55 (% 36.4)	151
Üye değil	418(% 61.6)	261 (%38.4)	679
Toplam	514 (%61.9)	316 (%38.1)	830

### Sağım Şekli

Araştırma kapsamında ele alınan işletmelerde makineli sağım oranı üye işletmelerde % 85.4 iken, üye olmayan işletmelerde % 10.5 olarak tesbit

edilmiştir (Tablo 7). Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Tablo 7. İşletmelerde sağım şekilleri

Sağım şekli	Elle	Makineli sağım	Toplam
Üye	22 (% 14.6)	129 (% 85.4)	151
Üye değil	608(% 89.5)	71 (% 10.5)	679
Toplam	630(% 75.9)	200 (% 24.1)	830

### Mastitis Kontrolü ve Meme Temizliği

Meme temizliği ve mastitis kontrolü yapma oranları üye işletmelerde % 90.1 ve % 71.5, üye olmayan işletmelerde ise % 9.9 ve % 28.5 olarak bulunmuştur (Tablo 8, 9). Her iki özellik bakımından da gruplar arasındaki farklar önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Tablo 8. İşletmelerde meme temizliği

Meme temizliği	Var	Yok	Toplam
Üye	136 (%90.1)	15 (% 9.9)	151
Üye değil	486 (%71.6)	193(% 28.4)	679
Toplam	622 (% 74.9)	208(% 25.1)	830

Tablo 9. İşletmelerde mastitis kontrolü

Mastitis kontrolü	Var	Yok	Toplam
Üye	108 (% 71.5)	43 (%28.5)	151
Üye değil	194 (% 28.6)	485(%71.4)	679
Toplam	302 (% 36.4)	528(%63.6)	830

### Kayıt Tutma

İşletmeler kayıt tutma alışkanlıkları bakımından incelendiğinde; üye işletmelerde kayıt tutma bilincinin geliştiği (% 92.1) gözlenmektedir. Üye olmayan işletmelerde ise kayıt tutma oranı sadece % 25.2 olmuştur. Gruplar arasındaki farklar çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur (Tablo 10). Üye işletmelerde pedigr, aşım ve sağlık kayıtları tutulmakta, verimler arasında ise sağlıklı kayıtlar tutulmamakla beraber hayvanlar arasında verimlere göre sıralama yapılabilmektedir.



Tablo 5. İşletmelerde ırkların dağılımı

İrk :	Yerli	Melez	Kültür	Toplam
Üye	27 (%17.9)	81 (%53.6)	43 (%28.5)	151
Üye değil	161 (%23.7)	338 (%49.8)	180 (%26.5)	679
Toplam	188 (22.6)	419 (%50.5)	223 (%26.9)	830

Tablo 10. İşletmelerde kayıt tutma

Kayıt tutma	Var	Yok	Toplam
Üye	139 (%92.1)	12 (%7.9)	151
Üye değil	171 (%25.2)	508(%74.8)	679
Toplam	310 (%37.3)	520(%62.7)	830

### Tırnak Bakımı

Birliğe üye olan ve olmayan işletmeler arasında tırnak bakımı yaptırma alışkanlığı bakımından fark çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur (Tablo 11). Tırnak bakımı yaptırılanların oranı üye işletmelerde % 63.6, üye olmayan işletmelerde ise % 65.2 olarak bulunmuştur.

Tablo 11. İşletmelerde tırnak bakımı

Tırnak bakımı	Var	Yok	Toplam
Üye	96 (%63.6)	55 (%36.4)	151
Üye değil	171 (%65.2)	508 (%34.8)	679
Toplam	267 (%64.9)	563(% 35.1)	830

### Silaj Yapımı

Başarılı ve karlı bir süt sığırcılığının temel şartı iyi kaliteli ve ucuz kaba yemdir. Süt sığırcılığında kullanılan en yaygın sulu kaba yemlerin başında silaj gelmektedir. Silaj yapma oranı üye işletmelerde % 68.9, üye olmayan işletmelerde ise % 8.0 olarak bulunmuştur (Tablo 12). Gruplar arasındaki farklar önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Tablo 12. İşletmelerde silaj yapımı

	Var	Yok	Toplam
Üye	104(% 68.9)	47 (%31.1)	151
Üye değil	54(% 8.0)	625 (% 92.0)	679
Toplam	158(% 19.0)	672(% (81.0)	830

### SONUÇ

Araştırma bulgularına göre, teknik yönden DSYB üye olan ve olmayan işletmeler arasında istatistiki anlamda farklar bulunmuştur. Birliğe üyelik işletmelerin yenilikleri benimsemeyi kolaylaştırmıştır. Çünkü, üye olan işletmelerin birlik çalışanlarından yardım almaları yetiştirme teknikleri ve yeniliklerden haberdar olmalarını sağlamaktadır.

Bölgede başarılı bir hayvancılık için, birliğin sağladığı faydaların yetiştiricilere yeterince tanımlanmalı ve yetiştiricilerin üye olması teşvik edilmelidir.

### KAYNAKLAR

1. Akman, N., Özder, M., 1992. Tekirdağ İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu. Hasat Yayıncılık. Tekirdağ
2. Anonim, 2005. Hayvancılık İstatistikleri Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Kahramanmaraş Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları, Kahramanmaraş
3. Anonim, 2007. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği. <http://www.dsymb.org.tr/>
4. Yener, S.M., Akkan, S., Kaya, A., 1996. Türkiyede Sığırcılığın Temel Sorunları ve Çözüm Önerileri. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, 1:3-5, İzmir.



## ÇUKUROVA YÖRESİ'NDEKİ (ADANA VE MERSİN İLLERİNDEKİ) BROİLER ve YUMURTA TAVUĞU İŞLETMELERİNİN YETİŞTİRİCİLİK, TEKNİK ve YAPISAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA\*

**Fatma YENİLMEZ, Ahmet TESTİK**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Adana

**Özet:** Bu araştırma, Çukurova Yöresi'ndeki (Adana ve Mersin) broiler ve yumurtacı tavuk işletmelerinin yetiştiricilik, teknik ve yapısal özelliklerini, kümes içi sıcaklık ve oransal nem gibi önemli çevre koşulları ile yetiştiricilerin sorunlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Broiler kümeslerinde kullanılan canlı materyal dış kaynaklı hibritler olup, bir dönemdeki ölüm oranları %4-5, hayvan yoğunluğu çoğunlukla (%39) 15-16 adet ve 13-14 adet (%31,4), hayvan başına tüketilen yem 3,6-4,0 kg ve 42 günlük canlı ağırlık ortalaması 1,9-2 kg'dır.

İncelenen yumurtacı kümeslerde genelde 3 katlı apartman tipi kafesler kullanılmakta olup, her kafes gözüne 4-5 adet tavuk konulmaktadır ve dış kaynaklı hibritler kullanılmaktadır. Yumurtlama döneminde ölüm oranı genelde (%70,4) %4-5, tavuk başına ortalama yıllık yumurta verimi 300 adetten fazladır.

Yapılan sıcaklık ve oransal nem ölçümlerinde ortalama en yüksek Ağustos ayında gözlenmiştir. Bölgemiz yetiştiricilerinin temel sorunları hayvan materyali, yem, hastalıklar, pazarlama, eğitim ve yüksek sıcaklık sorunlarıdır. Üretimi artırmak ve bölge yetiştiricilerinin sorunlarının çözümü için yetiştiriciler, damızlık işletmeleri, yem üreticileri, pazarlama organizasyonları ve konuyla ilgili devlet kuruluşları düzeyinde teknik ve ekonomik olarak iyi bir organizasyona ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Broiler, Yumurtacı, İşletme, Yetiştiricilik, Kümesler

### **A Research On The Breeding For Technical And Structural Characteristics Of Broiler And Layer Farms In Cukurova Region (Adana And Mersin)**

**Abstract:** This research was carried out in order to determine the breeding, technical and structural characteristics of poultry houses, problems of the breeders and also to detect the temperature and relative humidity which are the very important environmental conditions for broilers and layers.

Broiler houses were mostly use hybrid chicks of foreign origin and mortality was founded 4-5% in one period. The stocking density of broilers were 15-16 birds/square meter, the amount of feed intake for a broiler were 3,6-4,0 kg and the average live weight was 1,9-2 kg at 42 days of age.

The layer houses in investigated area have mostly used triplex cage, a number of the hens which are put on in a cage were 4-5 hen, average egg production capacity for one hen was greater than 300 eggs for one year.

The average of highest temperature were founded in August. The main problems of the all breeders in our region are animal materials, feeds, disease, marketing, education and high temperature problems.

It should have settled an organisation which based on technique and economic among producers, feed producers, marketing organisations and state foundations related to the animal production. It is necessary to form a well designed organisation for this purpose.

**Key Words:** Broiler, Layer, Enterprise, Breeding, Poultry House

### **GİRİŞ**

Bedensel ve zihinsel gelişme ile insan sağlığında hayvansal protein tüketiminin önemli rolü olduğu bilinmektedir. 20. yüzyıl boyunca beslenme bilgisinin ilerlemesi insanların beslenme görüşleri ve alışkanlıklarında değişiklik meydana getirmiştir. Bununla birlikte hızlı nüfus artışı, nüfusun tarımdan sanayiye akışı, endüstrinin yoğunlaşması ve şehirleşme kişilerin sosyal yaşamında da değişim meydana gelmiştir. Bu değişimler hayvansal protein,

özellikle et açığının giderek artmasına neden olmuştur (Erensayın, 2001).

Tarımı gelişmiş ülkelerde hayvansal üretim, bitkisel üretimin önüne geçmektedir. Hayvancılık sektöründe kırmızı et açığı giderek artarken, kendi üretim planını yapan ve halkımızın hayvansal protein ihtiyacı için ülke tüketimini eksiksiz karşılayabilen tek üretim dalı tavukçuluktur. Ülkemiz tavukçuluğu, hayvancılığımız içerisinde en hızlı gelişen, modern teknolojiyi uygulamada bu



konuda ileri ülkeler seviyesinde entegre tesislere sahip bir sektördür (URL, 2004a). Özellikle et tavukçuluğu sektörü, entegre yapısı ve yaygınlaşan sözleşmeli üretim yapısındaki organizasyonu ile diğer hayvancılık dallarına örnek model oluşturmaktadır. Sektör içindeki firmalar, damızlıktan pazarlamaya kadar tüm süreçleri kendi kontrollerine alarak daha verimli bir çalışma süreci başlatmışlardır (Şahan ve ark., 1998).

Yumurtacı işletmelerde bu tip üretim modeli yerleşmemiş olmakla beraber bazı bölgelerde kurulmuş olan çeşitli firma ve kooperatifler kanalıyla sektörde ümit verici gelişmeler gözlenmektedir.

Protein talebini karşılamada tavuk ürünleri, kırmızı et ve süt mamulleri gibi diğer protein kaynaklarından daha çok tercih edilmektedir. Bunun sebebi yem inisiyasyonu ve yumurtaya dönüşüm oranının yüksek olmasıdır. Ayrıca tavuk eti diğer etlerle karşılaştırıldığında fiyatının ucuzluğu, yağ içeriğinin azlığı, fast-food adlı hazır gıdaya elverişliliği ve dinsel sınırlamaların bulunmaması gibi avantajlara sahiptir. Bu da göstermektedir ki, tavuk eti ve yumurta beslenmede protein eksikliğine etkili bir çözüm olarak görülmektedir (Türkoğlu ve ark., 1997).

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, kümes içi ekipmanlarının seçimi, uygulanacak yetiştirme sistemi ve eğitim ile yakından ilgilidir. Karlı bir üretim için bu koşulların sağlanması gerekmektedir.

Mevcut çalışma ile Çukurova Yöresi'ndeki (Adana ve Mersin) broiler ve yumurtacı işletmelerin yetiştiricilik, teknik ve yapısal özelliklerine ilişkin bilgilerin derlenmesi hedeflenmiştir. Böylece bölge tavukçuluğunun sorunlarına çözümler getirici, gelişmeyi yönlendirici, üretimi planlayıcı çalışmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Çukurova Bölgesi'nin et ve yumurta üretiminin büyük kısmını karşılayan Adana ve Mersin illeri araştırma kapsamına alınmıştır.

Araştırma materyali olarak seçilen kümeslerde yetiştirme koşulları ile, yapısal ve teknik özellikler üzerinde durulmuş ve veri toplamada anket yöntemi kullanılmıştır.

Ayrıca bölgede yüksek çevre sıcaklığının sorun olmasından dolayı kümes içi sıcaklık ve oransal nem değerlerinin optimal sınırlardan olan sapmalarını belirlemek amacıyla Adana ve Mersin illerinin her birinde broiler ve yumurtacı olmak üzere toplam 4 kümeste dijital ölçüm aletleri ile sıcaklık ve oransal nem ölçümleri yapılmıştır.

Araştırma kapsamında olan kümeslere gidilerek önceden hazırlanmış olan anket formunda yer alan sorulara cevap alınmaya çalışılmış, kümeslerle ilgili gözlemler ve ölçümler yapılmıştır. Anket formunda; kümes, kümes sahibi, çalıştırılan personel, kümes ve binalar, alet ve ekipman, yetiştirme, bakım ve idare, ürün değerlendirme ve yetiştiricinin karşılaştığı sorunlar ile ilgili sorular yer almıştır.

Kümeslere ait yapıların boyutları ölçülmüş, temel, zemin, duvar, tavan ve çatı özellikleri ve yapı malzemeleri saptanmaya çalışılmıştır.

Kümes içi sıcaklık ve oransal nem ölçümlerine Haziran ayının başında başlanmış olup, Temmuz ve Ağustos aylarının tamamı ve Eylül ayının 20'sine kadar devam edilmiştir.

Araştırmada kümeslerden elde edilen anket sonuçları SPSS 10.0 programında değerlendirilmiş, ankette belirtilen kriterlerin yüzde frekansları ve çapraz tabloları yapılmıştır. Belirlenen kriterler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson Ki-Kare yöntemi kullanılmıştır.

## Araştırma Bulguları

Araştırma kapsamında 159 adet broiler (Adana'da 62, Mersin'de 97) ve 27 adet yumurtacı (Adana'da 16, Mersin'de 11) olmak üzere toplam 186 adet kümes incelenmiştir.

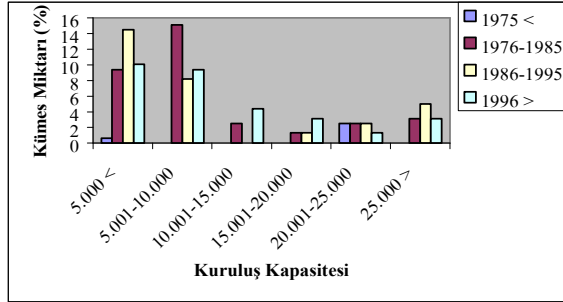
### 1. Broiler Kümesleri

İncelenen kümeslerden çoğunluğunun 1976-1985 yılları arasında kurulduğu (%34,0) saptanmıştır. Araştırma kapsamında incelenen broiler kümeslerinden %34,6'sı 5.000 ve daha az, %32,7'si 5.001-10.000 kapasiteli kümeslerdir. İncelemeler sonucunda taşlık ve eğimli arazilerde çoğunlukla düşük kapasiteli kümeslerin yapıldığı, daha büyük kapasiteli kümeslerin ise düz araziler üzerine



kurulduğu belirlenmiştir. Yapılan ki-kare analizine göre kapasite ile topoğrafik yapı arasındaki ilişki istatistikî olarak çok önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

Yıllara göre kuruluş kapasitelerine bakıldığında son yıllarda kapasitesi düşük kümesler yapıldığı gözlenmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. İncelenen Broiler Kümeslerinin Yıllara Göre Kuruluş Kapasiteleri

İncelemeye alınan kümeslerden %57,9'unda doğal havalandırma, %12,6'sında mekanik havalandırma ve %29,5'inde ise doğal+mekanik havalandırma tercih edilmiştir. Arıç (1996), Alagöz, (1983), ve Çağır (1979) yaptığı araştırmalar sonucunda, kümeslerin çoğunda doğal havalandırma kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Kuruluş kapasitesine göre seçilen havalandırma çeşidine bakıldığında; kapasitesi küçük olan kümeslerin doğal havalandırmayı tercih ettiği anlaşılmaktadır. Yapılan ki-kare analizine göre kuruluş kapasitesi ve havalandırma çeşidi arasındaki ilişki istatistikî olarak çok önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

İncelenen kümeslerden düşük kapasiteli olanlarında hava giriş deliği olduğu ve hava çıkış bacalarının silindirik şeklinde, kare şeklinde delikler ve boydan boya açıklık şeklinde olduğu görülmüştür. Hava deliklerinin ve havalandırma bacalarının uygun ölçülerde olmadığı ve yeterince verimli kullanılmadığı belirlenmiştir.

İncelenen işletmelerden çoğu (%55,3) 5 dönüm ve daha az arazi varlığına sahip işletmelerdir. Arazisi fazla olan kümesler, birden fazla kümese sahip olan işletmelerde bulunan kümeslerdir.

İncelenen kümeslerin büyük çoğunluğunun (%56,0) il veya ilçe merkezine uzaklığı 21 km'den daha fazladır. Kayıpların en aza indirilmesi için kümeslerin yerleşim merkezine, yani kesimhaneye daha yakın yerlerde kurulması gerekir. Yapılan

incelemeler sonucunda kümeslerin 52 tanesinin (%32,7) eğimli, 61 tanesinin (%38,4) düz ve 46 tanesinin (%28,9) taşlık araziler üzerinde kurulduğu gözlenmiştir.

Anket uygulanan kümeslerin uzun eksen konumuna göre gruplandırılmalarında kümeslerin %78'inin uzun eksenini doğu-batı ve %22'sinin kuzey-güney yönünde olduğu gözlemlenmiştir. Alagöz (1983), araştırmasında kümeslerin %66'sının, Gülbahar (1993), %85,19'nun planlama tekniğine uygun olarak doğu-batı uzun eksen yönünde yapıldığını belirtmişlerdir.

Kümeslerin uzun eksen konumu doğu-batı olanlara bakıldığında çoğunun (%45,9) pencere sistemi tercih ettiği, uzun eksen konumu kuzey-güney olan kümeslere bakıldığında çoğunun (%7,5) perdeli sistemi tercih ettiği gözlemlenmiştir. Yapılan ki-kare analizinde, kapasite ile pencere durumu arasında istatistiksel açıdan çok önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır ( $P<0,01$ ).

Düşük rakımlı yerlerde yetiştiricilerin perdeli kümesleri, yüksek rakımlı yerlerde ise pencere sistemi tipini tercih ettiği görülmüştür. Yapılan ki-kare analizine göre rakım ile pencere durumu arasında istatistiksel açıdan çok önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir ( $P<0,01$ ).

Yapılan anketler sonucunda kümes sahiplerinden çoğunun (%55,3) ilkököl mezunu (Çizelge 1) ve çiftçi olduğu (%53,5) dikkati çekmiştir.

Çizelge 1. İncelenen İşletme Sahiplerinin Eğitim Durumları

	İLİ				Toplam	
	ADANA		MERSİN			
Eğt. Durumu	K.S.	%	K.S.	%	K.S.	%
Yüksek Okul	15	9,4	8	5,0	23	14,5
Lise	5	3,1	4	2,5	9	5,7
Orta Okul	12	7,5	9	5,7	21	13,2
İlkokul	18	11,3	70	44,0	88	55,3
Okur-Yazar	12	7,5	6	3,8	18	11,3
<b>Toplam</b>	<b>62</b>	<b>39,0</b>	<b>97</b>	<b>61,0</b>	<b>159</b>	<b>100,0</b>

K. S. : Kümes Sayısı

Görüşülen kümes sahiplerinden çoğunun (%73,6) başlangıçta bir deneyimi olmadığı ve çoğunun (%97,3) daha sonra bir kursa katılmadığı saptanmıştır.



Birçok kümesin veteriner ihtiyacı bağlı olduğu firma tarafından karşılanmakta olup büyük kümeslerin kendi veterinerleri bulunmaktadır. Yine incelenen kümeslerin %83,6'sında ziraat mühendisi bulunmadığı sadece %16,4'ünde bulunduğu, çoğunun (%89,9) teknisyen çalıştırmadığı ve %76,1'inin 1 veya 2 tane işçi çalıştırdığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. İncelenen Broiler Kümeslerinde Çalışan Personel Durumu

Personel (adet)	K.S.	%
<b>Veteriner Sayısı</b>		
Yok	90	56,6
1-3	68	42,8
7 ve >	1	0,6
<b>Toplam</b>	<b>159</b>	<b>100,0</b>
<b>Ziraat Mühendisi Sayısı</b>		
Yok	133	83,6
1-3	26	16,4
<b>Teknisyen Sayısı</b>		
<b>Toplam</b>	<b>159</b>	<b>100,0</b>
Yok	143	89,9
1-2	9	5,7
5 ve >	7	4,4
<b>Toplam</b>	<b>159</b>	<b>100,0</b>
<b>İşçi Sayısı</b>		
Yok	1	0,6
1-2	121	76,1
3-4	28	17,6
5 ve >	9	5,7
<b>Toplam</b>	<b>159</b>	<b>100,0</b>

K. S. : Kümes Sayısı

İncelenen kümeslerden çoğunun (%54,7) 500 m<sup>2</sup> ve daha az taban alanına sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

Duvar ana malzemesi olarak %89,3'ünde briket ve %10,1'inde tuğla ve %0,6'sında taş kullanılmış olduğu, duvar kalınlığı briket veya tuğlanın kalınlığına göre 20 cm, 23 cm ve 13.5 cm kalınlığında olduğu, bağlayıcı malzeme olarak hepsinde çimento kullanıldığı ve kümeslerin %73'ünün badanalı olduğu, %72'sinde taban döşeme malzemesi olarak grobeton kullanıldığını belirlemiştir.

Çizelge 3. İncelenen Broiler Kümeslerinin Taban Alanı Büyüklüğü

Kümes Büyüklüğü	Toplam	
	K. S.	%
500 m <sup>2</sup> <	87	54,7
501-600 m <sup>2</sup>	22	13,8
601-700 m <sup>2</sup>	15	9,4
701-800 m <sup>2</sup>	13	8,2
801 m <sup>2</sup> >	22	13,8
<b>Toplam</b>	<b>159</b>	<b>100,0</b>

K. S. : Kümes Sayısı

İncelenen kümeslerin %95'inde çift eğimli (beşik) çatı kullanıldığı, çatı örtü malzemesi olarak %90,6'sında çinko + cam yünü tercih edildiği, %98,1'inde beton tavan olmayıp sadece çatı ile örtülü olduğu, bunlarında plansız ve çok eski kümesler olduğu görülmüştür.

Yapılan anketler sonucunda kümeslerden %39,6'sının perdeli ve %60,4'ünün pencereci sistemli kümes olduğu belirlenmiştir. Kümeslerin büyük bir bölümünde pencere çerçeve malzemesi olarak (%59,1) tahta, kapılarda demir (%59,1) kullanıldığı gözlemlenmiştir. Özen (1989), bir kapının boyutlarının (100-110) x 200 cm olması gerektiğini bildirmiştir. İncelenen kümeslerin %66,7'sinde kapı eni 100 cm ve daha az, %23,9'unda 101-200 cm ve %9,4'ünde 201 ve daha fazla belirlenmiştir. İncelenen kümeslerde kapı boyu %1,3'ünde 150 cm ve daha az, %97,5'inde 151-240 cm ve %1,3'ünde 241 cm ve daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Kümeslerde doğal aydınlatma yönünden pencere alanları toplamının taban alanına oranı kriter olarak kabul edilmektedir. Bu oran bölgenin iklim özelliğine göre %5 ile %25 arasında değişmektedir (Alagöz, 1983, Tekinel ve ark, 1989). İncelenen kümeslerde pencerelerin taban alanına % oranı 37 kümeste %4 ve daha az, 83 kümeste %5-10 ve 39 kümeste %11 ve daha fazla olarak gözlemlenmiştir. Yapılan ki-kare analizinde rakım ile pencerelerin taban alana oranı arasında çok önemli bir ilişki bulunmuştur (P<0,01).

Mutaf ve ark. (1999), bildirdiğine göre binalardaki genişlik 12 m'nin üzerine çıkmamalıdır. Kümeslerde genişlik en fazla %28.9 ile 9,01-10,00 m, kümes uzunluğu en fazla %32,1 ile 45,01-55,00



m ve kümes yüksekliği en fazla %57,2 ile 2,51-3,00 m olarak bulunmuştur.

Kümeslerin yapımında kullanılan planların çoğu (%43,4) devlet dairesinden ve kendi fikri olduğu, kümeslerin %97,5 gibi büyük kısmında yem deposu bulunduğu ama gübrelik olmadığı gözlemlenmiştir.

Kümeslerin bulunduğu yerlerde özellikle küçük kümeslerde idare binası olmadığı (%82,4), kümeslerin çoğunluğunda (%95,6) birer bakıcı evi bulunduğu belirlenmiştir.

İncelenen kümeslerden %32,7'sinde kendine ait kesimhane olmadığı, %13,8'inde bulunduğu ve diğerlerinde ise bağlı olduğu firmaya ait kesimhane olduğu (%53,5) gözlemlenmiştir. Kesimhanesi bulunan kümeslerden %6,1'i 1.001-2.000 adet/saat kapasiteli ve %93,9'u 2.001-3.000 adet/saat kapasiteli olduğu saptanmıştır. Uygulanan kesim şekli ise bu kesimhanelerde şok+bıçak (bayılma ve sonrası kesim) olduğu, karın ve taşlık etrafındaki yağların atıldığı belirlenmiştir. Karkasların soğuk havaya konması kesimhanelerden %27,1'inde hemen, %2,1'inde 4 saat sonra ve %70,8'inde 8 saat sonra olduğu gözlemlenmiştir. Hayvanların kesime gitmeden önce yemden kesilmesi kümeslerin çoğunda (%63,5) 8 saat önce olduğu tespit edilmiştir.

Otomatik yemlikler, ticari sürüler için en randımanlı sistemdir ve her zaman hayvanlara taze, temiz yem sağlanması avantajına sahiptir (Türkoğlu, 1997).

İncelenen kümeslerin %27,6'sında askılı yuvarlak yemlik, %32,1'inde spiral yemlik ve %40,3'ünde zincir tipi yemlikler kullanılmaktadır. Donar (1994), araştırması sonucunda işletmelerin çoğunluğunda (%81,8) silindir şeklinde metalden yapılmış askılı yemlik kullanıldığını, Erdem (1996), çalışmasında kümeslerin %81'inde askılı tüp yemlik kullanıldığını belirtmiştir. Kümeslerin %5,7'sinde çan tipi suluk, %58,5'inde damlalıksız nippel suluk ve %35,8'inde damlalıklı nippel suluklar kullanılmaktadır.

İncelenen kümeslerin %1,3'ünde odunla, %77,4'ünde kömürle, %18,9'unda gazla, %2,5'inde elektrikle ısıtma yapılmaktadır.

Üretimi yapılan genotip daha çok (%93,1) Ross'dur ve kullanılan genotiplerin hepsi dış kaynaklıdır.

Tavuklar sıcakkanlı hayvanlardır ve vücut sıcaklıklarını koruma kabiliyetine sahiptirler. Bununla birlikte ekstrem sıcaklıklardan etkilenirler (Weaver, 2002). Yüksek çevre sıcaklığında stres sonucu iştah azalır, yem tüketimi düşer (Ernst, 1995), ve bunun sonucu olarak canlı ağırlık artışı azalır (Türkoğlu, 1997). Bütün bunlara bağlı olarak bazı hayvanlarda vücut sıcaklığındaki aşırı artışlar sonucu ölümler meydana gelir (Chaner ve Deeb, 2004). Bundan dolayı önlemler alınması gerekir.

Kümes içerisinde yapılan sıcaklık ve oransal nem ölçümlerinde ortalama en yüksek Ağustos ayında gözlenmiş olup, sıcaklık 30,2°C, oransal nem %66,9 olarak saptanmıştır.

Sıcaklık stresine karşı kümeslerin %44'ünde hiçbir önlem alınmadığı, %3,8'inde duş uygulaması yapıldığı, %25,8'inde wet-ped uygulaması yapıldığı, %15,1'inde fan uygulaması yapıldığı ve %11,3'ünde diğer yöntemlerin uygulandığı belirlenmiştir. Bölgenin yaz aylarındaki sıcaklık durumu göz önüne alındığında alınan önlemler yeterli olmadığı görülmektedir.

İncelenen kümeslerin çoğunda (%37,7) 6 devre/yıl üretim yapıldığı belirlenmiştir.

Kümeslerde birim alana konulan hayvan sayısı incelenen kümeslerin %10,7'sinde 12 ve daha az, %31,4'ünde 13-14, %39'unda 15-16 ve %18,9'unda 17 ve daha fazla hayvandır.

İncelenen kümeslerde bir dönemdeki ölüm oranları %4-5 olarak (%42,8) belirlenmiştir. Ölüm oranı yüksek olan kümesler genelde bakımsız ve eski kümeslerdir. Ölen hayvanların kümeslerin çoğunda (%69,8) gömüldüğü saptanmıştır.

Hayvan başına tüketilen yemin kümeslerin çoğunda (%93,7) 3,6-4,0 kg olduğu, yem çeşidi olarak %53,5'inde 2 çeşit yem (başlatma ve büyütme) kullanıldığı görülmüştür.

İncelenen kümeslerde hayvanları elde tutma süresi (kesim yaşı) kümeslerin %95'inde 6 hafta (40-45 gün) olduğu, canlı ağırlıklarının kümeslerin çoğunda %42,1'inde 1901-2000 g olduğu belirlenmiştir. Yapılan ki-kare analizine göre elde tutma süresi ile canlı ağırlığı arasında çok önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir (P<0,01).

İncelenen kümeslerin %6,9'unun herhangi bir firmaya bağlı olmadığı, %93,1'inin bir firma ile birlikte çalıştığı belirlenmiştir. Kümeslerin çoğunda

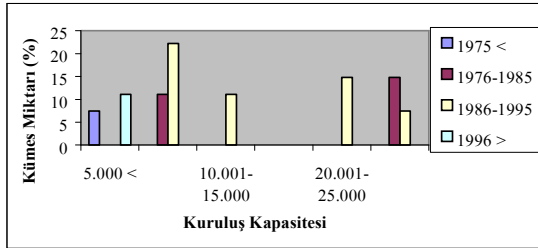




(%69,2) hayvan satışları canlı ve toptan (%95) yapılmaktadır.

## 2. Yumurtacı Tavuk Kümesleri

İncelenen kümeslerde kuruluş yılları %55,6 ile en fazla 1986-1995 yılları arasında kurulduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Kümesler arasında en fazla (%33,3) 5.001-10.000 kapasiteli kümeslere rastlanmıştır. Testik (1988) araştırmasında kapasiteyi kümeslerin %89,10'unda 5000'den az, kuruluş yıllarını çoğunda (%65,2) 1970-1980 yılları arasında olduğunu tespit etmiştir.



Şekil 2. İncelenen yumurtacı kümeslerin yıllara göre kuruluş kapasiteleri

İncelenen yumurtacı kümeslerde eğimli arazilerde kümes yapılmadığı, düz arazilerde en fazla (%33,3) 5.001-10.000 kapasiteli kümesler yapıldığı, taşlık arazilerde yapılan kümeslerin hepsinin 5.000 ve daha düşük kapasiteli kümesler olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında yumurtacı kümesler için düz arazilerin seçildiği (%89,9) görülmektedir.

İncelenen kümeslerin %55,6'sında doğal havalandırma ve %44,4'ünde doğal + mekanik havalandırma tercih edilmiştir. Kapasitesi küçük olan kümeslerin doğal havalandırmayı, büyük kapasitelilerin mekanik+doğal havalandırmayı tercih ettikleri gözlenmiştir. Yapılan ki-kare analizinde kapasite ile havalandırma çeşidi arasında çok önemli bir ilişki olduğu görülmüştür ( $P < 0,01$ ). İncelenen kümeslerden çoğunda hava giriş deliğine rastlanmamıştır.

İncelenen kümeslerden çoğu (%51,9) 11 dönüm ve daha fazla araziye sahip kümeslerdir ve kümeslerin en yakın yerleşim merkezine uzaklığı (%29,6) 5 km ve daha yakın olarak belirlenmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda kümeslerin çoğunluğunun düz araziler üzerinde (%88,9)

yapıldığı, kümeslerin %48,1'inin uzun eksenini doğu-batı ve %51,9'unun kuzey-güney yönünde olduğu gözlemlenmiştir.

İncelenen kümeslerde genelde perdeli sistem tercih edildiği, pencerelessistem tercih edenlere de rastlandığı belirlenmiştir. Perdeli kümesi tercih edenlerin çoğunun düşük rakımlı yerde olduğu, yüksek rakımda olanların ise çoğunluğunun pencerelessistem tipini tercih ettikleri belirlenmiştir. Düşük rakımlı ve sıcak yerlerdeki kümesler perdeli sistemle açık havadan yararlanmakta, yüksek ve soğuk yerlerdeki kümesler de soğuk havanın etkisinden korunmaktadır.

Yapılan anketler sonucunda kümes sahiplerinden %74,1'inin yüksek okul mezunu olduğu (Çizelge 4) belirlenmiştir. Testik (1988), çalışmada işletme sahiplerinden yarısından fazlasının yüksek okul mezunu olduğunu (%52,2) belirlemiştir.

Çizelge 4. İncelenen işletme sahiplerinin eğitim durumları

Eğitim Durumu	İLİ				TOPLAM	
	ADANA		MERSİN			
	K.S.	%	K.S.	%	K.S.	%
Yüksek Okul	12	44,4	8	29,6	20	74,1
Lise	4	14,8	---	---	4	14,8
İlkokul	---	---	3	11,1	3	11,1
<b>Toplam</b>	16	59,3	11	40,7	27	100

K. S. : Kümes Sayısı

Kümes sahiplerinin tavukçuluğa başlamaları daha çok 1981-1990 yılları arasında (%63,0) olmuştur. Kümeslerin çoğunda (%81,5) 1-3 veteriner bulunduğu, %96,3'ünde ziraat mühendisi bulunmadığı, %85,2'sinin teknisyen çalıştırmadığı ve %48,1'inin 1 veya 2 tane işçi çalıştırdığı belirlenmiştir (Çizelge 5).

Anket uygulanan kümeslerden %33,3'ü 500 m<sup>2</sup> ve daha düşük, %14,8'i 501-600 m<sup>2</sup>, %7,4'ü 601-700 m<sup>2</sup> ve %44,4'ü 801 m<sup>2</sup> ve daha yüksek olarak saptanmıştır (Çizelge 6).



Çizelge 5. İncelenen Yumurtacı Kümeslerde Çalışan Personel Durumu

Personel (adet)	K.S.	%
<b>Veteriner Sayısı</b>		
Yok	5	18.5
1-3	22	81.5
<b>Toplam</b>	<b>27</b>	<b>100.0</b>
<b>Ziraat Mühendisi Sayısı</b>		
Yok	26	96.3
1-3	1	3.7
<b>Toplam</b>	<b>27</b>	<b>100.0</b>
<b>Teknisyen Sayısı</b>		
Yok	23	85.2
1-2	4	14.8
<b>Toplam</b>	<b>27</b>	<b>100.0</b>
<b>İşçi Sayısı</b>		
1-2	13	48.1
3-4	10	37.0
5 ve >	4	14.8
<b>Toplam</b>	<b>27</b>	<b>100.0</b>

K. S. : Kümes Sayısı

Çizelge 6. İncelenen Yumurtacı Kümeslerin Taban Alanı Büyüklüğü

Kümes Büyüklüğü	Toplam	
	Kümes Sayısı	%
500 m <sup>2</sup> <	9	33,3
501-600 m <sup>2</sup>	4	14,8
601-700 m <sup>2</sup>	2	7,4
701-800 m <sup>2</sup>	---	---
801 m <sup>2</sup> >	12	44,4
<b>Toplam</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>

K. S. : Kümes Sayısı

Kümes zeminin beton olması hem dayanıklılık açısından, hem de temizlik açısından daha kullanışlıdır (Kayral ve Kayral, 1985). Kümeslerin çoğunda (%77,8) temel ana malzemesi olarak taş kullanılmış, temel kalınlığının en çok (%51,9) 50 cm ve daha az olduğu, bunu ise kümesin kurulduğu arazi yapısına bağlı olarak değiştiği ve çoğunluğun (%77,8) tabanının taş blokaj üstü beton olduğu saptanmıştır.

İncelenen kümeslerin hepsinde çift eğimli (beşik) çatı kullanıldığı, çatı örtü malzemesi olarak çoğunlukla (%77,8) çinko + cam yünü kullanıldığı

ve kümeslerin hiç birinde beton tavan olmadığı saptanmıştır.

Yapılan anketler sonucunda kümeslerden %92,6'sının perdeli ve %7,4'ünün pencereless kümes olduğu belirlenmiş, pencere çerçeve malzemesi olarak %51,9'unda tahta, %25,9'unda demir, %11,1'inde PVC kullanıldığı ve %11,1'inde çerçeve malzemesi kullanılmadığı saptanmıştır. Sıcak bölgelerde pencerelerin kaplayacağı duvar alanı kümes zemininin %25-28 kadar olmalıdır (Kayral ve Kayral, 1985). İncelenen kümeslerde bu oran 4 kümeşte %4 ve daha az, 5 kümeşte %5-10 ve 18 kümeşte %11 ve daha fazla olarak gözlemlenmiştir.

Anket uygulanan kümeslerin çoğunda (%48,1) kapılarda yapı malzemesi olarak demir kullanılmış olup, %70,4'ünde kapı eni 100 cm ve daha az ve kümeslerin tamamında kapı boyu 151-240 cm olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda bölge geneline bakıldığında doğal (%55,6) ve doğal+mekanik (%44,4) havalandırma kullanıldığı, kümeslerin %77,8'inde hava giriş deliklerinin mevcut olmadığı gözlemlenmiştir.

İncelenen kümeslerin %96,3'ünde kümes genişliği 9,01-10,00 m, %44,4'ünde kümes uzunluğu 75,01-85,00 m ve %55,6'sında kümes yüksekliği 2,51-3,0 m olarak bulunmuştur.

Kümeslerin yapımında kullanılan planların çoğunun (%51,9) devlet dairesinden alınmış olduğu, kümeslerin hepsinde yem deposu bulunduğu, yem depolama süresi kümeslerin %7,4'ünde haftalık ve %92,6'sında yem bittikçe geldiği belirlenmiştir.

Kümeslerin bulunduğu işletmelerin %51,9'unda idare binası olduğu, %96,3'ünde birer bakıcı evi bulunduğu belirtilmiştir. Anket uygulanan kümeslerde gübreliğe rastlanmamıştır.

İncelenen kümeslerin %55,6'sında düz yemlik, %11,1'inde askılı yuvarlak yemlik ve %33,3'ünde zincir tipi yemlikler kullanılmakta olup, kümeslerin %37,0'sinde çan tipi suluk, %40,7'sinde damlalıksız nippel suluk ve %22,2'sinde damlalıklı nippel suluklar kullanılmaktadır.

İncelenen kümeslerin %25,9'unda yer tavukçuluğu, %7,4'ünde 2/3 ızgara sistemi ve %66,7'sinde kafeste yetiştiricilik yapılmaktadır. Kafeste yetiştirme yapılan kümeslerden çoğunda (%55,6) apartman tipi kafes olduğu ve bunlardan %37'sinde 3 katlı kafesler kullanıldığı gözlemlenmiştir.



Kümes içerisinde yapılan sıcaklık ve oransal nem ölçümlerinde ortalama en yüksek Ağustos ayında gözlenmiş olup, sıcaklık 29,6°C, oransal nem %68,9 olarak saptanmıştır. Sıcak koşullarda kümeslerin çoğunda (%66,7) yemlere stresi azaltması için vitamin ilavesi yapılmıştır.

Anket uygulanan kümeslerin çoğunda (%33,3) kafes gözündeki 5 tavuk bulunduğu, yumurtlama döneminde ölüm oranı kümeslerin %70,4'ünde %4-5, %29,6'sında %2-3 olarak belirlenmiştir. Ölüm oranı yaz aylarında aşırı sıcaklardan dolayı artış göstermektedir.

Anket uygulanan kümeslerin çoğunda (%85,2) hayvanlar civciv döneminde alınmakta, kümeslerin hepsinde hayvanlar 1 yumurtlama dönemi elde tutulmaktadır.

Bölgede incelenen kümeslerin çoğunluğunda Browning genotipinin kullanıldığı, bunun yanında Lohmann, Hy-Line ve Nick Brown genotiplerinde yetiştirildiği gözlemlenmiştir. Bütün kümeslerde kahverengi yumurtacı genotipler kullanılmaktadır.

İncelenen kümeslerin çoğunda (%33,3) günde 5 defa yumurta toplandığı, tavuk başına ortalama yıllık yumurta verimi kümeslerin %51,9'unda 300 adetten fazla olduğu, yumurtaların kümeşte bekleme süresi en fazla kümeslerin %63'ünde 2 hafta olduğu, kümeslerin %29,6'sında işletmede sınıflama yapıldığı ve %70,4'ünde yapılmadığı gözlemlenmiştir. Kümes sahiplerinden çoğunun (%81,5) kredi almadığı görülmüştür. Kümeslerin %88,9'unda yumurta satışları günlük yapılmaktadır. Kümeslerin çoğunda (%44,4) yumurtaları alıcının kümeşten aldığı, kümes sahiplerinden çoğunun (%59,3) pazarlamada kullanmak için bir araca sahip olduğu saptanmıştır.

Üreticiler tarafından dile getirilmiş olan sorunlar ülke genelinde karşılaşılan sorunlarla aynıdır. Bunlar şöyle özetlenebilir:

Yem kalitesindeki istikrarsızlıklar ve fiyatlardaki artışlar, hayvanlar ile ilgili sorunlar, hastalıklarla mücadelede yetersizlikler, barınak ve ekipman, teknik bilgi ve nitelikli eleman sorunu, ürün fiyatlarındaki istikrarsızlıklar, arz-talep dengesizliği sebebiyle fiyatlarda meydana gelen dalgalanmalar, pazarlama sorunu ve devlet desteğinin olmaması.

## SONUÇ

Araştırma sonuçları ışığı altında, üretimi artırmak ve bölge yetiştiricilerinin sorunlarının çözümü için yetiştiriciler, damızlık işletmeleri, yem üreticileri, pazarlama organizasyonları ve konuyla ilgili devlet kuruluşları düzeyinde teknik ve ekonomik iyi bir organizasyona ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

- Alagöz, T., 1983. Çukurova Bölgesinde Tavukçuluk İşletmelerinde Kümeslerin Durumu, Özellikleri ve Bölge İklim Koşullarına Uygun Planlarının Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Kültürteknik Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- Anonim, 2004a. [http://www.tarim.gov.tr/arayuz/9/icerik.asp?efl=../uretim/istatistikler/istatistikler.&curdir=uretim/istatistikler&fl=uretim\\_istatistikleri/hayvansal\\_uretim/dunya\\_yumurta\\_uretimi.htm](http://www.tarim.gov.tr/arayuz/9/icerik.asp?efl=../uretim/istatistikler/istatistikler.&curdir=uretim/istatistikler&fl=uretim_istatistikleri/hayvansal_uretim/dunya_yumurta_uretimi.htm). (24.12.2004. 22:57).
- Arıç, H., 1996. Çukurova Bölgesi Broiler (Broiler) Yetiştiriciliğinin Yapısı ve Sorunları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. (45) s., Adana.
- Çağıl, Ö., 1979. Çukurova Bölgesinde Kasaplık Piliç (Broiler) Üretimi ve Pazarlama Sorunları Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvan Yetiştirme ve Islahı Bölümü (Mezuniyet Tezi), (14)s., Yayınlanmamış, Adana.
- Cahaner, A., Deeb, N., 2004. Breeding Broilers For Adaptability to Hot Conditions. XXII World's Poultry Congress, Abstract, 8-13 June. İstanbul-Turkey.
- Donar, H., 1994. Adana-Mersin İllerinde Broiler Üretim Ekonomisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Erdem, M., 1996. Tarsus Köy-Tür A. Ş. Bağlantılı Broiler İşletmelerinin Verimlilik Yönünden Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.104, Adana.
- Erensayın, C., 2001. Yeni Tavukçuluk Bilimi. Nobel Yayın Dağıtım, 324 s, Ankara.
- Ernst, R., A., 1995. Housing For Improved Performance in Hot Climates. (N., J., DAGHİR



- Edited). Poultry Production in Hot Climates, Cab International, s. 303, United Arab Emirates.
- Gülbahar, A., 1993. Adana İli İlçe ve Köylerinde Broiler Kümeslerinin Yapısal Yönden Mevcut Özellikleri İle Gelişme Durumlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kayral, N., Kayral, G., 1985. Yeni Teknik Tavukçuluk. İnkılap Kitabevi, 3. Baskı, 491 s. İstanbul.
- Mutaf, S., Alkan. S., Doğan. Ş., 1999. Sıcak Yörelerdeki Kümeslerin İklimsel Projelendirme İlkeleri. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. 100-109, İstanbul.
- Özen, N., 1989. Tavukçuluk (Yetiştirme, İslah, Beslenme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2. Baskı, Samsun.
- Şahan, Ü., İpek, A., Budak, Ş., 1998. Bursa ve Balıkesir İllerinde Tavukçuluğun Durumu ve Türkiye Genelindeki Yeri. II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 22-25 Eylül. (489-4596) Bursa.
- Tekinel, O., Kumova, Y., Alagöz, T., 1989. Çukurova İklim Koşullarına Uygun Hayvan Barınakları Planlaması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, No:21, Adana.
- Testik, A., 1988. Çukurova Bölgesi Yumurta Tavukçuluğunun Teknik Yapısı. Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 12 ( 3:229-242), Ankara.
- Türkoğlu, M., 1997. Tavukçuluk, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Lisans Üstü (Ders Notları), Ankara.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme ve Hastalıklar. 1-11, SAMSUN.
- Weaver, W., D., 2002. Poultry Housing. (D. D. Bell, W. D. Weaver Edited). Commercial Chicken Meat And Egg Production, Kluwer Academic Publishers, Fifth Edition, s.1365, Virjginia.



## BOMBUS ARILARININ SERALARDA KULLANILMASI

Mehmet Sait AYAZ, Sibel Selda BARAK, Tuğba KIYAMET, Aziz GÜL  
Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

**Özet :** Yaşadığımız çevrede yapılan tüm hayvansal veya bitkisel üretim faaliyetleri insanların ihtiyaçlarına yöneliktir. Gelişen teknolojiler ile bitkisel üretim veya hayvansal üretimdeki verimi artırma çabaları da beraberinde bazı olumsuzlukları getirmiştir. Bu olumsuzlukların başında insan sağlığını tehdit eden yanlış uygulamalardır. Özellikle büyümeyi düzenleyiciler bu sorunların başında gelmektedir. Ancak bombus arılarının serada polinasyonda kullanılması ile bu sorun ortadan kalkmıştır. Aynı zamanda bol ve düzgün meyvelerin elde edilmesi, bombus arılarının seralarda kullanılmasını arttırmıştır. Bu konuda tarım bakanlığının koloni başına destek vermesi de bombus kolonilerinin kullanılmasını daha cazip hale getirmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bombus arısı, polinasyon, bitkisel üretim

### The Use of Bumble Bees in Greenhouse

**Abstract :** In this world, all animal and plant productions are for human needs. New technologies regarding agriculture also have brought new problems with respect to human healths, especially hormon usage in crop production. As a biological method or alternative method in greenhouse crop production, bumble bees now have been used for pollinations. At the same time, plentiful and smooth agricultural products has been maintained by using bumble bees. In this case, our Agriculture and Rural Affairs Ministry supports the bumble bee usage.

**Key words:** Bumble bee, pollination, crop production

### GİRİŞ

Bombus, renkli tüyleri olan, oldukça iri yapılı ve genelde toprak altında yaşayan bir yaban arısı türüdür. Bombus arılarının uzun dillere sahip türleri, çiçek borusu uzun olan çiçeklerden çiçek tozu ve nektar alabilir. Bu, diğer arılar için oldukça zor hatta imkânsız bir işlemdir. Hatta bazı türler, bal özüne ulaşabilmek için önce çiçeğin dış kısmını ısırır ve açtıkları delikten dillerini içeri sokarak kolayca beslenir.

Günümüzde tarımsal üretimi arttırmak için birçok çiftçi gizli de olsa hormonları kullanmaktadır. Ancak ekolojik tarımda tozlaşma hormonları ile değil çaprazlama yöntemi ile sağlanır. Bu amaçla bombus arıları sera ve açık alanlarda yaygın olarak tercih edilmektedir. Bombus arılarının tozlaşma dolayısıyla da ekonomi üzerine etkisini ilk keşfedenlerden birisi Darwin'dir. Darwin (1986) ilk olarak orkidelerin tozlaşmasında bombus arılarının etkilerini bilimsel olarak incelemiş ve bu konuda değişik çalışmalar yaparak bombus arılarının önemini belirtmiştir. İlerleyen yıllarda konuya olan ilgi artmış ve bombus arılarının özellikle pek çok yem bitkisinin doğal polinatörleri olduğu anlaşılmıştır. Ancak asıl önemli etkileri onların seralarda tozlaştırma amaçlı

kullanılabileceğinin anlaşılmasından sonra olmuştur. Günümüzde çok sayıda firma bu arıları laboratuvar koşullarında üretilen dünya seracılarının hizmetine sunmaktadır (Anonim, 2007; Anonim, 2007a).

Dünya'da doğal olarak yaşayan 300 kadar bombus arısı türü olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye son araştırmalara göre 55 tür ile doğu Palearktik'teki en zengin ülke durumundadır. Bombus arılarının adının Türkiye'de ilk kez duyulması maalesef bunların yasa dışı yollar ile toplanıp yurtdışına kaçırılmaları sonucu olmuştur (Özbek, 1983; Anonim, 2007b; Anonim, 2007c).

*Bombus* arılarının daha iri ve daha tüylü olması, dillerinin daha uzun olması, korolla tüpü uzun bitkileri ziyaret etmelerini kolaylaştırdığı gibi, daha düşük sıcaklık ve ışık yoğunluklarında çalışmaları, bu arıların doğada ve sera bitkilerinin döllenmesindeki önemini arttırmıştır (Heemert at all, 1990). Türkiye topografik ve iklimik koşulların uygun olması nedeni ile Bombus arıları faunası açısından çok zengindir (Reinig, 1968 and 1971; Özbek, 1983).

Aslan (2003), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde (Adana İçel ve Hatay) bombus arı türleri üzerine yaptığı faunistik ve taksonomik çalışmalar



sonucunda, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde bulunan 16 bombus türünden yalnızca *bombus terrestris lucoformis* deniz seviyesinden 1500 m. yüksekliklere kadar dağılım gösterirken, diğer 15 türün yalnızca 1000 m. yükseklikten sonra görülebildiğini belirtmiştir. Bu türlerin ziyaret ettikleri bitkiler türleri incelendiğinde, *B. terrestris lucoformis* ve *B. armeniacus* türlerinin 10'dan fazla bitki türünü ziyaret ettikleri, *B. erzurumensis*, *B. melanurus* ve *B. persicus eversmanniellus* türlerinin ise sadece bir bitki türünü ziyaret ettiklerini saptamıştır

#### **Bombus Arısının Morfolojisi ve Davranışı**

*Bombus* arıları bal arılarından çok farklıdır. *Bombus* arıları sürekli olarak koloni oluşturmazlar ve saldırgan değildirler. *Bombus* arıları dölleme yaparken dahi işinizi rahatlıkla yapabilirsiniz ve insanlara asla zarar vermezler.

*Bombuslar*'ın göğüs bölgesinde tutunma ve yürümeyi sağlayan üç çift bacakları vardır. Bu bacaklardan birinci çift, antenlere bulaşan çiçek tozlarını ve diğer tozları temizlemek için özel temizlik gereçleri ile donatılmıştır. Bu sayede koku alma organı olan antenler sürekli temiz tutulur. *Bombuslar*'ın diğer bacaklarında çiçek tozu taşımak için sepetçikler ve çiçek tozlarını doldurmaya, gerektiğinde sıkıştırılmaya yarayan fırçalar bulunur (Aslan, 1997).

*Bombuslar* vücut ağırlıklarının yarısı kadar yükü rahatlıkla taşır. Bu arılar zar şeklindeki iki çift kanatları sayesinde uçar. Birinci çift kanadın arka kenarında, ikinci çift kanadın ise ön kenarında bir seri kanca bulunur. Bunlar uçuş sırasında birbirine kenetlenir, böylece ön ve arka kanatlar birlikte ve daha güçlü hareket edebilir. Bunun dışında uçuş için ısı üretimi de zorunludur. Aktif olarak uçan bir *Bombus*'ta gövde bölgesinin sıcaklığı 35-40°C olur. Bunun için *Bombuslar* uçuşa geçmeden önce belli bir süre ısınır (Aslan, 1997).

Aslında *bombus* arıları seralarda veya açık alanda çiçekleri döllemek amacıyla uçmamaktadır. Arılar yavru yetiştirmek ve yaşamak için polen toplamaktadırlar. Bunu yaparken bitkileri de doğal yollarla döllemiş olmakta ve kış aylarında da doğal üretimi sürdürmektedirler (Anonim 2007d).

#### **Bombus Arılarının Çiftleşme Davranışı**

*Bombus* erkeklerinin tek amacı aynı türden genç bir kraliçe bulup onunla çiftleşmektir. Bazı durumlarda, erkek bireyler yuva girişlerinde uygun bir eş bulmak için gezerler ve genç bir kraliçe gördükleri an, peşinden koşup onu koloninin içine kadar takip ederler. Bazen çiftleşme yuvanın içinde gerçekleşir. Ama bu durum bütün türlere özgü değildir. Çünkü, çoğu *bombus* türü doğada çiftleşmekten yanadır (Anonim 2007d; Anonim 2007e).

Erkeklerin uygun dişiye çekebilme için geliştirdikleri karmaşık davranış biçimleri vardır. Örneğin, yazın güneşli bir günde, erkek *bombus* uçuş yolu adı verilen uçuşlarla belirli yerlere, örneğin ağaç diplerine bakar. Bu ziyaret yerleri, kendilerinin daha önce koku bıraktıkları bölgelerdir ve türden türe değişiklik gösterir. Kimi tür ağaç tepelerine giderken, kimisi de toprağa yakın yerleri tercih eder. Ziyaret yerlerine bırakılan koku yalnızca kendi türünü oraya çekmek içindir. Bu hoş kokular insanlar tarafından da ayırt edilebilmektedir. Ziyaret yerine gelen genç kraliçe, kısa sürede üzerine doğru atılan erkekle burun buruna gelir ve erkek *bombus*, onu çiftleşmek için toprağa indirir. Bir saat boyunca çiftleşme pozisyonunda kalabilen bu arıların tek kaygıları ise diğer erkeklerden uzak kalabilmektir. Çiftleşen *bombuslar* birbiri ardından uçarken de görülebilir. Ama daha çok yerde, ağaçta ya da bir çalının üzerinde bulunmak isterler. Çoğu dişi kışlamadan önce bir kez çiftleşir; birkaç türde ise bu iş rastgele ya da karışık olarak gerçekleşir (Yeninar, 1997; Anonim, 2007f).

#### **Bombus Arısının Yuva Kurması ve Çoğalması**

Bal arılarında olduğu gibi *bombuslar* da hayata yumurta ile başlar. Genç kraliçe arı, yumurtlama işlemine az bir süre kala koloni oluşturmak için uygun bir yer aramaya başlar. Yer bulduktan sonra sıra, yuvanın yapımı için gerekli olan tüy, ot ve yaprak gibi malzemelerin bulunmasına gelir.

İlk olarak yuvanın ortasına, tenis topu büyüklüğünde bir odacık yapar. Bu odacık, çevreden toplanan malzemelerin birbirine bağlanmasıyla oluşturulur. Sıra, yuvaya besin sağlanmasına gelmiştir. Kraliçe dışarıya çıkar çıkmaz, yuva üzerinde daireler çizerek havada dönmeye başlar. Bu sırada yönü daima yuvasına dönüktür. Böylece



yuvasının yerini ezberlemiş olur. Balözünü ya da çiçek tozları toplayarak yeteri kadar besini olduğuna inandığında yuvasına geri döner ve bunları odanın ortasına boşaltır (Yeninar, 1997).

Balözünün besin olarak kullanılmayan kısmını atmaz. Bunları kurutarak odanın yapıldığı malzemenin birbirine yapışmasında ve aynı zamanda buranın izolasyonunda kullanır. Balözünü beslenen kraliçe bir süre sonra balmumu salgılamaya başlar. Topladığı çiçek tozlarından küçük topakçıklar yapar ve üzerlerine, ilk işçileri oluşturacak bireylerin gelişeceği 8 ya da 16 yumurta bırakır. Yumurtalarının çevresini çiçek tozları ile sıkıca kapatır.

Yeni yumurtalar topakçıkların üzerine gelişigüzel değil, son derece itinalı bir şekilde ve belli bir simetri ile bırakılır. Ancak yavruların doğması kadar doğduktan sonra beslenebilmeleri de önemlidir. Bu nedenle genç kraliçe, balmumundan bal çanakları yaparak, bunların içerisini balözleriyle doldurur. Yavrular 4-5 gün süren bir kuluçka döneminden sonra yumurtadan çıktıklarında, kendileri için hazırlanmış olan çiçek tozu ve balözünü beslenmeye başlarlar (Yeninar, 1997; Koswing, 2007).

#### **Bombus Arısına Talep ve Destekleme**

Bombus arıları hormon uygulamaya gerek kalmadan tozlaşmayı etkili biçimde sağlayarak bitkinin meyve bağlamasını temin ederler. Seralara genelde 80-100 işçilik bireylerden oluşan özel kutular içinde çiçeklenme dönemi boyunca uzman ekipler tarafından yerleştirilir.

Bombus arılarının *terrestris* türü, 4-5 derece sıcaklıklarda uçabilmekte, 7-8 derece sıcaklıklarda çalışabilmekte ve bu gün birçok ülkede yaygın olarak seralarda sebze üretiminde kullanılmaktadır (Anonim, 2007a).

Yüksek sıcaklıkta etkili olan bal arıları 2-3 km alanda, bombuslar ise yabani olmalarına rağmen seralarda, dar alanlarda çalışabilmektedir. İnsanlara karşı daha yumuşak olan bombuslar, bal arılarının tersine domatesi sevmekte ve bu bitki üzerinde çok etkili olabilmektedir (Anonim, 2007a).

Ülkemizde seralarda en fazla yetiştirilen ürünlerin başında domates gelmektedir. Özellikle *Bombus terrestris* türü bombus arıları çok özel "silkeleme" davranışı sergilemesi, kolay üretilmesi

ve saldırgan olmaması sebebi ile kısa zamanda domates seralarında en çok kullanılan bombus arısı haline gelmiştir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığının 1997-1998 yıllarında bombus üretiminin Türkiye'de yapılması koşuluyla ithalatına izin vermesiyle bombusların polinatör (tozlayıcı) olarak kullanımını artırmıştır. Bombus arıları bu aşamada beklenenden çok fazla ilgi görmüş ve benimsenmiştir. Tarım Bakanlığının bu konudaki açıklaması aşağıdaki şekildedir.

1. 27.12.2003 tarih ve 25329 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan kontrollü örtüaltı üretiminin uygulanmasına ilişkin yönetmelik hükümleri kapsamında işletme numarası almış üreticilere, üretim izni almış işletmelerden veya bu işletmecilere ait bayilerden o yıla ait üretim sezonu boyunca bombus arı kolonisi satın alarak kullanmaları halinde bombus arı kolonisi başına 50 YTL doğrudan destekleme ödemesi yapılır.

2. Üreticiler koloni satışını belgeleyen fatura ve çiftçilik belgesi ile başvuruda bulunur.

3. Destekleme ödemesine konu olacak bombus arı kolonisi sayısı, o yıla ait üretim sezonunda üreticinin 1 dekar serası için 2 adet koloniyi geçemez."

Bombuslar için hafif, iki bölmeli kartondan yapılmış kovanlar kullanılır. Kovan seraya 0,5-1 m. yüksekliğe doğrudan güneş ışığından korunacak şekilde yerleştirilir. 1000-3000 m<sup>2</sup> büyüklükteki bir domates serasına 50-60 işçili bir kovan yeterlidir. Bir kovanın ömrü yaklaşık 6-8 haftadır.

#### **Bombus Arılarının Diğer Polinatörlere Göre Üstünlükleri**

• Bombuslar bitki çiçeklerini bal arılarına göre daha sıklıkla ziyaret ederler, daha sadıktırlar ve haberleşme sistemleri çok gelişmiştir.

• Bal arıları Ocak- Nisan ayları arası aktiftirler, bombuslar bütün yıl aktiftir.

• Düşük sıcaklıklarda aktiftirler, 4-5 °C'nin üzerinde çalışabilirler.

• Düşük ışık yoğunluğunda çalışabilirler.

• Dilleri bal arısına göre daha uzun olup, ağır olduklarından çiçeği daha iyi vibrat ederler.



- *Bombus* arıları bir uçuşta 400 domates çiçeğinde tozlaşma yapabilir, 1 dakikada 10–20 çiçeği ziyaret edebilir.

- Bir işçi arı kış döneminde 3 gün boyunca serada 10 dekarlık bir alanda 20,000 çiçekte tozlaşma yapabilir (Anonim 2007d).

#### ***Bombus* Arılarının Bitkisel Üretime Yararları**

*Bombus* arılarının seralardaki domates, biber, patlıcan ve çilek çiçeklerini döllemedeki etkinliği, bu arıların seralarda kullanımına olanak sağlamış ve 1987 yılından itibaren Hollanda başta olmak üzere Belçika, Fransa, İsrail, A.B.D., Japonya, İspanya ve İngiltere'de de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Aslan, 2003).

Sera ortamında yeterli tozlaşma olmadığı için, bitki çiçeğinde dişi organların döllelenmeyen kısımlarında şekil bozuklukları ortaya çıkabilmektedir. Meyve büyürken, döllelenmeyen kısım yarılabilen ve o kısımda bir boşluk oluşabilmektedir. Bu özellikle iri taneli çileklerde sık rastlanan bir durumdur. Yani pazardan aldığımız iri taneli bazı çileklerdeki tuhafıklar hormonla ilgili değil, dölleme süreciyle ilgilidir. *Bombus* arıları döllemenin daha dengeli olmasını sağlamakta, dolayısıyla da düzgün, şekilli ve lezzetli çilek üretimine yardımcı olmaktadır. *Bombus* arıları ile yapılan dölleme sonucunda iç aksam tamamen çekirdek ile dolu ve büyüklükleri aynı olur (Anonim, 2007e; Anonim, 2007g).

Bazı durumlarda elle ile de dölleme yollarına başvurulur. Ancak dölleme yapmak çok zor ve çok zaman kaybına neden olmaktadır. Elle yapılan dölleme sonucunda meyve kalitesi düşük, yumuşak şekiller ve ihracat için uygun da değildir. Üreticiler patlıcan ve domateste yaptıkları elle dölleme sonucunda nem oluşumuna neden olmakta ve bununla birlikte pas (botryis) hastalığı meydana gelmektedir (Anonim, 2007f).

*Bombus* arıları her koşulda mükemmel dölleme yaparlar. Hava şartları kötü ise arılar bundan etkilenir ve dışarı çıkmazlar. *Bombus* arılarının bal arılarından diğer bir farkı ise bal arıları dakikada 5 çiçeği dölleyenken *bombus* arıları 30–40 çiçeği dölleyebilir. *Bombus* arıları sadece seralarda değil açık arazilerde de çok iyi dölleme yaparlar (Yeninar, 1997; Anonim, 2007f)

McGregor (1976), elmanın tozlaşmasında arıların önemini belirtirken, arıların sadece kaliteli ve arzu edilen miktarda meyve verimini sağlamakla kalmayıp, daha başka olumlu etkilerinin de olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, aynı ağaçtaki elma çiçeklerinden tozlaşmış olanların, tozlaşmamış olanlara oranla ilkbahar donlarından daha az etkilendiğini de belirtmiştir. Dolayısıyla elma ağaçları çiçek açar açmaz tozlaşmayı sağlayacak önlemler alınmalıdır. *Bombus*lar, hercaimeneşede, adaçayında, üçgülde, elmada ne denli etkiliyse, domates, biber, patlıcan, çilek gibi bitkilerin çiçeklerini döllemede de o denli etkililer. Öyle ki, domatesler *bombus*larla tozlaştığında ürün miktarında % 3–5, meyve büyüklüğünde ise % 5–8 oranında artış sağlanmıştır. İşte bu etkiyi fark eden insanlar 1987'lere gelindiğinde *bombus* seralarına kullanmaya başladılar. Günümüzde pek çok ülkede, seralarda tozlama görevi, *bombus*ların seralara yerleştirilen kolonileri ile sağlanmıştır. Böylece, hem daha sağlıklı ve kaliteli olan, hem de daha az insan gücü gerektiren bir sonuç elde edilmiştir.

Böceklerle tozlaşma bitki açısından zorunlu olmasa bile, meyve ve tohum kalitesi açısından önemlidir. Aynı zamanda böceklerle tozlaşma, ürünün daha erken oluşmasını ve daha olgun olmasını sağlamaktadır.

#### **SONUÇ**

İnsan sağlığının ön plana çıktığı günümüzde bütün alanlarda yapılan üretimlerin insan sağlığını tehdit etmeyecek, sağlıklı ürünlerin üretimini sağlamak zorunludur. Bu amaçla ortaya konan bu derlemede de açıkça belirtildiği üzere insan sağlığı için çeşitli zararları ortaya konulmuş bitki düzenleyicilerin kullanılmaması, bunun yerine meyve kalitesini ve verimini arttıracak *bombus* arılarının kullanılması hem üretici ve hem de tüketici açısından son derece önemlidir. Üretici ve tüketici bazında bu denli öneme sahip *bombus* arılarının üretimde kullanılması için üreticilere gerekli bilgi ve deneyimler aktararak *bombus* arılarının kullanılması sağlanmalıdır.





#### KAYNAKLAR.

- Anonim, 2007. İnternet Erişimi. <http://209.85.129.104/search?q=cache:sTvvxNExJ6IJ:www.harum.hacettepe.edu.tr/sera.html+bombus+ar%C4%B1s%C4%B1&hl=tr&ct=clnk&cd=3>
- Anonim, 2007a. İnternet erişimi: <http://www.saglikplatformu.com/haberler/Ayrinti.asp?HaberNo=412>
- Anonim, 2007b [http://www.harum.hacettepe.edu.tr/kurulma\\_gerekcesi.htm](http://www.harum.hacettepe.edu.tr/kurulma_gerekcesi.htm)
- Anonim, 2007c. <http://209.85.129.104/search?q=cache:sTvvxNExJ6IJ:www.harum.hacettepe.edu.tr/sera.html+bombus+ar%C4%B1s%C4%B1&hl=tr&ct=clnk&cd=3>
- Anonim 2007d. <http://www.nehir.net/haber2701.html>
- Anonim 2007e. <http://www.aksiyon.com.tr/detay.php?id=26391>
- Anonim, 2007f. <http://www.ziraatci.com/editor/yazigoster.asp?katid=22&editid=403&yaziid=1102&manual=off&kategori=Bitki%20Koruma>
- Anonim, 2007g. İnternet erişimi: [http://209.85.129.104/search?q=cache:\\_rzFkG7boOMJ:www.yorumla.net/archive/index.php%3Ft-2739.html+bombus+ar%C4%B1s%C4%B1&hl=tr&ct=clnk&cd=43](http://209.85.129.104/search?q=cache:_rzFkG7boOMJ:www.yorumla.net/archive/index.php%3Ft-2739.html+bombus+ar%C4%B1s%C4%B1&hl=tr&ct=clnk&cd=43)
- Aslan M. B. 1997. Doğu Akdeniz Bölgesinde Bombus Arı Türleri Üzerine Faunistik ve Taksonomik Çalışmalar", Ç. Ü. Fen Bil. Ens. Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Yük. Lisans Tezi, Adana,
- Aslan M. M., 2003. Kahramanmaraş İlinde Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinde Tozlaşma Yapan Bombus (Hymenoptera, Apidae, Bombini) Arı Türleri Üzerine Faunistik ve Taksonomik Çalışmar. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 6(1) 2003
- Darwin, C. 1866. Über die Wege der Hummelmännchen, pp. 84-88, in E. Krause (ed.). Gesammelte Schriften von Charles Darwin, Vol. 2. Leipzig.
- Heemert, C Van., A De Ruijter., J Van Den Eijnde and J Van Der Steen, 1990. Year-Round Production of Bumblebee Colonies for Crop Pollination. Bee World 71: 54-56.
- Koswing, C., 2007. Genel Zooloji, İstanbul 1945, 145-148, internet erişim: <http://209.85.129.104/search?q=cache:tX6rPqUnBc4J:www.populerebilgi.com/genel/Fedakarlik2.php+bombus+ar%C4%B1s%C4%B1&hl=tr&ct=clnk&cd=22>
- McGregor S.E., 1976. Insect pollination of cultivated plants, Agriculture Handbook No. 496, Agric. Res. Serv. USDA.
- Özbek, H., 1983. Doğu Anadolu'nun Bazı Yörelerindeki Bombinae (*Hymenoptera: Apoidea, Bombidae*) Türleri Üzerinde Taksonomik ve Bazı Biyolojik Çalışmalar. Atatürk Üniv. Yay. No: 621, Erzurum.
- Reinig, W. F., 1968. Über die Hummeln und Schmarotzerhummeln Northwest;Anatolien (Hym., Apidae). NachbBl. Bayer. Ent. 17: 101-112.
- Reinig, W. F., 1971. Zur Faunistic und Zoogeographie des Vorderen Orients. 3.Beitrag zur Kenntnis der Hummeln und Schmarotzerhummeln Anatoliens (Hym., Apidae). Veröff. Zool. St. Samml. Münch., 15: 139-165.
- Yeninar, H. 1997. Bombus Arısı (*Bombus terrestris*) Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ç.U. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana



## RANDOMLY AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA (RAPD) TEKNİĞİNİN ANAEROBİK FUNGUSLARDA UYGULANMASI

Bülent KAR, Uğur ÇÖMLEKÇİOĞLU

Kahramanmaraş Sutcu İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyometri ve Genetik, Kahramanmaraş

**Özet:** Son yıllarda daha sağlam bir taksonomik yapının belirlenmesi ve daha anlamlı filogenetik yapının ortaya konması amacıyla moleküler teknikler yoğun uygulama alanı bulmuşlardır. Bu çalışmada, farklı bölgelerden toplanan ruminant hayvan dışkı örneklerinden izole edilen anaerobik Rumen funguslarının kromozomal DNA'ları izole edilmiş ve Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Tekniği uygulanmıştır. Örnekler %2 lik agaroz jelde koşturulduktan sonra incelenmiş ve popülasyon içerisindeki genetik farklılıklar belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Anaerobik Rumen Fungusları, RAPD Tekniği

### Anaerobic Fungi Isolates using with Random Amplification of Polymorphic DNA Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD)

**Abstract:** To day molecular techniques are commonly used in taxonomy to determine origin of organisms. In this work, anaerobic fungus are isolated from faces of ruminant animals which are collected from different regions. Chromosomal DNA of these fungus were then isolated and subjected to Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) technique. After amplification of fungus DNAs, they are run in 2% agarose gel to determine their genetic differentiations in population.

**Key words:** anaerobic rumen fungus, RAPD technique

### GİRİŞ

Daha önceleri protozoa olduğu sanılan kamçılı hücrelerin aslında zorunlu anaerobik fungusların zoosporları olduğu Orpin (1975) tarafından gösterilmiş ve bu tarihten itibaren anaerobik funguslar üzerine yapılan çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. Orpin (1975) tarafından ilk defa tanımlanmalarından bu yana 6 farklı cins *Neocallimastix*, *Piromyces*, *Caecomyces*, *Anaeromyces*, *Orpinomyces* ve *Cyllamyces* altında anaerobik funguslar toplanmışlardır.

Taksonomik çalışmalarda, fungusların morfolojik karakterleri ve zoospor kesitlerinin elektron mikroskopuyla incelenmesi sonucu elde edilmiş olan veriler kullanılmıştır. Fakat bu verilerin çevresel faktörlerden etkilenebiliyor olmalarının anaerobik fungusların sınıflandırılmalarında karşılaşılan problemin kaynağını teşkil ettiği belirtilmiştir (Heath, 1988).

Li ve Heath (1992), 18 rRNA ve ITS1 (Internal Transcribed Spacer 1) bölgelerinin sekans verilerini kullanarak anaerobik fungusları kendi içerisinde karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar *Neocallimastix*, ve *Orpinomyces* cinslerinin birbirine yakın ancak *Anaeromyces* ve *Caecomyces* cinsleriyle oldukça uzak ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Brookman ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmada fungus DNA'ları PZR ile amplifiye edilmiş ve sekans analizi yapılmıştır. *N. frontalis* ve *N. hurleyensis* arasında yakın bir ilişki gözlenirken, *N. patriciarum*'da diğer 2 türden oldukça bariz bir farklılık saptamışlardır.

James ve ark. (2000), 18S rRNA sekans analizi sonuçlarına göre *Orpinomyces*, *Caecomyces*, *Piromyces*, *Neocallimastix* cinslerinin kendi aralarında bir grup oluşturduğu sonucuna varmışlardır.

**Tablo 1.** Anaerobik Fungusların cinsleri ve bazı morfolojik özellikleri

Cins	Poli-Mono Sentrık	Kamçı	Rizoid Tipi
<i>Neocallimastix</i>	Monosentrık	Çok	Dallanmış
<i>Piromyces</i>	Monosentrık	Tek	Dallanmış
<i>Caecomyces</i>	Monosentrık	Tek	Küresel
<i>Orpinomyces</i>	Polisentrık	Çok	Dallanmış
<i>Anaeromyces</i>	Polisentrık	Tek	Dallanmış
<i>Cyllamyces</i>	Polisentrık	Tek	Küresel



## MATERYAL VE METOT

### Anaerobik Fungus İzolasyonu:

Anaerobik fungus izolasyonu Theodorou ve ark. (1993)'nın seyreltme yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. İzolasyonu yapılan anaerobik fungusların saflaştırılması için, temeli Hungate (1969)'a dayanan Joblin (1981)'in Roll Tüp metodu kullanılmıştır. Saflaştırılması tamamlanan anaerobik fungusların cins düzeyinde tanımlanması Olympus BX51 marka ve model ışık mikroskopunda yapılmış ve tanımlanmıştır.

### DNA İzolasyonu

Glikozlu besi yerinde yetiştirilen anaerobik funguslar 3500 rpm'de 10 dakika santrifüjlenerek toplanmıştır. Sını nitrojen ile dondurulan hücreler Mixer Mill Retsch MM301 ile öğütülmüştür. FavorGen DNA İzolasyon Kiti kullanılarak genomik DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Örnekler %1'lik agaroz jelde 100 watt, 50 amperde (A) 20 dakika koşturulmuş, Etidium Bromür (Et-Br) solüsyonu (4 mg/ml son solüsyonu) ile boyandıktan sonra Ultra viyole (U.V.) altında fotoğraflanmıştır.

### PZR Amplifikasyonu

Bu çalışmada 4 farklı RAPD primeri kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Kullanılan RAPD Primerleri

Primer Kodları	Sekanslar	Yapışma Sıcaklığı
RAPD-GN X-03	TGG CGC ACT G	34 °C
RAPD-GN X-11	GGA GCC TCA G	34 °C
RAPD-GN X-19	TGG CAA GGC A	32 °C
RAPD-GN X-20	CCC AGC TAG A	32 °C

PZR işlemi 4 ayrı primer kullanılarak uygulanmıştır. PZR tüplerine 15 µl saf su, 1 µl primer, 1 µl DNA (500ng) ve 3,1 µl PZR karışımı (2 µl PZR 10X buffer, 1 µl d NTP ve her 30 µl için 1 µl Taq) örnek sayısına göre hazırlanmıştır. Denatürasyon sıcaklığı 94 °C'de bir dakika, primerlerin yapışma sıcaklığı 34 ve 32 °C'de bir dakika, primerlerin uzama sıcaklığı da 72 °C'de iki dakika, son uzama 72 °C'de yedi dakika olarak belirlenmiş, bu işlem 40 döngü olarak gerçekleştirilmiştir.

PZR sonuçları 1X TBE (0,089 M Tris, 0,089 M Borik asit, 0,001 M EDTA) ile hazırlanmış %2'lik

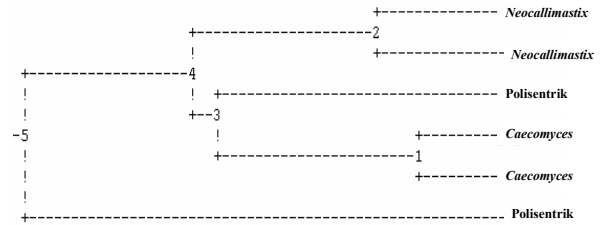
agaroz jelde 100 watt, 50 A'de 270 dak. koşturulmuş ve daha sonra Et-Br ile boyandıktan sonra U. V. altında fotoğraflanmıştır.

### RAPD Analizi

PopGen 3.2 paket programında oluşturulan (Nei ve Li, 1978) matrix çizelgesi sonuçları Mega2 paket programı vasıtasıyla aritmetik ortalamayı kullanan ağırlıksız çift grup metot olarak da bilinen UPGMA (Unweighed Pair Group Method of Arithmetic Averages) ile analiz edilerek köklü filogenetik gruplar oluşturulmuştur.

### SONUÇ ve TARTIŞMA:

Morfolojik verilere göre yapılan sınıflandırma RAPD analiziyle moleküler veriler düzeyinde yeniden yapılmıştır (Şekil 1). Neocallimastix'ler ve Caecomyces'ler kendi aralarında gruplanırken polisentrik olan 2 fungus örneğinden biri bu gruplardan tamamen ayrılmış, diğeri ise Caecomyces'lere daha yakın çıkmıştır. Elimizdeki diğer örneklerinde bu çalışmaya katılmasıyla daha geniş bir filogenetik ağaç oluşturulması, gen kaynaklarımızın araştırılması ve korunması hedeflenmektedir.



Şekil 1. RAPD Analizine Göre Oluşturulan Filogenetik Ağaç

### KAYNAKLAR

- Brookman, J.L., Mennim, G., Trinci, A.P.J., Theodorou, M.K. Tuckwell, D.S. 2000. Identification and characterization of anaerobic fungi using molecular methodologies based on ribosomal ITS1 and 18SrRNA. Microbiology, 146: 1327-1335.
- Heath, I.B. 1988. Recommendations for future taxonomic studies of gut fungi. BioSystems, 21: 417-418.
- Hungate, R.E., 1969. A roll tube method for the cultivation of strict anaerobes. In: Methods In



- Microbiology, 3B (J.R. NORRIS and D.W. RIBBONS editor). Academic Press. London: 117-132.
- Joblin, K.N. 1981. Isolation, enumeration and maintenance of rumen anaerobic fungi in roll tubes. *Applied and Environmental Microbiology*, 42: 1119-1122.
- Li, J., Heath, I.B. 1992. The phylogenetic relationships of the anaerobic chytridiomycetous gut fungi (Neocallimasticaceae) and the chytridiomycota. I. Cladistic analysis of rRNA sequences. *Canadian Journal of Botany*, 70: 1738-1746.
- Nei, M. ve Li, W.H. (1978). Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 76: 5269-5273.
- Orpin, C.G., 1975. Studies on the rumen flagellate *Neocallimastix frontalis*. *Journal of General Microbiology*, 91: 249-262.
- Theodorou, M.K., Davies, D.R., Jordon, M.G.C., Trinci, A.P.J., Orpin, C. 1993. Comparison of anaerobic fungi in faeces and rumen digesta of newly born and adult ruminants. *Mycological Research*, 97: 1245-1252.



## KOYUN GENOM PROJELERİNE GENEL BİR BAKIŞ

Halit YÜCEL<sup>1</sup>, Selahattin KİRAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı

**Özet:** Evcil koyunlar (*Ovis aries*) üzerinde UK Sheep Genome Mapping Project, Australian Sheep Gene Mapping Project, U.S. Meat Animal Research Center (MARC) Sheep Mapping Project adlı genom projeleri yürütülmektedir. Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (National Center for Biotechnology Information: NCBI) internet portalında yer alan harita görüntüleyicisinde (Map Viewer) evcil koyunlara (*Ovis aries*) ait genom görüntüsü bulunmaktadır. Harita görüntüleyici, SheepMap 4.7 (SM4.7) ve CAB adlarında veri tabanlarını kullanarak iki genetik harita sunmaktadır. CAB genetik haritasında 3587.87 cM'luk genomda 883 adet markör, SM4.7 genetik haritasında 3559.33 cM'luk genomda 1411 adet markör bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Evcil koyun (*Ovis aries*), Genom projesi

### A Overview on Sheep Genome Projects

**Abstract:** Genome projects which are UK Sheep Genome Mapping Project, Australian Sheep Gene Mapping Project, U.S. Meat Animal Research Center (MARC) Sheep Mapping Project have gone on domestic sheep (*Ovis aries*). There was genome view (Map Viewer) of domestic sheep on National Center for Biotechnology Information (NCBI) internet portal. Map Viewer has presented two genetic map databases that uses SheepMap 4.7 (SM4.7) and CAB. There are 883 markers spanning 3587.87 cM presented in CAB, and 1411 markers spanning 3559.33 cM presented in SM4.7 genetic map databases.

**Key Words:** Domestic sheep (*Ovis aries*), Genome project

### GİRİŞ

İnsan uygarlığının gelişimine paralel olarak koyunlar evciltirilerek geliştirilmiş ve bugün dünyanın hemen hemen bütün kıtalarına yayılmıştır. Evcil koyun (*Ovis aries*) etinden, sütünden, yapağısından ve derisinden yararlanılan önemli bir çiftlik hayvanıdır. Dünya'da 1.079.735.160 baş koyun bulunmaktadır (FAO, 2005).

Genom Projesi, insanın ya da başka canlıların genomlarının tamamının ya da bir kısmının haritasını ve diziliş biçimlerini saptamayı hedeflemeye yönelik araştırmaları kapsar. İnsan Genom Projesi çalışmaları yanında diğer canlılarda da özellikle model organizmalar (rat, fare) ve çiftlik hayvanları (sığır, koyun, kanatlı, domuz) genom projeleri çalışmaları da sürdürülmektedir.

### KOYUN GENOM PROJESİ

Günümüzde koyunlara yönelik genetik linkage haritaları DNA markörlerle kurulmuştur. Bu markörler, dizisi belirli DNA segmentleri (STS) olup genellikle mikrosatelitler olarak adlandırılır. Mikrosatelitler, kısa ardışık tekrarlanan dizi olup, bu

baz dizileri 2-6 baz çifti uzunluğundadır. Mikrosatelitlerin en önemli özellikleri polimorf olmalarıdır (Arranz ve ark., 2001). Koyun, sığır ve diğer evcil hayvanlarda çok fazla sayıda yüksek polimorfik mikrosatelitler karakterize edilmiş ve haritalanmıştır (de Gotari ve ark., 1998, Maddox ve ark., 2001).

Genetik linkage haritaları markörlerin birlikte kalıtımının izlenmesiyle oluşturulmaktadır. Aynı kromozom üzerinde yerleşik iki markerin ebeveyninden yavruya birlikte geçme olasılığı, aralarındaki uzaklıkla yakından ilişkilidir. Hücrelerdeki mayoz bölünme esnasında oluşacak rekombinasyon ile aynı kromozom üzerinde bulunan iki markör ayrılabilir. Markörler birbirine ne kadar yakınsa bunların rekombinasyon ile ayrılma olasılığı o kadar azdır. Rekombinasyon düzeyi ile markörler arasındaki uzaklık belirlenebilmektedir (Lüleci ve ark., 2000). Genetik haritalarda genellikle, markerler arasındaki uzaklık centimorgan (cM) birimi ile verilmektedir. İki marker %5 lik rekombinasyonla ayrılmış ise, iki markör arası uzaklık 5 cM'dir.



ABD’de “Meat Animal Research Center (MARC): Sheep Mapping Project” adıyla, İngiltere’de “UK Sheep Genome Mapping Project” adıyla, Avustralya’da “Australian Sheep Gene Mapping Project” adıyla koyun genom projeleri yürütülmektedir. Bu genom projelerine erişim için internet adresleri Çizelge 1’de verilmiştir.

ABD’de bulunan Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (National Center for Biotechnology

Information: NCBI) internet portalında yer alan harita görüntüleyicisinde (Map Viewer), evcil koyunların (*Ovis aries*) 26 otozom ile eşey kromozomlarına (X, Y) ait genom görüntüsü bulunmaktadır (Şekil 1).

Burada yer alan genom haritası, SM4.7 ve CAB veri tabanını kullanarak iki genetik harita

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mapview/>).

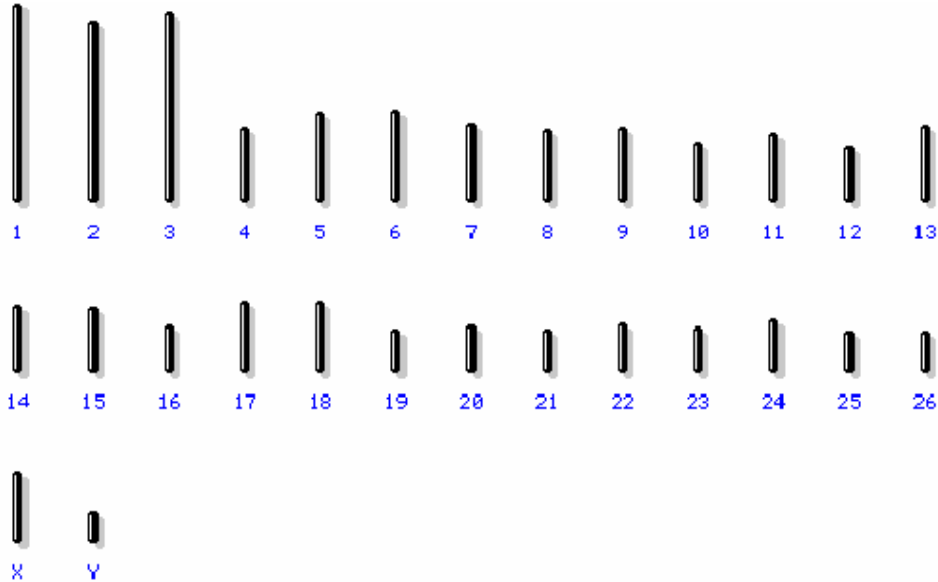
Tablo 1. Koyun Genom Haritalama Projeleri

Genom Haritalama Projeleri	Veri Tabanı	İnternet Portalı
UK Sheep Genome Mapping Project	SheepBase: The Genome Database of the Sheep	<a href="http://www.projects.roslin.ac.uk/sheepmap/front.html">http://www.projects.roslin.ac.uk/sheepmap/front.html</a>
Australian Sheep Gene Mapping Project	SheepMap v4.7 (SM4.7)	<a href="http://rubens.its.unimelb.edu.au/~jillm/jill.htm">http://rubens.its.unimelb.edu.au/~jillm/jill.htm</a>
U.S. Meat Animal Research Center (MARC) Sheep Mapping Project	CAB	<a href="http://www.marc.usda.gov/genome/genome.html">www.marc.usda.gov/genome/genome.html</a>

Şekil 1. *Ovis aries* (evcil koyun) genom görüntüsü

*Ovis aries* (domestic sheep) genome view

Build 1.1 statistics

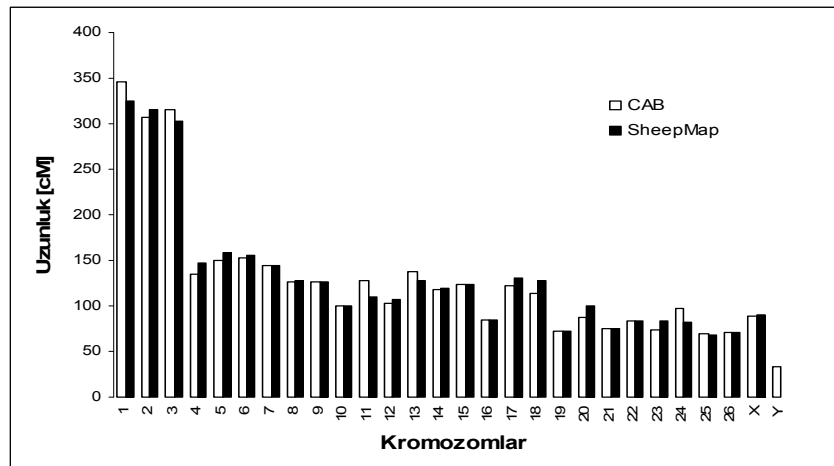




Tablo 2. Koyun Genetik Haritalarına (CAB ve SheepMap v4.7) İlişkin İstatistikler

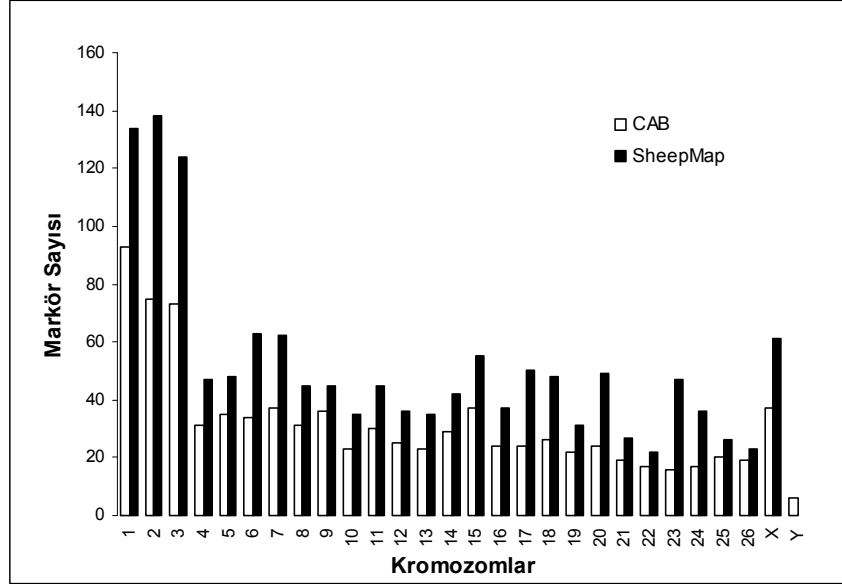
<i>Ovis aries</i> Kromozom	CAB Uzunluk [cM]	Markör Sayısı	SM4.7 Uzunluk [cM]	Markör Sayısı
1	346.40	93	325.20	134
2	306.31	75	315.20	138
3	315.61	73	302.20	124
4	134.70	31	147.81	47
5	150.41	35	158.91	48
6	153.31	34	155.70	63
7	145.00	37	144.41	62
8	126.71	31	127.80	45
9	126.91	36	126.91	45
10	100.41	23	100.21	35
11	127.10	30	109.60	45
12	102.41	25	106.41	36
13	137.31	23	128.31	35
14	118.41	29	118.91	42
15	124.21	37	123.80	55
16	85.00	24	84.71	37
17	122.21	24	130.00	50
18	113.41	26	127.71	48
19	72.60	22	71.80	31
20	87.00	24	99.91	49
21	75.41	19	75.50	27
22	83.71	17	82.91	22
23	73.30	16	83.91	47
24	97.30	17	81.60	36
25	69.91	20	68.30	26
26	70.71	19	71.10	23
X	88.30	37	90.50	61
Y	33.80	6	-	-
<b>Toplam</b>	<b>3587.87</b>	<b>883</b>	<b>3559.33</b>	<b>1.411</b>

Şekil 2. *Ovis aries* (evcil koyun) genomunda kromozomların uzunlukları





Şekil 3. *Ovis aries* (evcil koyun) genomunda markör sayıları



Koyun genetik linkage haritası (Australian Sheep Gene Mapping), Maddox ve ark., (2001) tarafından SM3 olarak genişletilerek sunuldu ve **SM4.7** (SheepMap4.7) olarak Aralık 2006'da güncellenmiştir. The Meat Animal Research Center (MARC) ise **CAB** ismiyle bir genetik harita sunmuştur. CAB tabanlı genetik harita, de Gotari ve ark. (1998) tarafından tanımlanmış olup, sonraları Dr. John Keele tarafından güncellenmiştir.

Bu haritalar üzerinde bulunan markörlere ait bilgilere, NCBI'nin UniSTS kaynak portalından ulaşılabilir. Bu markörlerin pozisyonu düzenli güncellenmekte olup sekans bilgileri DDBJ/EMBL/GenBank veri tabanlarında yer almaktadır.

Koyun genetik haritalarından CAB ve SheepMap v4.7 karşılaştırılarak Çizelge 1'de verilmiştir. CAB genetik haritasında 3587.87 cM'luk genomda 883 adet markör, SheepMap v4.7 genetik haritasında 3559.33 cM'luk genomda 1411 adet markör bulunmaktadır.

Genom projeleri sayesinde, populasyonların genetik karakterizasyonu, gen kaynaklarının korunması, Kantitatif karakter lokuslarının haritalanması (QTL mapping), markör yardımıyla hayvanları ıslahı (MAS), hayvan hastalıklarının genetik tanısı vs. yönelik araştırmaların yapılabilmesi mümkün olabilmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Arranz, J.J., Bayon, Y., and San Primitivo, F. (2001). Differentiation among Spanish Sheep Breeds using Microsatellites. *Genet Sel Evol.*, 33(5):529-42.
- Lüleci, G., Sakızlı, M, Alper, Ö. (2000). Renkli Genetik Atlası, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.
- de Gortari MJ, Freking BA, Cuthbertson RP, Kappes SM, Keele JW, Stone RT, Leymaster KA, Dodds KG, Crawford AM, Beattie CW. (1998). A second-generation linkage map of the sheep genome. *Mamm Genome.* 9(3):204-209.
- Maddox JF, Davies KP, Crawford AM, Hulme DJ, Vaiman D, Cribiu EP, Freking BA, Beh KJ, Cockett NE, Kang N, Riffkin CD, Drinkwater R, Moore SS, Dodds KG, Lumsden JM, van Stijn TC, Phua SH, Adelson DL, Burkin HR, Broom JE, Buitkamp J, Cambridge L, Cushwa WT, Gerard E, Galloway SM, Harrison B, Hawken RJ, Hiendleder S, Henry HM, Medrano JF, Paterson KA, Schibler L, Stone RT, van Hest B. (2001). An enhanced linkage map of the sheep genome comprising more than 1000 loci. *Genome Res.*, 11(7):1275-1289.
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mapview/>
- <http://www.projects.roslin.ac.uk/sheepmap/>
- <http://rubens.its.unimelb.edu.au/~jillm/jill.htm>
- [www.marc.usda.gov/genome/genome.html](http://www.marc.usda.gov/genome/genome.html)
- [www.fao.org](http://www.fao.org)