



3rd INTERNATIONAL and 12th NATIONAL ANIMAL SCIENCE CONFERENCE

27-28 November 2021



CONGRESS PROCEEDINGS BOOK



CONGRESS SECRETARIAT

Prof. Dr. Hasan ÜLKER - Uludağ Animal Science Association
hasanulker@uludag.edu.tr

Asst. Prof. Arda SÖZCÜ - Uludağ Animal Science Association
ardasozcu@uludag.edu.tr

Res. Assist Süleyman Can BAYCAN - Uludağ Animal Science Association
scbaycan@uludag.edu.tr

www.uludagzootekni.com

ORGANIZATION SECRETARIAT



Çekirge Cad. No: 51/C 16050 Bursa
444 9 443
samet.basar@burkon.com

In Memory of
Prof. Dr. M. Rifat OKUYAN

EDITOR

Prof. Dr. İbrahim AK

Hosted by the Journal of Animal Science and Products, and organized under the auspices
of the Turkish Federation of Animal Science (TFAS).

The 3rd International and 12th National Animal Science Conference
27-28 November 2021

Book of Proceedings

Publisher:

Journal of Animal Science and Products (JASP) under the hospice of the Turkish Federation for Animal Science (TFAS), Ankara, Turkey

Production:

Published in December 2021.
e-ISBN : 978-605-73886-1-2

Copyright:

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means without the written permission by the copyright holder.

Turkish Federation for Animal Science (Zootekni Federasyonu)
Tuna Caddesi Halk Sokak Kültür Apt. No: 20/7 Sıhhiye-Ankara/Turkey
E-mail: bilgi@zooteknifederasyonu.org.tr
Website: <http://www.uludagzootekni.com>

Disclaimer:

This proceedings book has been produced using author-supplied copy. Editing has been restricted to some correction of spelling where appropriate. All statements, conclusions and opinions expressed in it are those of authors and contributors. No responsibility is assumed by the Editors or members of the Scientific Committee for any claims instructions, methods contained in the abstracts. It is recommended that these are verified independently.

CONGRESS HONORARY BOARD

Prof. Dr. A. Saim KILAVUZ	(The Rector of Bursa Uludağ University)
M. Ülkü KARAKUŞ	(Turkish Feed Manufacturers Association)
Dr. Sait KOCA	(BESD-BİR)
Prof. Dr. Rüveyde AKBAY	(Turkey Poultry Science Association)

CONGRESS ORGANIZATION COMMITTEE

Prof. Dr. İbrahim AK	(Congress President)
Dr. İsmail MERT	(President of Animal Science Federation)
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ	(Animal Science Federation)
Asst. Prof. Cengiz ERKAN	(Animal Science Federation)
Agric. Eng. Bilsay KANCI	(Animal Science Federation)
Agric. Eng. Rıza DÖNMEZ	(Animal Science Federation)
Dr. Ahmet UÇAR	(Animal Science Federation)
Dr. Zekeriya YILDIRIM	(Uludağ Animal Science Association)
Agric. Eng. Süleyman CENGİZ	(Uludağ Animal Science Association)
Agric. Eng. Erhan GÖKDEMİR	(Uludağ Animal Science Association)
Agric. Eng. Berrin ŞAHİN	(Uludağ Animal Science Association)
Assoc. Prof. Dr. Önder CANBOLAT	(Uludağ Animal Science Association)
Prof. Dr. Halil ÜNAL	(Bursa Uludag University)
Agric. Eng. Abdullah Berk AKKAŞ	(Uludağ Animal Science Association)

CONGRESS SECRETARY

Prof. Dr. Hasan ÜLKER	(Uludağ Animal Science Association)
Assoc. Prof. Dr. Arda SÖZCÜ	(Uludağ Animal Science Association)
Research Assistant Süleyman Can BAYCAN	(Uludağ Animal Science Association)

CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Ahmet ALÇIÇEK	Ege University	Turkey
Dr. Jorge Hugo CALVO	AgriFood Rsc. & Tech. Cent. of Aragón	Spain
Prof. Dr. İbrahim CEMAL	Adnan Menderes University	Turkey
Prof. Dr. Gürsel DELLAL	Ankara University	Turkey
Prof. Dr. Uta DICKHOEFER	Hohenheim University	Germany
Prof. Dr. Cengiz ELMACI	Bursa Uludağ University	Turkey
Prof. Dr. Güray ERENER	Ondokuz Mayıs University	Turkey
Prof. Dr. İsmail FİLYA	Bursa Uludağ University	Turkey
Prof. Dr. H. Vasfi GENCER	Ankara University	Turkey
Prof. Dr. Svetlana GEORGIEVA	Trakia University	Bulgaria
Prof. Dr. Andreas GEORGOUDIS	Aristotale University	Greece
Prof. Dr. Ahmet GÜLER	Ondokuz Mayıs University	Turkey
Prof. Dr. Fehmi GÜREL	Akdeniz University	Turkey
Assoc. Prof. Dr. Stefan GUNNARSSON	Sweden University	Sweden
Prof. Dr. Wim HOUWERS	Wageningen University	Netherlands
Prof. Dr. Aydın İPEK	Bursa Uludağ University	Turkey
Prof. Dr. Hasan KHATIB	Wisconsin University	USA
Dr. Rifat Ullah KHAN	Peshawar Agriculture University	Pakistan
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR	Ege University	Turkey
Prof. Dr. Atakan KOÇ	Adnan Menderes University	Turkey
Prof. Dr. Yusuf KONCA	Erciyes University	Turkey
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU	Bursa Uludağ University	Turkey
Prof. Dr. Monica MARIN	Bucharest University	Romania
Prof. Dr. Holly NEIBERGS	Washington State University	USA
Prof. Dr. Hayrettin OKUT	Kansas University	USA
Dr. Maria GALLARDO-PAFFETTI	Mayor University	Chile
Assoc. Prof. Dr. Dimitar PANAYOTOV	Trakia University	Bulgaria
Prof. Dr. Milan PETROVIC	Livestock Institute	Serbia
Prof. Dr. Veselin RADEV	Trakia University	Bulgaria
Dr. Hakan SAKUL	PFIZER	USA
Dr. Ahmad A.K. SALAMA	Barcelona Autonomous University	Spain
Prof. Dr. Musa SARICA	Ondokuz Mayıs University	Turkey
Prof. Dr. Betül Zehra SARIÇIÇEK	Ankara University	Turkey
Prof. Dr. Türker SAVAŞ	Çanakkale Onsekiz Mart University	Turkey
Dr. Muhammak Kamal SHAH	Gomal University	Pakistan
Otto SCHMIT	FiBL	Switzerland
Prof. Dr. İhsan SOYSAL	Namık Kemal University	Turkey
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN	Ahi Evran University	Turkey
Prof. Dr. Nuray ŞAHİNLER	Uşak University	Turkey
Prof. Dr. Nizamettin ŞENKÖYLÜ	Animal Nutrition Science Association	Turkey
Prof. Dr. Mesut TÜRKÖĞLU	Animal Science Federation	Turkey
Prof. Dr. Mehmet ÜZÜMCÜ	Rutgers University	USA
Dr. Mette VAARTS	Aarhus University	Danimarka
Prof. Dr. Servet YALÇIN	Ege University	Turkey
Prof. Dr. Ricardo ZANELLA	Passo Fundo University	Brasil

CONTENTS

OPENING SPEAKERS

(AÇILIŞ KONUŞMACILARI)

Prof. Dr. İbrahim Ak , Congress President.....	15
Dr. İsmail Mert , Chairman of the Animal Science Federation	18
Prof. Dr. İlhan Turgut , Dean of the Faculty of Agriculture of Bursa Uludağ University	20
Hamit Aygül , Bursa Provincial Director of Agriculture and Forestry	21
Prof. Dr. Saim Kılavuz , The Rector of Bursa Uludağ University	23

INVITED SPEAKERS

(ÇAĞRILI KONUŞMACILAR)

The Place of Zootechnists in Animal Production in European Countries and Then The Future of Animal Production	26
Dr. Andrea Rosati	
Animal Production and Climate Change	38
Yuriv Nesterov	
Turkish Compound Feed Industry.....	60
M.Ülkü Karkuş	
Farm To Fork Poultry Meat Production	65
Dr.Sait KOCA, Özge Pamukçu	
Ethics in Agricultural / Animal Production.....	67
Prof. Dr. Cemal Taluğ	
Unnoticed and/or Ignored Reality: Error Bound PC Population and Food Consumption Evaluations vs. New Metric - Per Adult Human Unit Method (PAHUM)/Age and Gender Corrected Per Capita (PC^{age}): Cereal Production/Sufficiency Evaluation of Equally Populated Turkey vs. Germany	72
Doç.Dr. Sümer Haşimoğlu	
TÜRKİYE ET ve SÜT SEKTÖRÜ PANELİ	87
Türkiye Et ve Süt Sektörü	88
Ali Ekber YILDIRIM	
Dünya’da ve Türkiye’de Süt Sektörü	90
Muhittin ÖZDER	
Hayvancılık Sektörümüzün Önünü Tıkayan Sorunlar	94
Tahir Selçuk YAVUZ	
Türkiye Et ve Süt Sektörü	96
Kamil ÖZCAN	
Koyun ve Keçinin Et ve Süt Üretimindeki Önemi	99
Yıldırım ORAN	

TÜRKİYE KANATLI SEKTÖRÜ PANELİ	102
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU	103
Cengiz CEYLAN	105
Şahin AYDEMİR	107
İbrahim AFYON	110
Onur ÖZKUL	111
YEMLER ve HAYVAN BESLEME PANELİ	112
Hayvan Beslemenin Hayvansal Üretimdeki Önemi	113
Prof. Dr. Nizamettin ŞENKÖYLÜ	
Türkiye Kaba Yem Üretimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri	117
Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK	
Toprak Mahsülleri Ofisi	126
Cihan SOYALP	
Türkiye’de ve Dünya’da Yem Katkı Sektörü	130
Dr. Gökalg AYDIN	
INVITED SPEAKERS	
(DAVETLİ KONUŞMACILAR)	135
Organic Livestock in The European Union And Europe – Development, Challenges, Research and Recommendations	136
O. Schmid, B. Früh, H. Willer, F. Leiber	
Animal welfare and reducing the use of antibiotics in dairy cattle	141
Mette Vaarst	
Extensive grazing with anatolian Grey cattle for the revitalization and conservation of wet meadows - example of the village of Eskikaraağaç / Karacabey / Turkey	142
İsmet Arıcı, Franziska Arıcı, Alper Tüydüş	
Farm Tourism: An Example of a Stork Village Lake House	143
Gülin Kayhan	
Experience of animal breeding and pastoralism in Boğatepe, Kars	148
İlhan Koçulu, M. Fatih Tatari	
Sericulture in World, Turkey and Bursa	149
Sadettin Işık	
Automation and Digitalization in Farming	150
Ali Altınsoy	
Herd Management System For Dairy Farms	151
Serkan Karaca	
Reşit Sönmez’in Türkiye Koyunculığına Katkıları	153
Prof. Dr. Mustafa Kaymakçı	

Türktahirova Koyunu.....	179
Prof. Dr. Muhittin Özder	
ORAL PRESENTATIONS	
(SÖZLÜ SUNUMLAR).....	182
SECTION I	
BEEKEEPING	183
Factors Affecting The Yield and Quality of Bee Venom	184
N. Şahinler, N. Ö. Toy	
Usage of Apilarnile in Animal Husbandry	191
N. Şahinler, N. Ö. Toy	
Important Issues About Olfactory Conditioning of The Proboscis Extension Response (PER)	
Experiment in Bees.....	194
I. Y. Bulus, G. Yanik, A. Gosterit	
RNAi as a Potential Struggle Against The Honey Bee Ectoparasite <i>Varroa Destructor</i>	201
B.I. Yildiz, K. Karabag	
SECTION II	
BIOMETRICS – GENETICS	206
Programmable Gene Editing Techniques and Their Use in Livestock.....	207
B.I. Yildiz, E. Tuten Sevim, K. Karabag	
SECTION III	
LARGE RUMINANT PRODUCTION	218
Factors Affecting Milk Composition in Dairy Cows	219
E. Sucu	
Effects of Some Environmental Factors on Linear Type Traits in Holstein Cows	226
R. Erkmén and E. Kul	
SECTION IV	
ANIMAL PRODUCTION	230
Chronic Problems of Agricultural Production in Turkey (1923-Present): The Need to Take A	
Historical Perspective	231
A. Yılmaz	
Changes in The Livestock Sector in Turkey	244
O. F. Ergün, B. Bayram	

SECTION V

POULTRY PRODUCTION.....254

Effects of Different Diets on Performance and Egg Quality Parameters in Two-Laying Hen

Genotypes.....255

B. Curabay, E. T. Gül, S. A. Gökmen, Y. Cufadar, O. Olgun

Modelling of Egg Weight and Size in Blue-Breasted Quails (*Excalfactoria Chinensis*).....261

A. Yiğit

Relationships Between Flock Age and Egg Age on Hatchery Parameters in Grandparent Stock of

Broiler Breeders268

B. Yılmaz Dikmen

Changes in Eggshell Temperature by Egg Position And Hatchability of Eggs Obtained from Two

Different Broiler Breeder Genotypes.....276

A. Sözcü, A. Ipek, M. Gündüz

Effect of Olive Paste Flour on The Performance and A-Tocopherol Plasma Levels in Broiler

Chicks281

E. Fotou, V. Moulasioti, C. Tellis, A. Patsias, V. Moussis, M.-E. Boti, V. Tsikaris, V. Tsiouris, D.

Tsoukatos

Comparison of The Antioxidant Status of Conventional and Free-Range Poultry Production Systems

in Industrial-Scale Production287

E. Fotou, V. Moulasioti, C. Tellis, D. Kyriakou, M. Papadami, A. Patsias, V. Moussis, M.E. Boti, I.

Sarrigeorgiou, P. Lymberi, V. Tsikaris, V. Tsiouris, D. Tsoukatos

SECTION VI

SMALL RUMINANT PRODUCTION.....295

Effect of Early Weaning on Behavior of Weaned Lambs.....296

C. Tölü, C. Çendik, N. Yazgan, H. I. Akbağ, İ. Y. Yurtman, T. Savaş

SECTION VII

FEEDS AND ANIMAL NUTRITION300

A Research on The Microbiological Status of The Dairy Cattle Feeds Produced in Compound Feed

Factories of Izmir Province301

B. Erdemir, A. Alcicek

Bacillus Subtilis Improves The Nutritional Composition of Wheat Bran Through Solid-State

Fermentation307

A. Altop, E. Güngör, G. Erener

POSTER PRESENTATIONS.....	310
Analysis of One Way Repeated Measure Anova Using SPSS: Application to Egg Shell Thickness of Quails	311
A. Ateş, E. Efe, T. Ç. Rathert	
Investigation by Orthogonal Comparison of The Effects of Vitamin E And Selenium Added to The Diet at Different Levels on Fertility and Hatchability of Partridges	322
T. Şengül, Ş. Çelik, Ö. Şengül	
The Importance and Morphology of The Uropygial Gland in Birds.....	335
M. Yıldırım, A. Taşkın	
Bird's Milk	341
M. Yıldırım, A. Taşkın	
Characteristics of Blackbirds and its Importance in Biodiversity	345
M. Yıldırım, A. Taşkın	
Relationship Between Body Weight and Milk Yield in Holstein Cows	351
E. Kul, S.H. Abaci, A.A. Barut	
Use of Hemp by Products in Ruminant Nutrition	355
A. V. Garipoğlu, H. Muruz	
Growth Performance, Antioxidant Status, and Organoleptic Characteristics in Conventional vs Slow-Growing Broiler Chicks	360
V. Moulasioti, E. Fotou, C. Tellis, D. Kyriakou, M. Papadami, A. Patsias, V. Moussis, I. Sarrigeorgiou, P. Lymberi, V. Tsikaris, V. Tsiouris, D. Tsoukatos	
Impact of Storage Temperature on Embryonic Development in Broiler Breeders	365
S. Sabah, M. Gündüz	
SPONSORLAR.....	368

PREFACE

Esteemed Stakeholders of Livestock Industry and Dear Colleagues,

The livestock industry has considerable importance in our people's healthy and balanced nutrition, food security, and in our country's development. Agriculture is the art and science of farming that involves functions of cultivation and animal breeding by benefiting from soil, producing products from plants and animals, and turning these products into semi-finished and finished products. Zootechnics is the scientific art of rearing, maintaining and feeding, breeding and reproducing domesticated farm animals to produce animals and animal products in an economic way through the agricultural production. Those who complete a four-year bachelor's degree program in a department of zootechnics are entitled to become a "Zootechnician".

Animal production is of great importance for the development of a country, and Zootechnicians and veterinary physicians are essential for improving productivity in the animal production. Increasing the animal production and producing healthier and more qualified animal products are needed for a growing population to have a sufficient and balanced diet including animal products. Therefore, an effective cooperation among partners in the industry is required for using up-to-date information and modern technology, analyzing existing problems in animal production, improving productivity, and ensuring sustainability.

In this context, Animal Science Congresses have started to be organized since 1992 and the first ten of the Animal Science Congresses have been organized by Animal Science Departments in different universities of our country. The first of the congress, which has been organized as an international level by the Animal Science Federation since 2018, was held in Antalya and the second was held in Cappadocia in 2019. 12. National and III. The International Animal Science Congress was planned to be held face-to-face, but was postponed due to the ongoing Covid-19 pandemic conditions at the first, and then decided to be organized online with the participation of you our valuable industry stakeholders between 27-28 November 2021 by Uludağ Animal Science Association with Bursa Uludag University Faculty of Agriculture Department of Animal Science (<https://uludag.edu.tr/zootekni>) and the Animal Science Federation (<http://www.zooteknifederasyonu.org.tr>).

In the Congress, all stages from producing to consuming animal products, which are tremendously important for raising mentally and physically strong and healthy generations, will be discussed. The Congress aims to get together stakeholders of the livestock industry, including scientists, producers, producers' associations, professionals in the sector, governmental bodies, media members, non-governmental organizations, and consumers, in order to discuss the problems related to animal production and find solutions, to share the latest scientific studies on animal production around the world and in our country, and to introduce new technologies in the field of animal production.

Therefore, your participation and contribution is very important for the Congress to achieve its abovementioned objectives both at a national and international level. We invite you to attend our traditional organization where many stakeholders of the livestock industry will come together for a productive and sustainable future in animal production. We, on behalf of the organization committee, would like to express how excited we are to meet with you in the Congress.

Best regards,

On Behalf of The III. International and XII. National Animal Science Congress Regulatory Board

Prof. Dr. İbrahim AK
Chairman of the Congress Organizing Committee

Dr. İsmail MERT
Chairman of the Animal Science Federation

Prof. Dr. M. Rifat Okuyan



Prof. Dr. M. Rifat Okuyan was born on 20.03.1937 in Ermenek. He completed his primary and secondary education in Ermenek and his high school education in Konya. He started his university education in 1955 in Ankara University Faculty of Agriculture (AÜZF) Department of Animal Raising and Breeding and graduated in 1959. In the same year, he was appointed as the “Assistant Candidate” to Feeds and Animal Nutrition Chair.

He completed his doctorate in 1964 and did his military service between 1964-1966. Between 1968 and 1970, he worked in George August University Institute of Animal Physiology and Animal Nutrient in Germany. In 1970, he received the title of “University Associate Professor”. He was appointed to the “Associate Professor” position in Feeds and Animal Nutrition of Ankara University Faculty of Agriculture in 1971 and to the “Professor” position in 1976. He served as a board of directors of Ankara University Faculty of Agriculture between 1974-1976 and as a member of Ankara University Faculty of Agriculture Senate between 1977-1981. In 1981, he came to Bursa with

8 faculty member appointed by Ankara University Senate to establish Uludağ University Faculty of Agriculture (UÜZF). By serving as our Faculty’s Dean between 04.06.1981-29.09.1988, he became the “Founding Dean”. Between 01.11.1981-01.12.1982, he was the Head of Department of Zootechnics at Uludağ University Faculty of Agriculture. He served as a member of Interuniversity Councillorship as the representative of Uludağ University between 1982-1990.

Returning to Ankara University Faculty of Agriculture in 1990 and retiring in 2004, Prof. Dr. M. Rifat OKUYAN passed away on 18.01.2013.

We commemorate Prof. Dr. M. Rifat Okuyan with grace and mercy for his valuable contributions to the Animal Nutrition Science and Zootechnics.

INVITED SPEAKERS

- M.Ülkü KARAKUŞ**, President of Turkish Feed Manufacturers Association
Dr. Andrea ROSATI, Secretary General of the European Federation of Animal Sciences
Yuriy NESTEROV, FAO
Prof. Dr. Rüveyde AKBAY, President of the Scientific Poultry Association of Turkey
Dr. Sait KOCA, BESD-BİR
Özge PAMUKÇU, BESD-BİR
Prof. Dr. Cemal TALUĞ, President of the Agriculture and Food Ethics Association
Otto SCHMID, FiBL
Prof. Dr. Uygun AKSOY, ETO
Prof. Dr. Horia GROSU, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine
Associate Prof. Dr. Sümer HAŞİMOĞLU, Germany
Dr. Mette VAARST, Aarhus University
Cihan SOYALP, TMO Assistant General Manager
Prof. Dr. Muhittin ÖZDER, National Dairy Council
Prof. Dr. Nizamettin ŞENKÖYLÜ, Animal Nutrition Science Association
Tahir Selçuk YAVUZ, SETBİR
Kamil ÖZCAN, Head of Turkey DSYB Center
Şahin AYDEMİR, Hastavuk General Manager
Dr. Gökalg AYDIN, TÜYEKAD
Cengiz CEYLAN, Republic Of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry
Sencer SOLAKOĞLU, Feyz Farming
Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK, Ege University
İbrahim AFYON, YUM-BİR
İlhan KOÇULU, Boğatepe Village, Kars
Prof. Dr. İsmet ARICI, Uludag University
Dipl. Ing. Agr. Franziska ARICI, Zotechnist
Onur ÖZKUL, BuPiliç
Gülin KAYHAN, Storkville Lake House
Serkan KARACA, SEZER Agriculture and Milking Technologies
Ali ALTINSOY, LELY-Turkey
Bilsay KANCI, Animal Science Federation
Yıldırım ORAN, President of Bursa Breeding Sheep Goat Breeders Association
Mehmet Fatih TATARİ, California University – USA

OPENING SPEAKERS

(AÇILIŞ KONUŞMACILARI)



Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı
(Chairman of the Congress Organizing Committee)

Prof. Dr. İbrahim Ak

Sayın Rektörlerim, Hayvancılık Genel Müdürüm, AB Zootehni Federasyonu Genel Sekreterimiz, Tarım ve Orman Bakanlığı Bursa İl Müdürüm, Ziraat Fakültesi Dekanlarım, Zootehni Federasyon başkanım, kamu ve özel sektörümüzün, sivil toplum örgütlerimizin saygıdeğer temsilcileri, değerli üreticiler, değerli akademisyenler, sevgili öğrenciler ve değerli katılımcılar.

Uludağ Zootehni Derneği'nin Zootehni Federasyonu ve Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü ile birlikte düzenlediği 3.Uluslararası ve 12.Ulusal Zootehni Kongresine hoş geldiniz, onur verdiniz.

Kongremiz, üniversitemiz Ziraat Fakültesi kurucu dekanı ve Zootehni Bölümü öğretim üyemiz rahmetli Prof. Dr. M.Rifat Okuyan hocamızın anısına düzenlenmiştir. Bu vesile ile başta hocamız olmak üzere üniversitemize emek veren ve sonsuzluğa uğurladığımız tüm öğretim üyelerimizi rahmet ve minnetle anıyoruz.

Bursa Uludağ Üniversitesi 1975 yılında, Ziraat Fakültesi ise 1981 yılında Bursa'da kurulmuştur. Zootehni Bölümümüz ise 1982 yılında eğitim-öğretime başlamıştır. Fakültemizin Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Hayvancılık tesislerinde eğitim, uygulama ve araştırma faaliyetlerini yürüten bölümümüz, aynı zamanda hayvansal üretimin yoğun olarak gerçekleştiği ilimizde Üniversite-Sanayi İşbirliği kapsamında eğitim ve araştırmada önemli faaliyetler yürütmektedir. Zootehni Bölümümüz akademik çalışmaları nedeniyle 2016 yılında üniversitemizin en başarılı bölümü seçilmiştir. 2021 yılında ise üniversitemiz TÜBİTAK ve YÖK tarafından Hayvan Besleme alanındaki çalışmaları

nedeniyle en başarılı üniversite seçilmiştir. Akademik çalışmalarımıza katkıları nedeniyle üniversitemiz yönetimine teşekkür ederiz. Araştırma alt yapı eksikliklerine rağmen, özverili çalışmaları ile Zootečni bölümümüze ve üniversitemize bu onuru yaşatan öğretim üyelerimizi içten kutlar, başarılarının devamını dilerim.

Değerli katılımcılar, mesleki işbirliklerinin geliştirilmesi ve sorunların çözümünde örgütlenmenin önemi büyüktür. Bu nedenle, Zootečni mezunlarımız ve bölgemizde faaliyet gösteren kamu ve özel sektördeki Zooteknist meslektaşlarımızı bir çatı altında toplamak, birbirleri ile iletişim ve mesleki olarak her alanda bilimsel işbirliklerini geliştirmek, öğrencilerimize mesleki uygulama, staj ve sektörde istihdamları konusunda yardımcı olmak, üyelerimizle birlikte sosyal ve kültürel etkinliklerde bulunmak amacıyla Uludağ Zootečni Derneği 2019 yılında kurulmuş ve 2020 yılında da Zootečni Federasyonuna üye olunmuştur.

Bu vesile ile tüm Zooteknist meslektaşlarımızı dernek çatısı altında toplanmaya ve mesleğimize sahip çıkmaya davet ediyoruz. İnsanlarımızın sağlıklı ve dengeli beslenmesi, gıda güvenliği ve güvenilirliği, ülkemizin dengeli kalkınması açısından hayvancılık sektörü büyük bir öneme sahiptir. Ülke kalkınmasında hayvansal üretim, hayvansal üretimde verimliliğin artırılmasında ise iyi yetişmiş Zooteknist ve Veteriner Hekimlerin önemi büyüktür.

Artan nüfusun hayvansal gıdalarla yeterli ve dengeli beslenmesi açısından hayvansal üretimin artırılması, daha sağlıklı ve nitelikli hayvansal ürünler üretilmesi gerekmektedir. Bunun için dünyada hayvansal üretim konusunda güncel bilgi ve teknolojilerin kullanılması, hayvansal üretimdeki mevcut sorunların çözümlenmesi, verimliliğin artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için sektör paydaşlarının etkin işbirliği gerekmektedir. Kongremizde; beyin ve beden gücü yüksek sağlıklı nesiller yetiştirilmesi bakımından son derece önemli olan hayvansal gıdaların üretimden tüketime kadar tüm aşamaları ele alınacaktır. Kongre ile hayvancılık sektörünün tüm paydaşlarının ortak bir platformda buluşturulması amaçlanmıştır. Böylece, hayvansal üretimle ilgili sorunların birlikte tartışılması ve çözümlerin birlikte üretilmesi, dünyada ve ülkemizde hayvansal üretim konusunda güncel gelişmelerin yeni teknolojilerin paylaşılması amaçlanmıştır.

Kongrede Zooteknistlerin hayvansal üretimdeki yeri ve önemi, küresel iklim değişikliği, sıcaklık ve kuraklığın hayvansal üretime etkileri, hayvansal üretimin geleceği ve tarımsal üretimde etik gibi önemli konulara değinilecektir. Türkiye yem ve hayvancılık sektörünün değerli temsilcileri sektörle ilgili güncel bilgi paylaşımında bulunacaklar, konu uzmanları mevcut durum, sorunlar ve çözüm yolları ile sektörün geleceğini birlikte tartışacaklardır. Tarım sektöründe üretim miktar ve kalitesinin artırılması ve üretim maliyetlerinin düşürülmesi yanında, günümüzde üretimin çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri, üretimde karbon ve su ayak izi sorgulanmaktadır. Coğrafi işaretli ürünler ve organik ürünlerin üretim ve tüketimi her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Organik üretim çevre ve insan sağlığının korunması yanında, yerli gen kaynakları, toprak ve atmosferin korunması ve tarımda sürdürülebilirlik açısından yeni ve önemli bir tarımsal üretim yöntemidir. Nitekim, 2030 AB Yeşil Mutabakatında toplam tarım alanlarının en az %25'inde organik tarım yapılması hedeflenmektedir. Avusturya gibi bazı AB ülkeleri bu hedefi şimdiden yakalamasına karşın, ülkemizde bu oran halen %2'nin altındadır. Bu durum düzeltilmediği takdirde gelecek yıllarda başta AB ülkeleri olmak üzere ülkemizin ihracatı ve ticareti olumsuz etkilenecektir. Organik ürünler özellikle daha hassas bireyler olan hamileler, bebekler ve hastaların kalıntı içermeyen gıdalarla beslenmeleri açısından öncelikli ve önemlidir. Buna karşın ülkemizde sağlıklı ve dengeli beslenme açısından büyük önem taşıyan organik yumurta üretim düzeyi %1, et ve süt gibi hayvansal ürünleri üretim düzeyimiz ise %0.1'in altındadır. Organik ürünlerin üretiminin artırılması çevrenin korunmasına, tüketimi ise sağlığımızın korunmasına

önemli katkı sağlayacaktır. Bu nedenle ülkemizde organik tarımda üretim ve tüketim daha fazla desteklenmelidir. Kongrede organik hayvancılık, yerli hayvan gen kaynakları ve çiftlik turizmi gibi güncel konular yanında, hayvansal üretimde gelişen teknolojilerden yararlanma konusunda ki son gelişmeler hakkında da bilgiler verilecektir.

Kongreye ilgi ve katılımları nedeniyle başta BUÜ Rektörü Prof. Dr. Saim Klavuz, Ziraat Fakültesi Dekanı Prof. Dr. İlhan TURGUT, Tarım ve Orman İl Müdürü Hamit Aygül olmak üzere, kongrenin düzenlenmesine önemli katkıda bulunan Zootekni Federasyon başkanımız Dr. İsmail Mert'e, kongremize ilgi ve katılımları nedeniyle tüm çağrılı konuşmacılara, kongre düzenleme kurulu ve kongre sekreteryasına, oturum başkanlarına, sözlü ve poster bildiri sahiplerine, kongrenin düzenlenmesine maddi katkıda bulunan tüm kurum ve kuruluşlara, kongre bilim kuruluna, Burkon Turizm ve Kongre Organizasyon şirketine, basın mensuplarına ve tüm katılımcılara kongre düzenleme kurulu adına teşekkür ederiz.

Kongre kapsamında online olarak düzenlenen "**Çiftlik Hayvanları İçin Damızlık Değer Tahmini Kursu**" nedeniyle Prof. Dr. Horia Grosu'ya ve çeviri desteği nedeniyle meslektaşımız sayın Mesut Yıldırım'a ayrıca teşekkür ederiz. Son yıllarda yaşanan salgın gerçeği stratejik açıdan gıda güvenliği ve gıda güvenilirliğinin ne kadar önemli olduğunu bizlere yeniden hatırlattı. Tarımsal üretim ve tüketim açısından tekrar kendi kendine yetebilen bir ülke olmamız ortak dileğimizdir.

Konuşmamı Ulu Önder Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün "**Milli Ekonominin Temeli Ziraattır**" sözü ile tamamlamak istiyorum.

Kongrenin hayvansal üretimle ilgili ulusal ve uluslararası bilime katkı sağlayan başarılı bir kongre olması temenni eder, tüm katılımcılara sevgi ve saygılarımı sunarım.



Türkiye Zootečni Federasyonu Başkanı
(Chairman of the Turkish Animal Science Federation)

Dr. İsmail Mert

Sayın Rektörüm, Hayvancılık Genel Müdürüm, AB Zootečni Federasyonu Genel Sekreterim, Tarım ve Orman İl Müdürüm, Dekanlarım, Bölüm Başkanlarım, Dernek başkanlarım, Kamu ve özel sektörümüzün, STK değerli temsilcileri, Değerli yetiştiriciler, Saygıdeğer meslektaşlarım, hocalarım, Değerli basın mensupları, Kongremizi şerefliendirilen değerli konuklar, sözlerime başlamadan önce şahsım ve yönetim kurulumuz adına hepimizi saygıyla selamlıyorum. Katılımlarınız için hepimize teşekkür ederim. Ayrıca kongremizi destekleyen kuruluşlara teşekkür ederim. Ulu önder M.K. ATATÜRK'ÜN bize vermiş olduğu ülkemizi çağdaş uygarlık düzeyinin üstüne çıkarma görevini yüklenen zootečni gönül veren yürekli insanlar kongremize hoş geldiniz. Hepinizi içten sevgi ve saygı ile selamlıyorum.

Kongremizin düzenlenmesinde emeği geçen başta Uludağ Zootečni Derneği ve düzenleme kurulu başkanımız Sayın Prof. Dr. İbrahim Ak'a, düzenleme kurulu üyelerine, Kongre sekreteryasında ve Bilim kurulunda görev yapan hocalarıma, Tebliğleri ile katılım sağlayan meslektaşlarıma, Kongremizin organizasyonunu yapan şirketimize ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Sevgili meslektaşlarım, Ziraat Mühendisi Zooteknistlerin daha fazla olarak hak kaybına uğramaması ve örgütlü bir yapıya kavuşmak amacıyla 2013 yılında Zootečni Federasyonu kurulmuştur. Dolayısıyla daha yolun başında olan genç bir federasyonuz. Federasyon olarak önceliğimiz hocalarımızı,

kamuda ve özel sektörde çalışan meslektaşlarımızı, yarının geleceği olan öğrenci arkadaşlarımızı bu sürece dâhil ederek yol almaktır. Bunu sizlerin de destekleri ile hep birlikte gerçekleştireceğiz. Gelecek bugün ne yaptığımızı bağlıdır. Herhangi bir hedefe ve amaca uygun yaşamak hayatı daha anlamlı ve daha güzel bir hale getirir. Hayatımızı ve hedefimizi amacımıza göre programlayıp ona göre yaşarsak emin olun isteklerimize daha kolay sahip olabiliriz. Ziraat mühendisi zootechnistlerin geleceği, her birimizin kendi sorumluluğunu ne kadar hissettiğine ve yapacaklarımıza bağlıdır.

Sevgili meslektaşlarım, Zootečni mesleği, yaklaşık 150 yıldır dünyanın çok önemli meslekleri arasında yer alan bir mühendisliktir. Ziraat mühendisi zootechnistler, karlı bir hayvansal üretim için, hayvan yetiştirme, ıslahı ve beslenmesinin yanında toprak ve su kaynaklarının yönetimi, tarla ve yem bitkileri üretimi, tarımsal ekonomi, barınak ve enerji planlama ve yönetimi, genel ve tarımsal mekanizasyon, genetik ıslah, atık ve gübre yönetimi, iklim değişikliği, hayvan ve sürü düzeyinde biyolojik üretim süreçlerinin yönetimi gibi birçok alan da bilgi sahibidirler.

Sevgili meslektaşlarım, Tarımsal üretimin ayrılmaz bir parçası olan hayvancılık, 2020 yılında tarımsal üretim değerinin yaklaşık % 55'ini karşılamaktadır. Ülkemiz için bu kadar önemli olan hayvansal üretimin sürdürülebilir olabilmesi için her şeyden önce üreticilerin ve değer zincirinde yer alan bütün tarafların yeterli oranda kazanç elde etmesi ile mümkündür. Hedeflenen kazancın tüketici fiyatlarını etkilememesi için planlı bir hayvancılık politikası ile mümkündür. Eğer zincirin halkalarının birinde sorun çıkarsa sistem tamamen etkilenir. O nedenle, bitkisel ve hayvansal üretim birlikte ele alınarak tarım politikaları bir bütün olarak planlanmalıdır. Çünkü hayvan yetiştiriciliğinde yem, maliyetin en büyük kalemini oluşturmaktadır. Kaliteli, bol ve ucuz yem olmadan hayvancılık sürdürülemez. Bu sebeple tarım arazileri parsel bazında değil, tarım işletmesi bazında düzenlenerek aile çiftçiliğinin güçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Türkiye, hayvancılık potansiyeli bakımından dünyanın ve Avrupa'nın önemli ülkelerinden birisidir. Ülkemiz Tarım ve Orman Bakanı Bekir Pakdemirli'nin söylediği gibi, küçükbaş hayvan ve süt sığırtı varlığında Avrupa'da birinci büyükbaş hayvan sayısı bakımından ise Fransa'dan sonra ikinci sıradadır. Buna rağmen hayvancılıkla ilgili bir sürü sorunumuz bulunmaktadır. Bu da uzun vadeli ve ülke gerçeklerine uygun hayvancılık politikalarının uygulamaya alınması ile mümkündür. Bugün yaşadığımız sorunların temelinde hayvancılığı bir işletme mantığı ile ele almayışımız gelmektedir. Çünkü hayvancılık, bir çiftlik sistemidir. Hayvan, çiftlik sisteminin son çıktısıdır.

Sevgili meslektaşlarım, Bu duygularla, kongremizin başarılı geçmesini, ülkemiz hayvancılığına hayırlı olmasını, hayırlı ve bereketli işlere vesile olmasını diliyor, hepinizi saygı ve muhabbetle selamlıyorum.



Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı
(Dean of the Faculty of Agriculture of Bursa Uludag University)
Prof. Dr. İlhan TURGUT

Sayın Rektörüm, Federasyon Başkanım, Kongre Düzenleme Kurulu Başkanım, Değerli katılımcılar,

Tarım, ekonomiye sağladığı katma değer, istihdama olan katkısı, insan beslenmesinde ve ihracatta olan önemi dolayısıyla stratejik bir sektör olma niteliğini günümüzde olduğu gibi gelecekte de koruyacaktır. Ülkemiz insanının beslenmesine yetecek miktarda kaliteli hayvansal ve bitkisel ürünlerin hatta daha fazlasının üretilmesi biz ziraatçıların önceliğidir. Üretimi gerçekleştirirken sürdürülebilirliği esas alarak bilinçli bir üretim yapılması önemlidir. Bunun için, iyi yetişmiş teknik elemana ihtiyaç vardır. Yeterli sayıda öğretim üyesi ve uygulama imkanlarıyla Zootekni Bölümümüzün donanımlı öğrenci yetiştirmektedir. Eğitim programının ZİDEK tarafından akreditasyonu için hazırlıklara da başlamıştır. Bu konuda destekleri için Sayın Rektörümüze teşekkür ederim. Bilimsel çalışmaların sunulduğu ve tartışıldığı bu ortamlarda elde edilen yeni bilgilerin pratiğe aktarılması hayvancılığımızın gelişmesini ve verimlerin artmasını sağlayacaktır.

3.Uluslararası ve 12. Ulusal Zootekni Bilim Kongresinin gerçekleştirilmesinde emeği geçenlere başta Prof. Dr. İbrahim Ak hocam ve ekibine teşekkür eder, kongrenin başarılı geçmesini dilerim. Saygılarımla



Tarım ve Orman Bakanlığı Bursa İl Müdürü
(Bursa Provincial Director of Agriculture and Forestry)
Hamit AYGÜL

Sayın Rektörüm, Sayın genel Müdürüm, Sayın Dekanım, Çok değerli Zootečni Federasyonu Yetkilileri, Değerli hocam aynı zamanda sınıf arkadaşım İbrahim Ak hocam, çok değerli katılımcılar bende sizleri saygı ile selamlıyorum, Çok güzel bir kongre olmasını ve ülkemize hayırlar getirmesini temenni ediyorum.

Gelişen ve değişen dünyada insanoğlunun önemli ve değişmez sorunlarının başında yeterli ve dengeli beslenme gelmektedir. Bu olgu söz konusu olduğunda, hayvansal ürünler taşıdıkları biyolojik özellikleri nedeniyle vazgeçilmez ve diğer besin maddeleri ile ikame edilemez bir konumdadır. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan önemli kriterlerden birisi de kişi başına tüketilen hayvansal besin miktarıdır. Bu bağlamda hayvansal protein tüketimi ile kalkınmışlık arasında sebep sonuç ilişkisinin var olduğu görülmektedir. Hayvancılık bugün, gelişmiş ülkelerde bir endüstri haline gelmiş, ekonominin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Bu durum, tarımın ve dolayısıyla hayvancılığın ulusal düzeyde geliştirilmesi gereken stratejik bir sektör olduğunu ortaya koymaktadır.

Hayvancılığın gelişmesine ise **mühendislik katkısı sağlayan tek meslek ziraat mühendisliğidir**. Bilindiği üzere; Zootečni, canlı hayvan, doğa, işgücü, teknik bilgi ve araç-gereç gibi üretim araçlarını bir arada kullanarak hayvansal ürünler elde etme ya da hayvan yetiştirme, ıslah, bakım, besleme ve yem üretimi gibi konuları düzenleyerek hayvansal ürün elde etmeyi sağlayan bilim, teknoloji ve uygulamaların bütünü olarak tanımlanmıştır. Cumhuriyet döneminde 1933 tarihinden bu yana değişikliğe uğramak suretiyle mevcut hali ile zootečni eğitimimiz ziraat fakültelerimizin bünyesinde Zootečni Lisans Programı olarak devam etmektedir.

Ülkemiz tarımının gelişmesinde ziraat fakültelerimiz verdikleri mezunları ile çok önemli katkılar verdiği bilinmektedir. Fakültelerimizden mezun olan zooteknist ziraat mühendislerimiz ise tarımın hayvansal üretim kısmından sorumlu olarak bakanlığımızın taşra ve merkezi kuruluşlarında önemli görevler üstlenmiş ve üstlenmeye devam edeceklerdir. Tarımın hayvansal üretiminin yanı sıra

yine bakanlığımız çatısı altında yaban hayvanlarının korunmasında ve kontrolünde önemli katkılar sağlamaktadırlar.

Bursa ilimiz tarım ve sanayii sektörünün birlikte geliştiği ender şehirlerimizden biridir. Bu gelişimin avantajları yanı sıra dezavantajları da mevcuttur. Gelişen sanayii ve tarım beraberinde düzensiz göçe sebebiyet vermiş ve sonucunda artan nüfus ile nüfus bakımından ülkemizde 4. sırada yer almaktadır. Ülkemizde tarım alanı bakımından 34. sırada yer alan ilimizde tarım alanları artan nüfus baskısı ile karşı karşıya kalmıştır. İlimizin toplam yüz ölçümünün %34'ü tarım alanı olup %2'si ise çayır-mera'dır. Bu olumsuzluğa rağmen modern üretim metodları yakından takip edilen ilimiz tarımsal hasıla bakımından 11. sırada yer almaktadır.

Hayvancılık sektörü; yem sanayi, et ve mamulleri sanayi, süt ve mamulleri sanayi, dericilik ve tekstil sanayileri, veteriner ilaçları ve hayvancılık ekipman sanayileri vb. bileşenleri ile mezunlara istihdam alanları oluşturmakta ve hayvansal ürünlerin işlenmesiyle katma değer yaratmaktadır. Bu kapsamda; tarıma dayalı sanayii bakımından gelişmiş olan ilimizde çeşitli konularda faaliyet gösteren yem işletmeleri bulunmaktadır. Bu faaliyetler arasında, 10 adet karma yem fabrikası, 53 adet hammadde tedarikçisi, 3 adet rendering işletmeleri, 6 adet yem katkı ve premiks işletmeleri, 327 adet perakende satış yapan işletmeler ve kendini yemini yapan çiftlikler bulunmaktadır. İlimizde faaliyet gösteren tarım ve hayvancılığa dayalı sanayinin yıllık bazda üretim kapasitelerine bakıldığında; 201 et ve et ürünleri işletmesinin 122.420 ton, 112 adet süt ve süt ürünleri işleyen işletmelerin 813.000 ton, olduğu görülmektedir. Bu potansiyel ile ilimiz birçok zooteknist mezununun istihdamı konusunda fırsat oluşturmaktadır.

Günümüzde hızla değişen rekabet ortamında ayakta kalabilmek için şirketlerimizin ürünlerini, hizmetlerini ve üretim yöntemlerini sürekli olarak değiştirmeleri ve yenilemeleri gerekmekte olup, aynı rekabet çalışanlar arasında da mevcuttur. İş yaşamı içerisinde yer alan mühendislerimizin yanı sıra akademik çalışmaları sonucu ortaya çıkan yeniliklerin ilk elden ve en hızlı, en taze şekilde yapılabildiği toplantılar bilim kongreleridir. Zootečni Kongresi organizasyonunda emeği geçen herkese, kongre başkanımıza ve özellikle Prof. Dr. İbrahim AK hocaya çok teşekkür ediyorum. Bu kapsamda 3. kez uluslararası ve 12. kez ulusal olarak yapılan zootečni bilim kongresinin başta akademik camia olmak üzere tüm sektör paydaşlarına hayırlı olmasını diliyorum.



Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörü
(The Rector of Bursa Uludağ University)
Prof. Dr. A. Saim KLAUZ

Sayın Genel Müdürüm, Federasyon Başkanım, Dernek Başkanım, Saygıdeğer Dekanım, İl Müdürüm, değerli katılımcı hocalarım, değerli sektör temsilcileri, yetiştiriciler ve sevgili öğrenciler, hepimizi saygıyla sevgiyle selamlıyorum.

Öncelikle kongrenin semereli, verimli ve faydalı işlere imza artacak bir kongre olması temennisinde bulunuyorum. Ülkemizde gıdanın ve hayvancılığın önemi konusunda gerekli şeyler söylendi. Ben de bu konuda bir iki şey söylemeyi arzu ederim. Hamit beyin de ifade ettiği üzere pandemi döneminde bir daha gördük ki gıda vazgeçilemez, olmazsa olmaz, tarım ve hayvancılık olmazsa olmazlarımızdan birisi. Nitekim 11.Kalkınma Planında öncelikli alan olarak devletimiz 7 alan belirlemiştir. Fakat pandeminin ortaya çıkmasını müteakiben gıda arz ve güvenliği de bir 8.temel alan olarak stratejik plana eklendi. Yani tüm devlet kademelerinde, bakanlıktan tutun da üniversitelerimize kadar bir stratejik alan olarak gıda arz güvenliği belirlendi.

Hocalarımız da biliyorlar ki, basından takip edenler de biliyorlardır, Türkiye’de toplam 16 araştırma üniversitesi var. Bu araştırma üniversitelerinden birisi de Bursa Uludağ Üniversitemiz. Araştırma üniversitelerinin misyon farklılaşması dikkate alınarak bu üniversiteler seçildiler. 3 yıldır çeşitli konularda puanlamalar ve sıralamalar yapılıyor. Biz bu 16 araştırma üniversite içerisinde 11. sırada bir araştırma üniversitesiyiz. Geçtiğimiz yıldan itibaren de araştırma üniversitelerinin TÜBİTAK’ın yetkinlik haritasındaki yeri dikkate alınarak daha doğrusu yetkinlikleri ön plana çıkartılarak sektörle buluşturulmaları ve bu konuda daha fazla destek verilmesi konusunda YÖK ve Sanayi Bakanlığımız nezdinde bir karar oluştu. Nitekim bu yetkinlik haritasında biz iki temel alanda sektörle buluşturulduk. Bunlardan birisi Otomotiv, Malzeme Teknolojileri. Biliyorsunuz Bursa bir otomotiv kenti. Şu an 4 önemli otomobil fabrikamız var. Bunlara ilaveten inşallah önümüzdeki sene Gemlik’te Türkiye Otomobil Girişim Gurubunun elektrikli aracı da devreye girecek. Yani bir otomotiv kenti ve bu kente yaraşır bir şekilde de hem mükemmel otomotiv mühendisliği, hem de Fen Edebiyat Fakültesi Kimya, Fizik gibi bölümlerimiz de bu konuda yetkin çok hocalarımız var. Bir otomotiv Çalışma Gurubumuz var. Burada çalışmalarımız devam ediyor.

İkinci önemli alan olan gıda arz güvenliği üst başlığında ve bunun altında da gıda biyoteknolojisi ve esas Zootečni ve Hayvan Besleme alanında Türkiye'nin en yetkin üniversitesi olarak belirlendik. Hele alt kırılımında Hayvan Beslemede Türkiye'de birinci noktadayız. Tabi bunda başta Zootečni Bölümümüzün ve Ziraat Fakültemizin önemli katkıları var. Biz de ayrıca Veteriner Fakültemiz de mevcut. Güçlü bir Veteriner Fakültemiz ve oranın da Zootečni Anabilim Dalı, Hayvan Besleme Anabilim Dalının da olduğunu dikkate alırsa iki fakültemizin katkılarıyla, ama öncelikle Ziraat Fakültemiz ve Zootečni Bölümümüzün katkılarıyla biz inşallah sektörle yürüteceğimiz faaliyetlerde önemli mesafeler alabileceğimizi ve hem üniversite olarak yetkinlik noktasındaki yerimizi daha da güçlendireceğimizi ve burdan elde edeceğimiz çıktılarla, patentlerle, bilimsel verilerin hayata aktarılması ve toplum hizmetine sunulmasıyla önemli mesafeler alabileceğimizi düşünüyoruz, bu konuda çalışıyoruz. Tabi ki bu yetkinliğimiz dikkate alınmak suretiyle YÖK üst temel alanda 2000 diye başladığı, bunun adı artık 100/2000 olarak kaldı, çünkü ilk böyle başladı. Projede şimdi 100/5000'leri geçtik biz burada ve nitekim son öğrenci kontenjanı verilmesinde de Zootečniye 3 tane doktora kontenjanı verildi üniversitemizde. Ama maalesef 100/2000'de olsun veya 22/44 TUBİTAK-Sanayi Doktora Projesinde olsun Türkiye'nin yetişmiş doktora yapmakta olan öğrenci ve eleman sayısının azlığı tüm üniversitelerin şikayet konusudur.

Nitekim bizde de Fen Bilimleri Enstitümüz Zootečni Anabilim dalında bu programa kabul edilebilecek 3 doktora öğrencisine sahip olamadığımız için biz bu 3 öğrenci kontenjanını Veterinerde kullandık. Yani yine üniversite için bir kazanç şüphesiz. Ama bunu ilk hak eden ve dosyayı hazırlayan Ziraat Fakültemiz Zootečni Bölümüydü. Fakat kime niyet, kime kısmet diyelim. İnşallah önümüzdeki süreçlerde doktora öğrenci sayılarımızı artırmak suretiyle, bunu da sektöre bilimsel destek verecek yeni araştırmalar yapacak, az önce ifa edilen gen teknolojisinden tutunuzda hayvancılık ekonomisine kadar, ziraatın diğer alanlarına kadar bu konuda üniversiteler buldukları şehrin ortak akılları olması hasebiyle de, Bursa'nın sanayi şehri, kültür şehri, sanat şehri, efendim sosyal bir şehir, bilim şehri olmasının yanında bir tarım şehri olduğunun da bilinciyle bu ortak aklın halkımızın ve toplumumuzun istifadesine güzel işler yapması gerektiğini ve bunun da üniversitenin üzerinde hissettiği bir sorumluluk ve vecibe olduğunun bilincindeyiz. Üniversite üst yönetiminden en alt kademedeki arkadaşlarımıza kadar toplumun bu alandaki ihtiyacını giderecek hangi çalışmalar yapılması gerekiyorsa paydaşlarla birlikte bu çalışmalarını yapma arzu ve kararlılığında olduğumuzu ifade etmek istiyorum.

Ben tekrar sempozyumun verimli olmasını, güzel sonuçlar doğurmasını ve çıkardığı sonuçları topluma yansıtmak suretiyle de insan yararına hizmetler görmesi temennisinde bulunuyorum.

Hepinizi saygıyla, sevgiyle selamlıyorum, başarılar diliyorum.

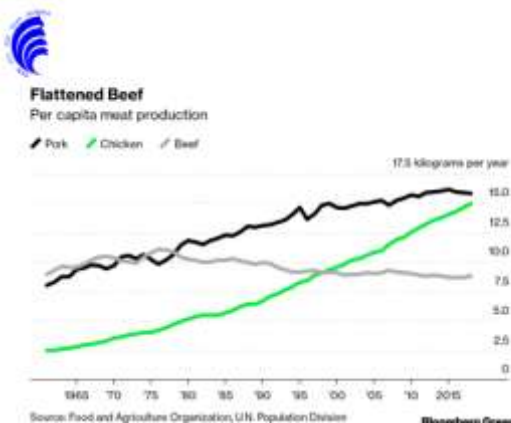
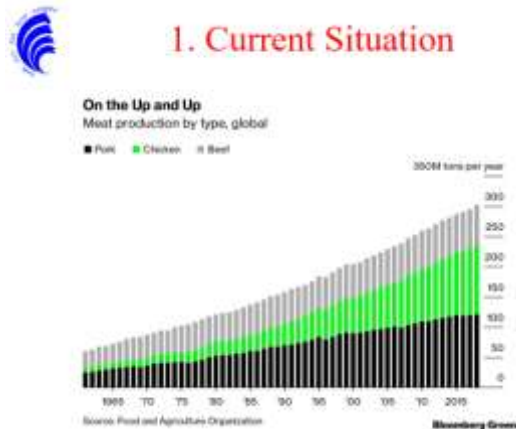
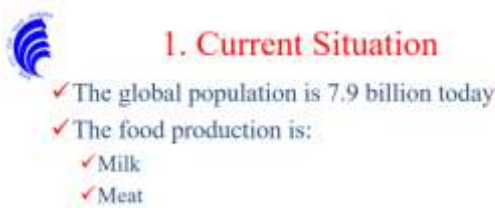
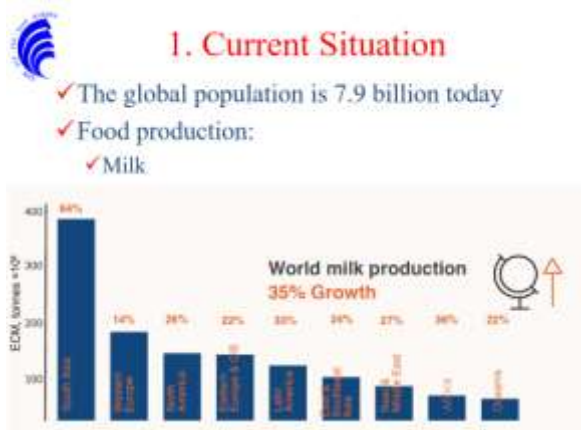
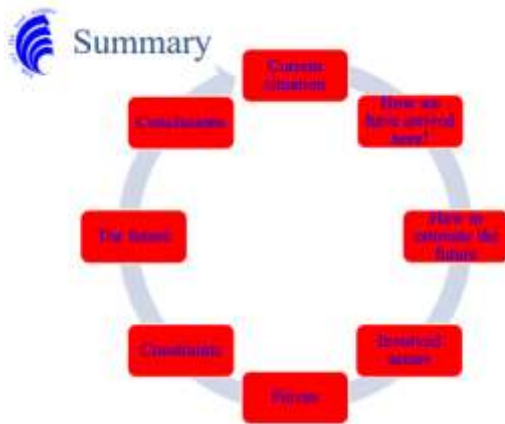
INVITED SPEAKERS

(ÇAĞRILI KONUŞMACILAR)

The Place of Zootechnists in Animal Production in European Countries and Then The Future of Animal Production

Dr. Andrea Rosati

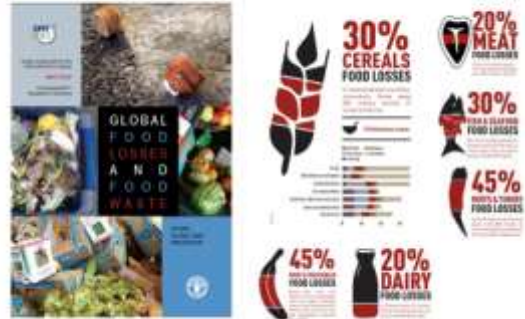
General Secretary of The European Federation



Percentages of Undernourished Human Population



1/3 of produced food is lost or wasted



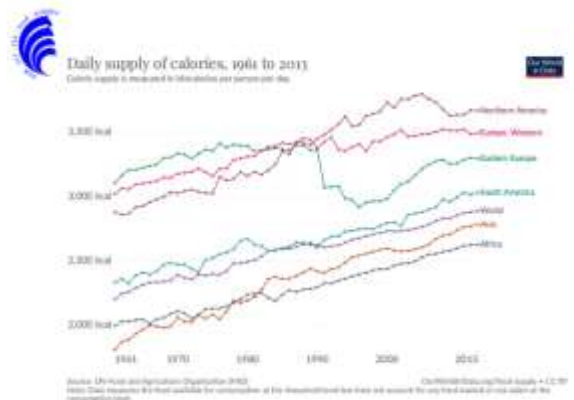
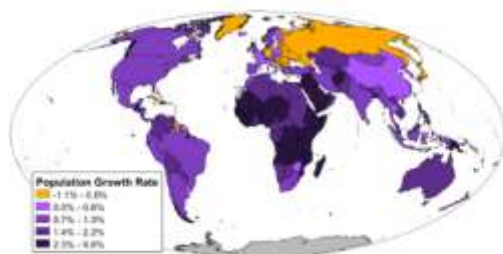
Animal Scientists to Feed the World

- Animal scientists must use the opportunities made available by research and industries
- Technicians will be more necessary in developing countries for where productivity today is very limited
- (N)GOs will need animal scientists to increase the know-how of the local technicians and farmers

2. How we arrived here!

- ✓ Food production has always been strictly linked with human requirements

"No possible form of society could prevent the almost constant action of misery upon a great part of mankind" - Thomas Malthus (1798)





2. How we arrived here!

- ✓ Food production has always been strictly linked with human requirements
- ✓ Technologies supported the increase of food production
- ✓ Role of animal scientists to apply relevant technologies



2. How we arrived here!

- ✓ Food production has always been strictly linked with human requirements
- ✓ Technologies supported the increase of food production
- ✓ Technologies have been relevant where have been applied
 - Investment
 - Culture
 - Infrastructure
 - Society
 - Expertise (animal scientists)



2. How we arrived here!

- ✓ Some examples of important applied technologies by animal scientists:
 - ✓ Artificial insemination
 - ✓ Unifeed
 - ✓ Computerized management
 - ✓ Milking machines
 - ✓ Refrigerating systems
 - ✓ Genetic evaluation, Genomic application
 - ✓ Vaccines, Antibiotics (by Veterinarians)
 - ✓ ...



How to estimate the future of animal production

- ✓ The process of forecasting a technical/economical/social/scientific system is similar to data analysis and instead to give results in estimated values, can give results in potential animal farming systems



How to estimate the future of animal production

- ✓ Typical steps may include:
 - Scope
 - Literature review
 - Obtain data inputs
 - Determine historical relationships
 - Model
 - Report



Some Important Lessons

- Animal scientists should predict and guide the reality and not being behind (*"There is urgent need for the development and application of economic and policy analysis tools to aid rational decision-making in the management of the global domestic AnGR". Rege and Gibson, 2003*)
- The future is not a fixed time but a dynamic and changeable period
- It is really important to predict economic and environment conditions
- Animal scientists have the expertise and the duty to support



Some Important Lessons

- Different situations in different environments (*"In the developing world, the trends are affecting the ability of livestock to contribute to improving livelihoods and reducing poverty as well as the use of natural resources."*, Seré et al., 2010)



Diverse approaches in the world



Involved Actors

- ✓ Farmers
- ✓ Animal scientists
- ✓ Industries
- ✓ Policy makers
- ✓ Consumers
- ✓ Civil Society



Farmers



Animal Scientists





Example: Genetic Improvement

- Completion of genome sequences
- Genetic prediction based on allele sharing, rather than pedigree relationships, make breeding value predictions early in the life
- Selection applied to wider range of traits (also traits with environmental or adaptive outcomes)
- Recombination in vitro, transgenesis, mutagenesis (for new genetic variation or phenotypes)



Industry



Policy Makers



Consumers



Civil Society

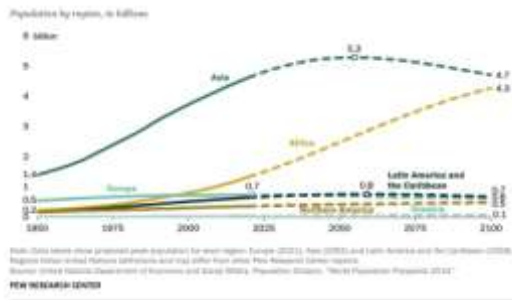


Forces

- ✓ Increase population size



Increase Population Size



Increase Population Size 2010-2050

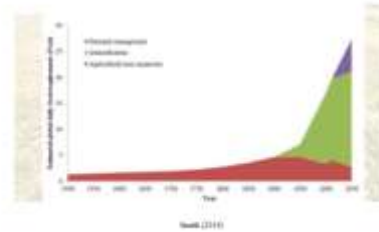


Forces

- ✓ Increase population size
- ✓ Increase consumption in developing world
- ✓ Social, traditional and environmental aspects
- ✓ Advanced technologies
- ✓ Increased trading
- ✓ Unification of market, technology and production systems



How will food demand be met in the future?



Constraints

- ✓ Environment



GHG Emissions





Constraints

- ✓ Environment
- ✓ Feedstuff scarcity
- ✓ Social Aspects
 - Animal welfare
 - Animal protection (ONG...)
 - Veganism
 - Image of animal farming in society
- ✓ Lack of application of technologies



Future (what we can expect)

Not a Unique
Answer!



Expected Situation

- ✓ The global population is expected to surpass 9.5 billion by 2050, from 7.9 billion today
- ✓ Livestock systems have a major role to play in addressing global food and nutrition security
- ✓ Animal farming must produce larger quantities of high quality and affordable meat, milk and eggs, through production systems that are environmentally sound, socially responsible, and economically viable
- ✓ Animal Scientists have a crucial role to improve efficiency of animal production



Future (what we can expect)

- ✓ Different answers per production system
 - ✓ For example: "adaptation strategy should be based on selection for profitable animals under different production systems" (Scollan et al.)
- ✓ Different products per location of animal farming
 - Close to urban areas



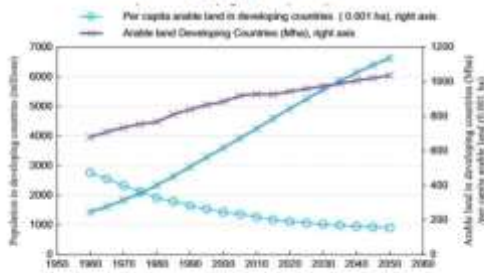
Urbanization Rate



Future (what we can expect)

- ✓ Different answers per production system
- ✓ Different products per location of animal farming
 - Close to urban areas
 - "Free" (marginal) land
 - Developing world

Utilization of Marginal Land in Developing Countries



Future (what we can expect)

- ✓ Different answers per production system
- ✓ Different products per location of animal farming
 - Close to urban areas
 - “Free” (marginal) land
 - Developing world
 - Southern hemisphere case

Future (what we can expect)

- ✓ Milk
 - Increase production (in ten years +208 Mt)
 - New net exporters: Colombia, Romania, Uzbekistan
- ✓ Meat Ruminants
- ✓ Meat Monogastric
- ✓ Eggs

Future (what we can expect)



Future (what we can expect)

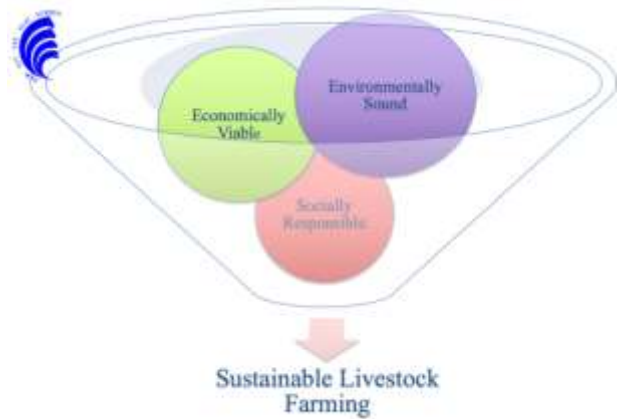
- ✓ Social Constraints
 - ✓ Europe/North America/Oceania
 - Humanization of animals
 - Diet change
 - Social image of animal farming
 - ✓ Asia/Africa
 - Urbanization, emigration
 - ✓ South America

Future (what we can expect)

- ✓ Vicinity to Technology Development
 - Developed world
 - Short application chain
 - Higher cultural background
 - Animal Scientists
 - Ability to invest in development
 - Vicinity to rich markets
 - Higher labour costs
 - Developing world
 - ...

Sustainable Livestock Farming

Sustainable agriculture is “the efficient production of safe, high quality agricultural products, in a way that protects and improves the natural environment, the social and economic conditions of farmers, their employees and local communities, and safeguards the health and welfare of all farmed species”



Conclusions - Farmers



Conclusions - Farmers

- ✓ Less farmers
- ✓ Closer to urban area and to the market
- ✓ More efficient
- ✓ More standardized, for both applied systems and products



Conclusions – Animal Scientists



Conclusions - Animal Scientists

- ✓ Research activity increases, but lower trend than other field, and not really punctual
- ✓ More linked to industry and to short term objective
- ✓ Increase the role of Animal scientists
- ✓ Dissemination to civil society and policy makers

Conclusions - Industry



Conclusions - Industry

- ✓ Industry will have guiding role
- ✓ Lobbying to policy makers
- ✓ Standard market, standard products
- ✓ Dealing with all chain from producers to consumers

Conclusions – Policy Makers



Conclusions – Policy Makers

- ✓ Policy makers are influential:
 - for the strategic role of food production (developing world)
 - For environment, welfare and ethic issues (developed world)

Conclusions – Consumers





Conclusions – Consumers

- ✓ The demand of animal products will increase
- ✓ New Consumers trends:
 - Less beef meat (~40% in USA since '70)
 - More chicken meat:
 - Cheaper
 - Less environmental problems



Conclusions – Consumers

- ✓ Developed world consumers will reduce the use of animal products, rather than becoming vegetarians, but globally minor changes
- ✓ Developing world consumers will require much more animal products
- ✓ Other possible solutions (Boland et al., 2014):
 - ✓ shifting protein sources up the supply chain
 - ✓ use of plant-based substitutes or extenders for animal-derived protein foods
 - ✓ use of novel sources for both animal and human nutrition



Conclusions – Civil Society



Conclusions – Civil Society

- ✓ Society influence will not often act as scientifically-based:
 - Less meat production (no realistic)
 - More extensive systems (more production of GHG)
 - Humanization of domestic animals (ethical issues?)
- ✓ Powerful influence on policy makers and consumers and therefore to farmers and industry

Conclusions

- With the request of massive increase of animal products and the relative constraints, the chances to keep at the same level the environment and to satisfy the global request are limited
- Despite the efforts of animal scientists, the current (and future) technical and economic world does not favourite a solution



True Science

- ✓ Animal scientists must:
 - ✓ disseminate broadly the outcomes of accurate research activities
 - ✓ Support the discussion on food safety by putting forward scientific facts
 - ✓ Lobbying for and strengthening specific research funds to answer food safety problem



Thanks for your Attention!



rosati@eaap.org

Animal Production and Climate Change

Yuriv Nesterov

FAO Livestock Production Specialist



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

FAO's work on livestock and climate change

Yuriv Nesterov, FAO Livestock Production Specialist

Subregional Office for Central Asia / Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Orta Asya Alt-
Bölge Ofisi



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

FAO's Climate Change Strategy



- Climate change threatens our ability to ensure global food security, eradicate poverty and achieve sustainable development.
- FAO supports countries to **both mitigate and adapt to the effects of climate change** on agriculture through a wide range of research based and practical programmes and projects.
- From 2009 to 2017, more than **300 programmes and projects** addressed the problems caused by climate change.

Food and Agriculture Organization of the United Nations SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

FAO & The Koronivia Joint Work on Agriculture



- The Koronivia Joint Work on Agriculture (KJWA), adopted in 2017, was a landmark decision by countries to work together so that agricultural development ensures both **increased food security** in the face of climate change and a **reduction in GHG emissions**.
- The KJWA places livestock at a level of particular strategic importance, with priorities areas including:



Soil carbon sequestration in grassland areas



Improved nutrient use and manure mgmt.



Improved livestock mgmt. systems

3rd International and 12th National Animal Science Conference

Food and Agriculture Organization of the United Nations SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

FAO's actions to support countries in developing low carbon and resilient livestock



Strengthening the **knowledge and evidence base** by developing baselines, assessments and projections of emissions



Developing **tools, methodologies and protocols** to measure emissions, developing and assessing technical and policy options



Piloting and validating technical and policy options through projects and support to up-scaling and investments



Facilitating multi-stakeholder partnerships and better integration of broad sustainability objectives, creation of synergies and mitigation of trade-offs

- Global Livestock Environment Assessment Model (GLEAM)
- Livestock Environmental Assessment and Performance (LEAP) Partnership
- Policy briefs and technical documents
- Climate and Clean Air Coalition (CCAC)
- Global Agenda for Sustainable Livestock Model (GASL)
- Global Soil Carbon Partnership (GSP)



THEMATIC AREAS



Soil Carbon Stock Changes



Nutrient cycles



Water footprinting



Biodiversity



Feed additives



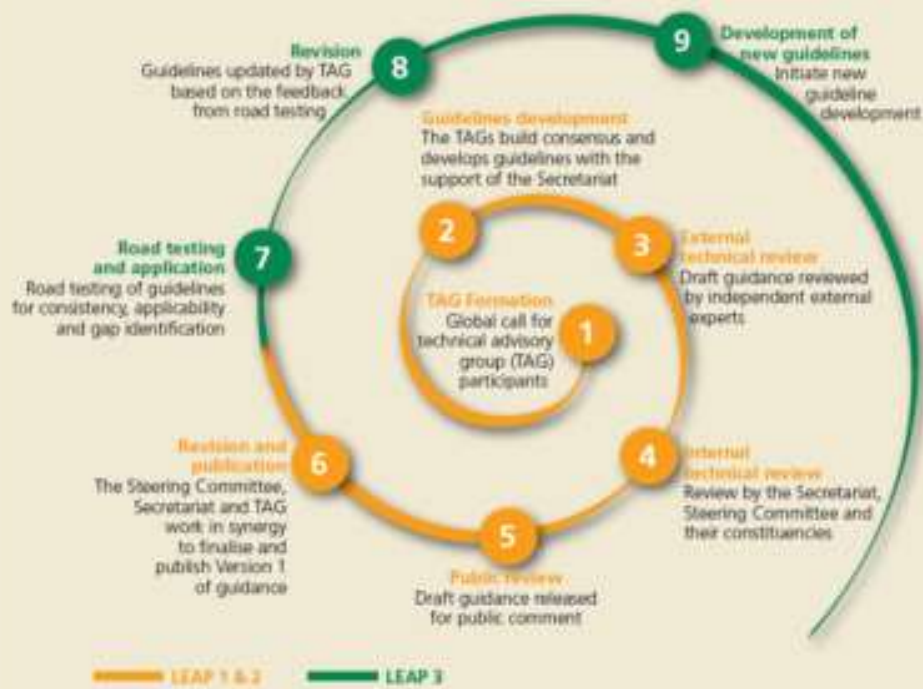
Climate change

WE DEVELOP METHODOLOGIES AND GUIDANCE TO ACCELERATE THE IMPLEMENTATION OF BEST PRACTICES ACROSS LIVESTOCK SUPPLY CHAINS

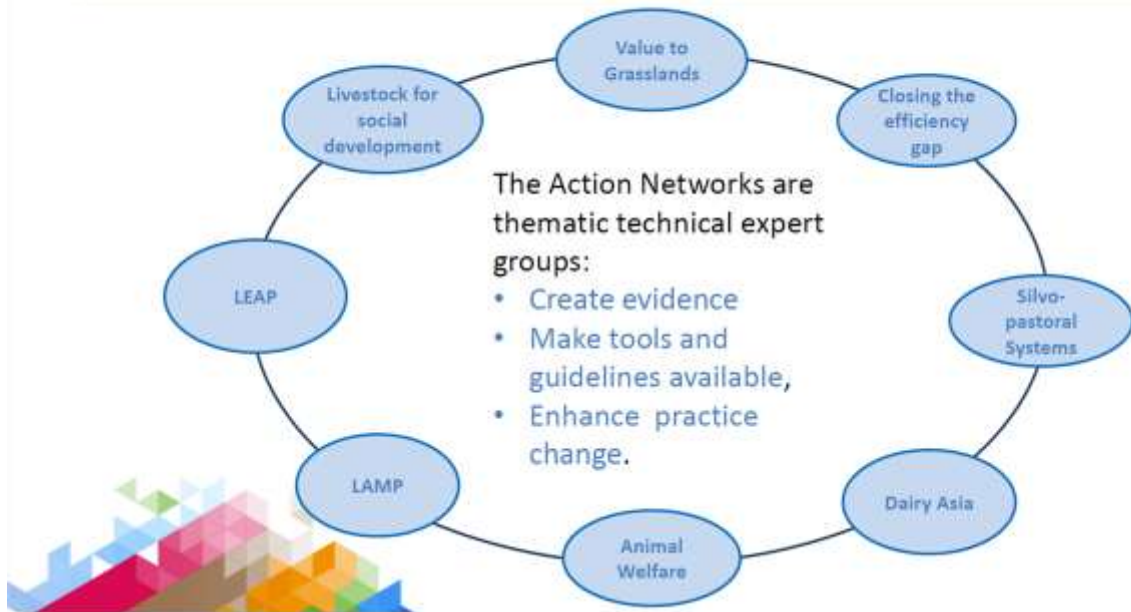


DEVELOPMENT PROCESS

The LEAP guidance is developed using a multi-stakeholder process with a multi-tiered review structure where drafts are modified and consulted on iteratively.

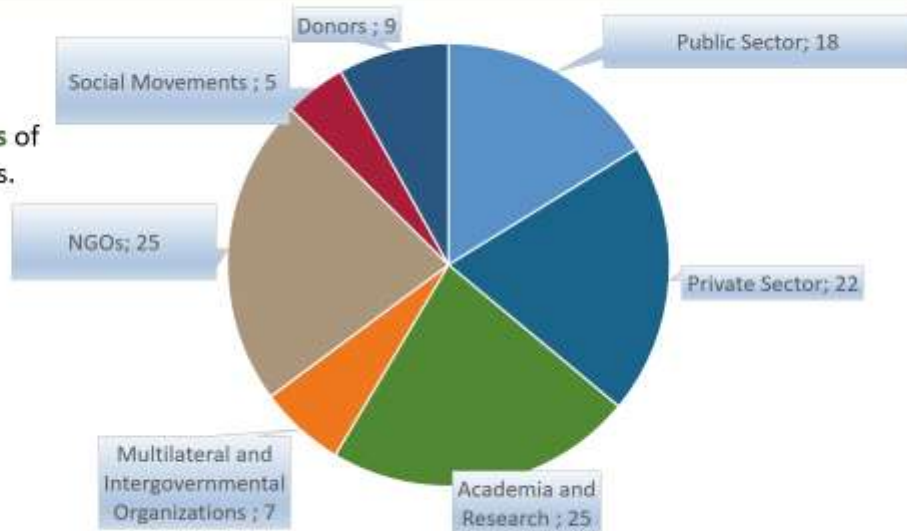


Action Networks, where the work is being done



Membership

The Global Agenda has **113 members** of seven clusters. (August 2019)



#LivestockAgenda

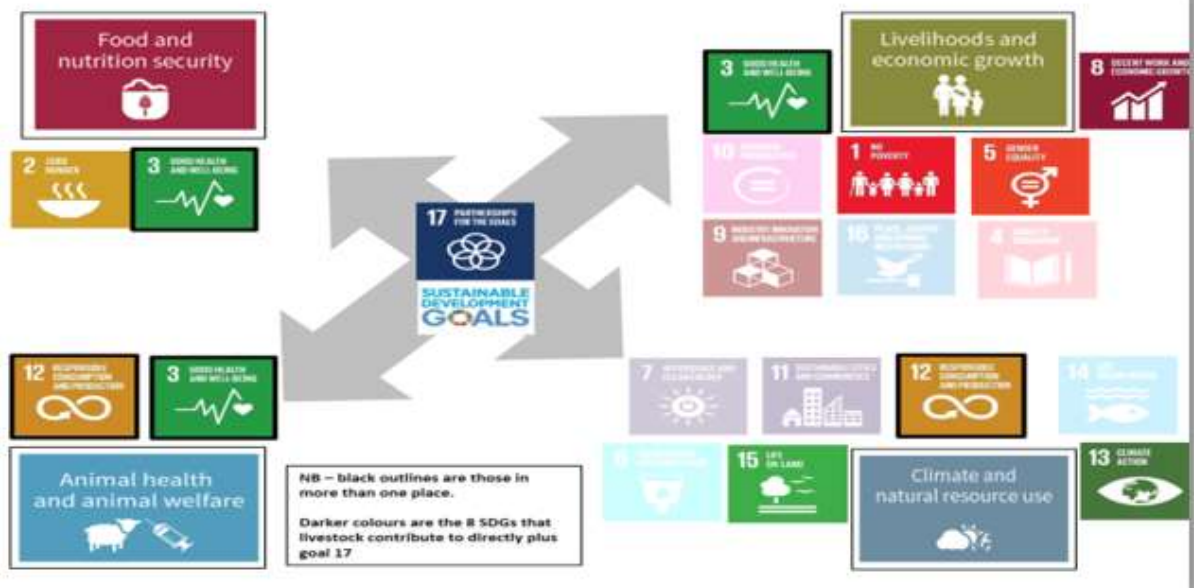
The Global Agenda and the Sustainable Development Goals

The Global Agenda accepts the SDGs of the UN Agenda 2030 as its important reference framework

- Basically all SDGs are relevant to livestock keeping
- The Global Agenda has identified nine SDGs with particular importance for the sector



Strategic Framework of GASL



SDG 17: Strengthen the means of implementation and revitalize the global partnership for sustainable development

- A successful sustainable development agenda requires partnerships between governments, the private sector, research and civil society.
- In the livestock sector, stakeholders have joined together to form the.....

Global Agenda for Sustainable Livestock



....recognizing the UN SDGs as their strategy

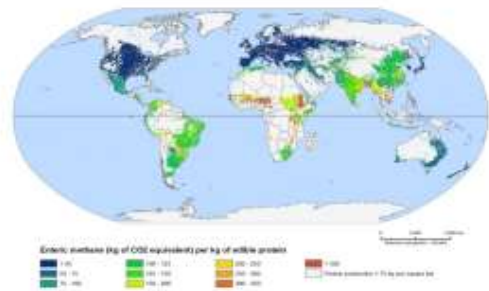


SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM)

GLEAM is a GIS biophysical model which assesses the environmental performance of livestock systems, extended to natural resource use efficiency

- Life Cycle Assessment (LCA) modelling (direct and indirect emissions)
- Computes feed, animal and processing activities and associated GHG emissions using IPCC Tier 2 approach
- Allows scenario analysis and assessment of mitigation options
- Tool in constant improvement and update
- Major reference for 2019 IPCC refinement





Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

Data collection, review and integration

- University of Central Asia
 - Literature review and data inputs
- National workshops
 - Data inputs from livestock experts
 - Parameters and assumptions were presented, reviewed and corrected or validated
- FAO-Rome
 - Data consolidation (with special support of UCA)
 - Ruminant population statistics (with special support of FAO-TJ, FAO-UZ and FAO-KY)
 - Data integration (herd, feed, production systems, animal distribution) into GLEAM

3rd International and 12th National Animal Science Conference



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

Dushanbe (September/2019)



3rd International and 12th National Animal Science Conference



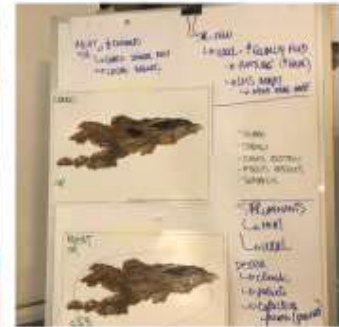
Tashkent (October/2019)



3rd International and 12th National Animal Science Conference



Bishkek (October/2019)

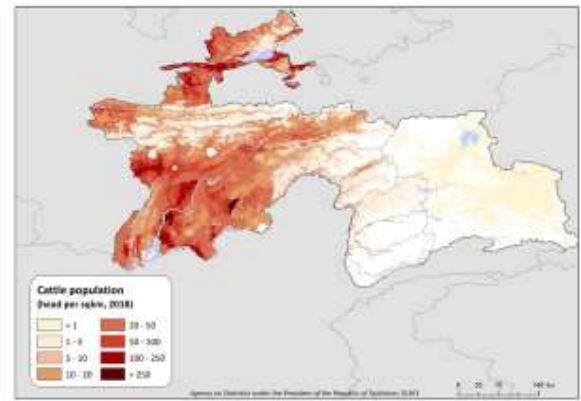
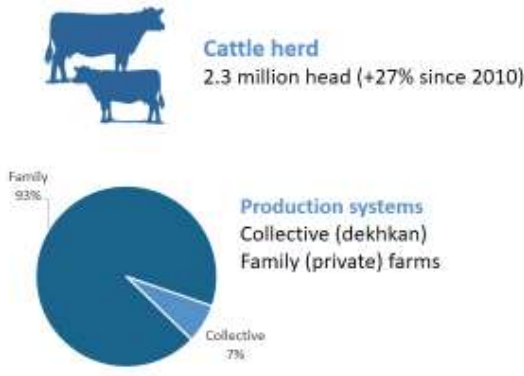


3rd International and 12th National Animal Science Conference



Food and Agriculture Organization of the United Nations **SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

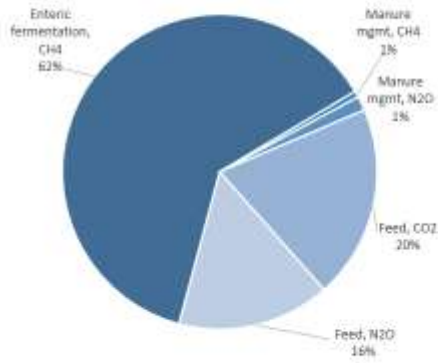
Tajikistan: cattle systems



Map: GLW3



Total GHG emissions and sources of emissions



- Cattle systems emitted **10,873 thousand tonnes CO₂ eq.** in 2018
- Most of the emissions related to **enteric fermentation (CH₄)** and **feed production (CO₂ and N₂O)**
- Similar emission profile between production systems



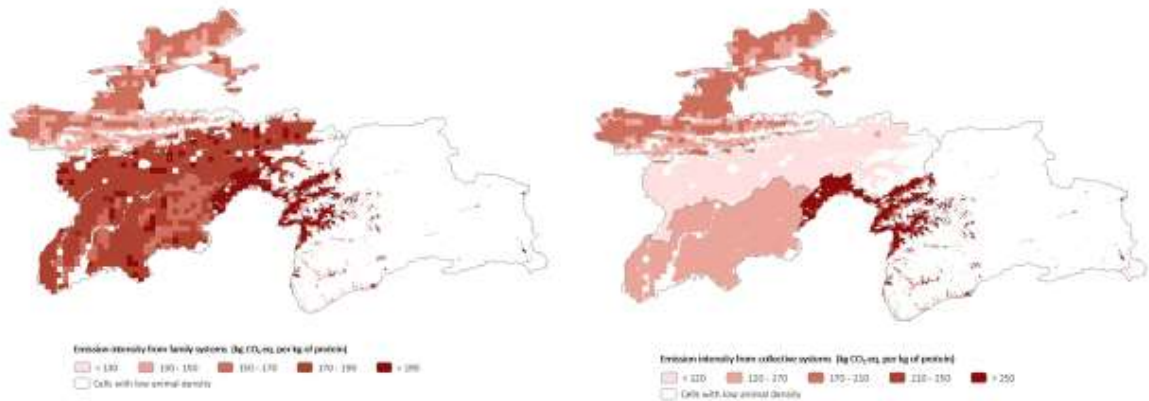
Total GHG emissions from cattle systems in Tajikistan



GHG emissions from cattle systems (tonnes CO₂ eq.)



Emission intensities (kg CO₂ eq./kg edible protein) by production system

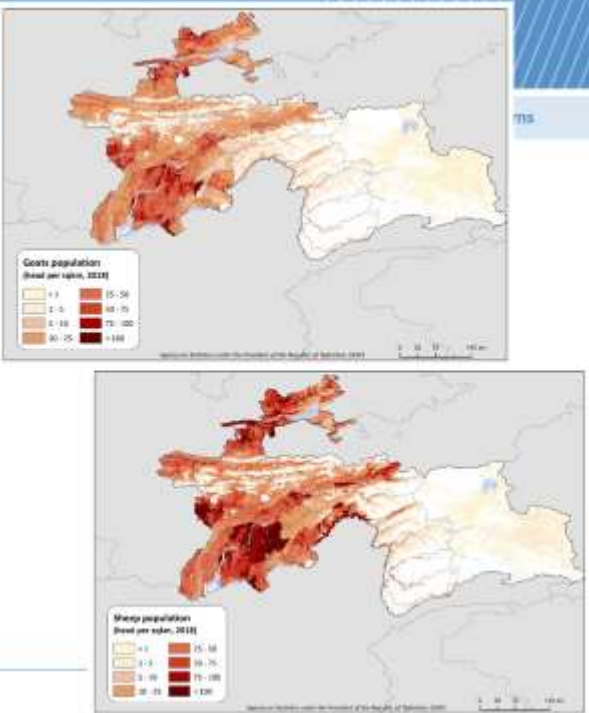


Food and Agriculture Organization of the United Nations **SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

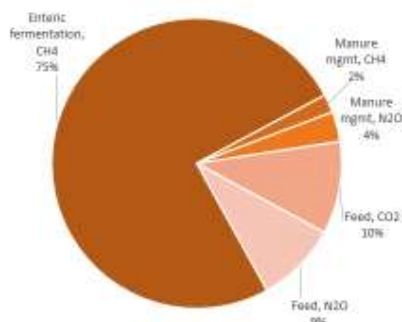
Small ruminant herd
 Goats: 1.9 million head (+23% since 2010)
 Sheep: 3.6 million head (+39% since 2010)

Production systems
 Sheep (wool and meat)
 Goats (wool and meat)
 Goats (dairy)

GLW3



Total GHG emissions and sources of emissions



- In total, small ruminants emitted **618 thousand tonnes CO₂ eq.**
 - Sheep emitted **359 thousand tonnes CO₂ eq.**
 - Goats (wool & meat) emitted **259 thousand tonnes CO₂ eq.**, while goats (dairy) emitted **0.7 thousand tonnes CO₂ eq.**
- Most of the emissions related to **enteric fermentation (CH₄)** and **feed production (CO₂ and N₂O)**
- Emission intensities ranged from 220 to 261 kg CO₂ eq. per kg of edible protein

3rd International and 12th National Animal Science Conference

Summary and remarks

- Ruminants emitted 11,491 million tonnes of CO₂ eq. in 2018
- Enteric methane and emissions related to manure mgmt. (N₂O and CH₄) are representative
- Emission intensity ranged:
 - Cattle: 98 to 260 kg CO₂ eq. per kg of edible protein
 - Small ruminants: 220 to 261 kg CO₂ eq. per kg of edible protein

3rd International and 12th National Animal Science Conference



Preliminary Results

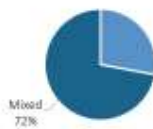
Uzbekistan

Food and Agriculture Organization of the United Nations **SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

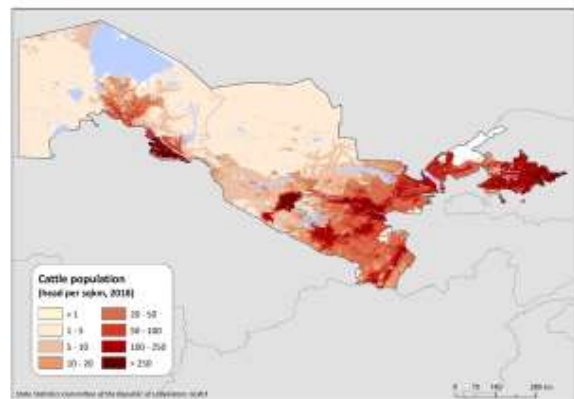
Uzbekistan: cattle systems



Cattle herd
12.8 million head (+47% since 2010)

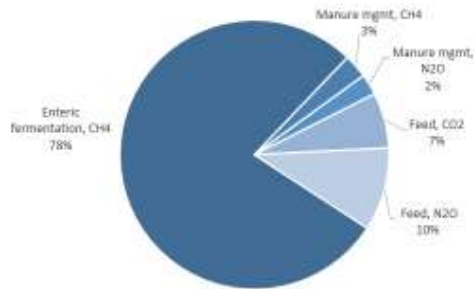


Production systems
Grassland
Mixed



Map: GLW3

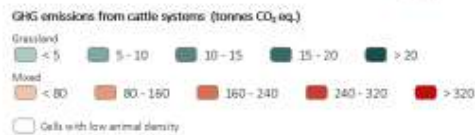
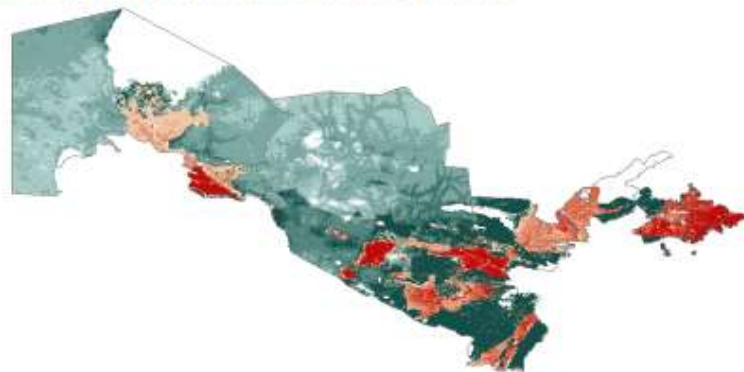
Total GHG emissions and sources of emissions



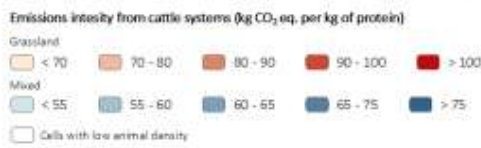
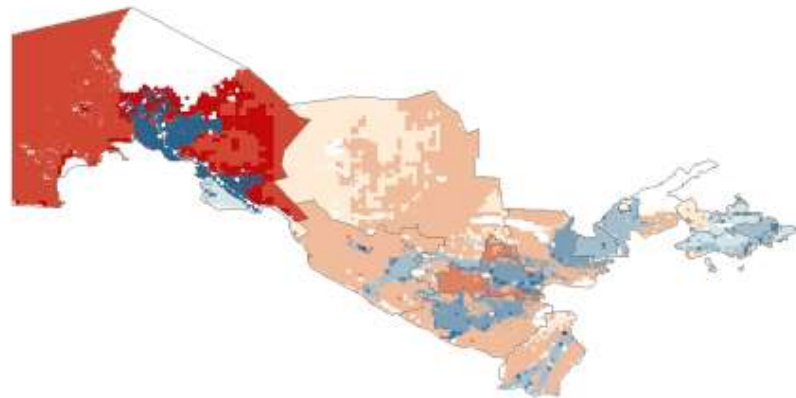
- Cattle systems emitted **35,450 thousand tonnes CO₂ eq.** in 2018
- Most of the emissions related to **enteric fermentation (CH₄)** and **feed production (CO₂ and N₂O)**
- Similar emission profile between production systems

3rd International and 12th National Animal Science Conference

Total GHG emissions from cattle systems in Uzbekistan



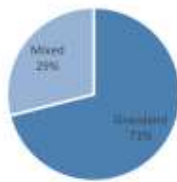
Emission intensities (kg CO₂ eq./kg edible protein) by production system




 Food and Agriculture Organization of the United Nations
 SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

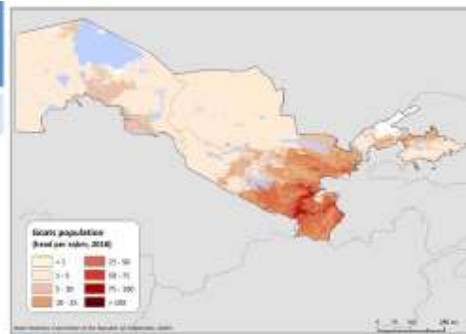



Small ruminant herd
 Sheep: 16.8 million head (+39% since 2010)
 Goats: 3.8 million head (+63% since 2010)

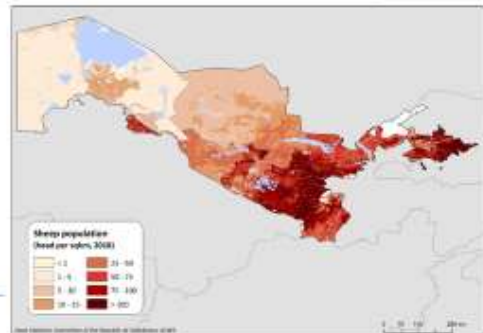


Production systems
 Grassland
 Mixed

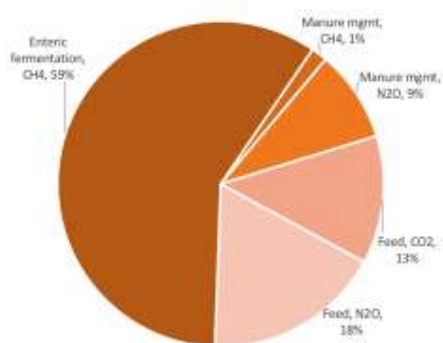
GLW3




 systems



Total GHG emissions and sources of emissions



- In total, small ruminants emitted **8,111 thousand tonnes CO₂ eq.**
 - Sheep emitted **7,548 thousand tonnes CO₂ eq.**
 - Goats emitted **563 thousand tonnes CO₂ eq.**
- Most of the emissions related to **enteric fermentation (CH₄)** and **feed production (CO₂ and N₂O)**

Summary and remarks

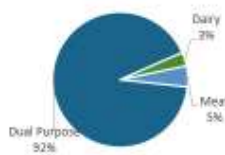
- Ruminants emitted 43,561 million tonnes of CO₂ eq. in 2018
- Enteric methane and emissions related to manure mgmt. (N₂O and CH₄) are representative
- Emission intensity ranged:
 - Cattle: 54 to 99 kg CO₂ eq. per kg of edible protein
 - Small ruminants: 140 to 282 kg CO₂ eq. per kg of edible protein



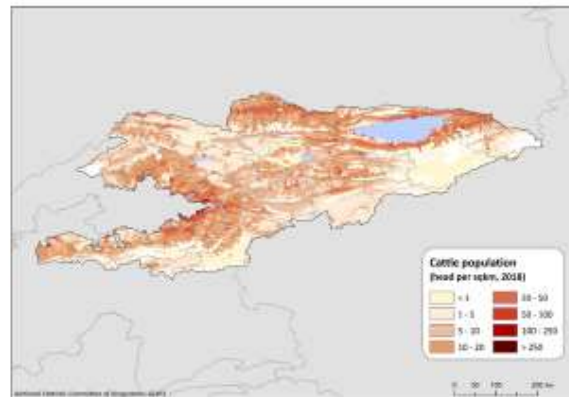
Kyrgyzstan: cattle systems



Cattle herd
1.6 million head (+21% since 2010)

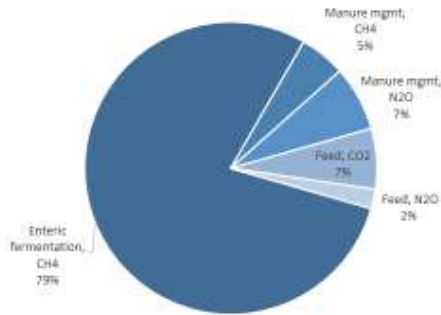


Production systems
Meat
Dual purpose
Dairy



Map: GLW3

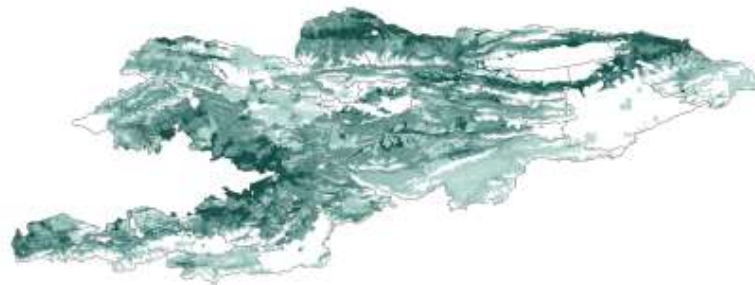
Total GHG emissions and sources of emissions



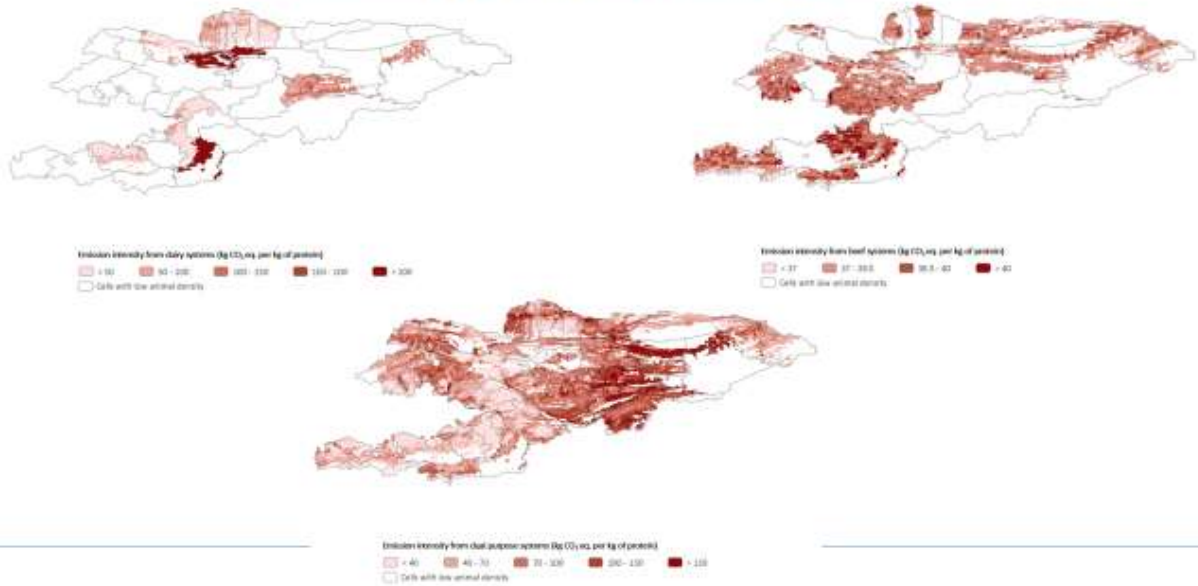
- Cattle systems emitted **3,460 thousand tonnes CO₂ eq.** in 2018
- Most of the emissions related to **enteric fermentation (CH₄)**
- Similar emission profile between production systems

3rd International and 12th National Animal Science Conference

Total GHG emissions from cattle systems in Kyrgyzstan



Emission intensities (kg CO₂ eq./kg edible protein) by production system



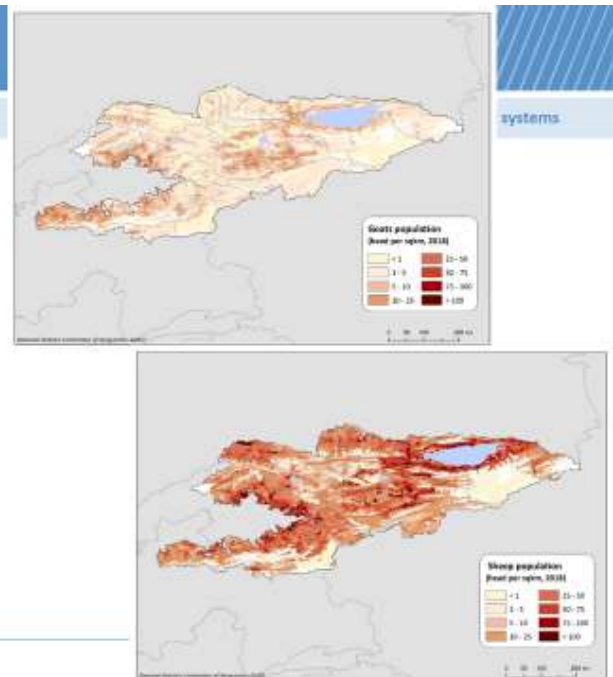
Food and Agriculture Organization of the United Nations **SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

Small ruminant herd
Goats: 0.8 million head (-13% since 2010)
Sheep: 5.3 million head (+28% since 2010)

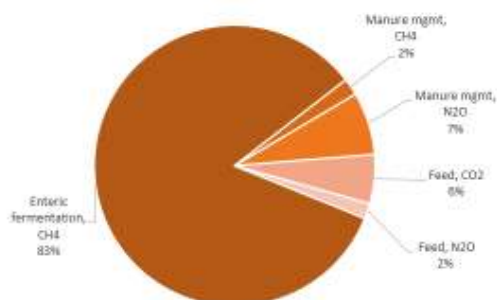
Production systems
Sheep (wool and meat)
Goats (wool and meat)
Goats (dairy)

Sheep meat: 79%
Goats: 12%
Sheep wool: 9%

GLW3



Total GHG emissions and sources of emissions



- In total, small ruminants emitted **669 thousand tonnes CO₂ eq.**
 - Goats emitted **81 thousand tonnes CO₂ eq.**
 - Sheep (meat) emitted **526 thousand tonnes CO₂ eq.**, while sheep (wool) emitted **62 thousand tonnes CO₂ eq.**
- Most of the emissions related to **enteric fermentation (CH₄)**

Summary and remarks

- Ruminants emitted 4,129 million tonnes of CO₂ eq. in 2018
- Enteric methane and emissions related to manure mgmt. (N₂O and CH₄) are representative
- Emission intensity ranged:
 - Cattle: 30 to 250 kg CO₂ eq. per kg of edible protein
 - Small ruminants: 17 to 337 kg CO₂ eq. per kg of edible protein

- Ruminants emitted 59,181 thousand tonnes of CO₂ eq.
 - Mostly in the form of enteric methane
- Emission intensity: wide variability between and within countries
- Opportunity and potential for reduce both emission intensity and absolute emissions, while increasing productivity

The way forward



- FAO will continue to support countries and UNFCCC processes (NDCs, NAMAs, NAPs, NC, GHG inventories)
- FAO will continue to work with countries to facilitate access to Climate Finance, including through GEF, GCF and other funding sources
- Recognition of the specificity of Agriculture & Livestock
 - Agriculture & livestock is different (biological emissions)
 - Landscape approach / holistic dimension



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

Thank you

Relevant websites

Boosting Koronivia www.fao.org/climate-change/our-work/what-we-do/koronivia/en/

Global Livestock Environmental Assessment Model www.fao.org/gleam/en/

Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership www.fao.org/partnerships/leap/en/

Climate and Clean Air Coalition <https://ccacoalition.org/en>

Global Agenda for Sustainable Livestock <http://www.livestockdialogue.org/>

Global Soil Partnership <http://www.fao.org/global-soil-partnership/en/>

Turkish Compound Feed Industry

M.Ülkü Karakuş

President of Turkish Feed Manufacturers' Association

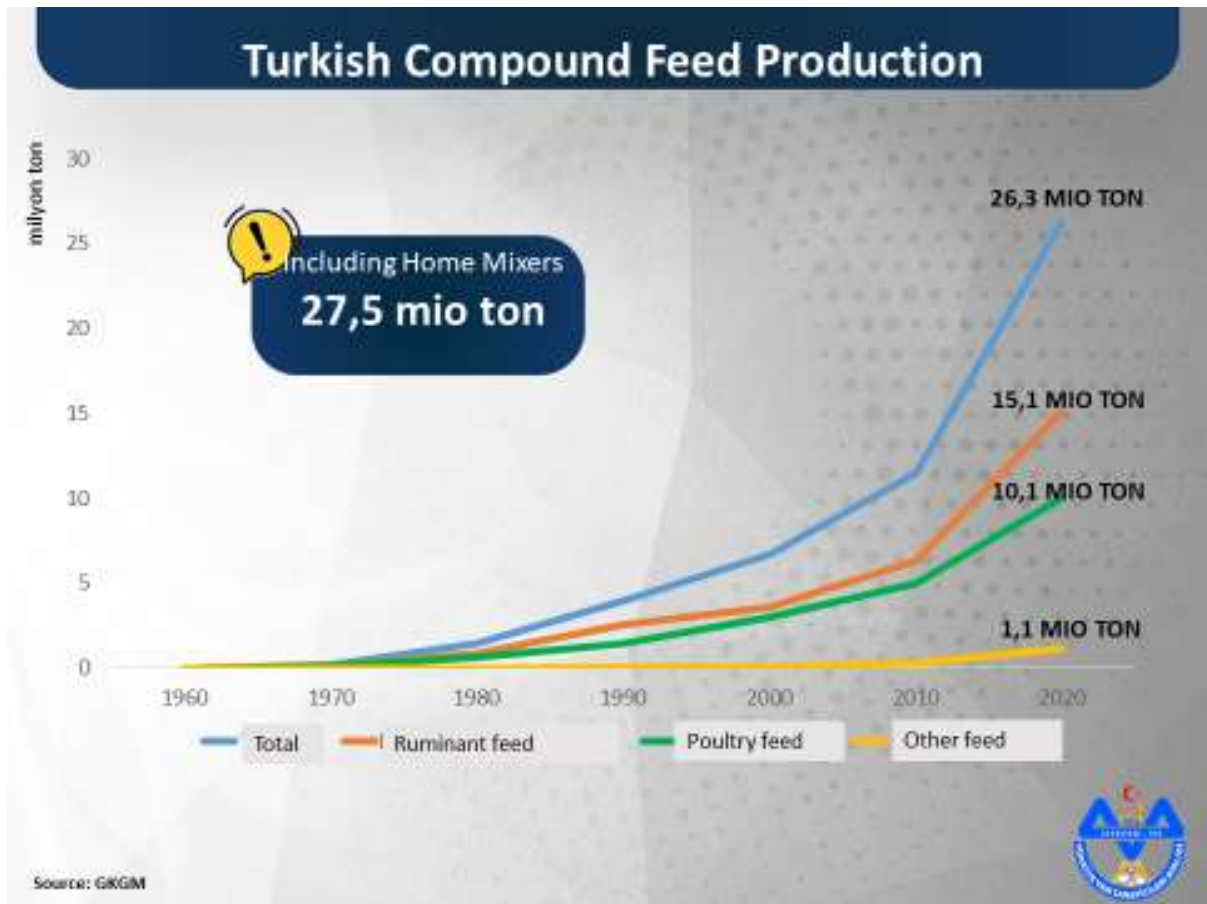
As it is known, there is an ongoing population growth in Turkey and in the world, and the world population is expected to reach 10 billion by 2050. Along with this population increase, the animal protein demand increases due to the increase in the quality of life of people. With the pandemic, it has emerged how important food security is, and people have realized that they cannot give up food products even if they give up everything.

While we are producing more to meet the growing demand for protein, there are challenges ahead on the way. There are many developments in the world on climate change that we became aware of after the Paris Agreement. As we all know, the climate change causes an increase in temperature and changes in precipitation patterns and reminds us that we need to pay more attention to the world we live in. While these changes are taking place, the problem of resource scarcity continues in the world. One of the await challenges is the production of animal and plant protein from these scarce resources. Apart from this, the issue of waste recycling is an important global environmental problem and it is increasing every year. Finally, irregular migration also creates problems in terms of food security in the world. Turkey is the country that suffers the most from this situation, and it undertakes this burden by transferring a resource of almost 100 billion dollars with great devotion. We receive a lot of immigration from the Middle East, especially from countries such as Syria, which have difficulties in living and lack of public safety. We host nearly 7 million immigrants in our country, and we try to meet their health, food and security needs better than they have in the places they come from. This migrant population accounts for almost 10% of Turkey's population and will have a significant impact on food demand in the coming years. In addition, the issue of perception management is one of the critical issues that we struggle with, and public perception is misdirected by exaggerating insignificant issues especially in the media.

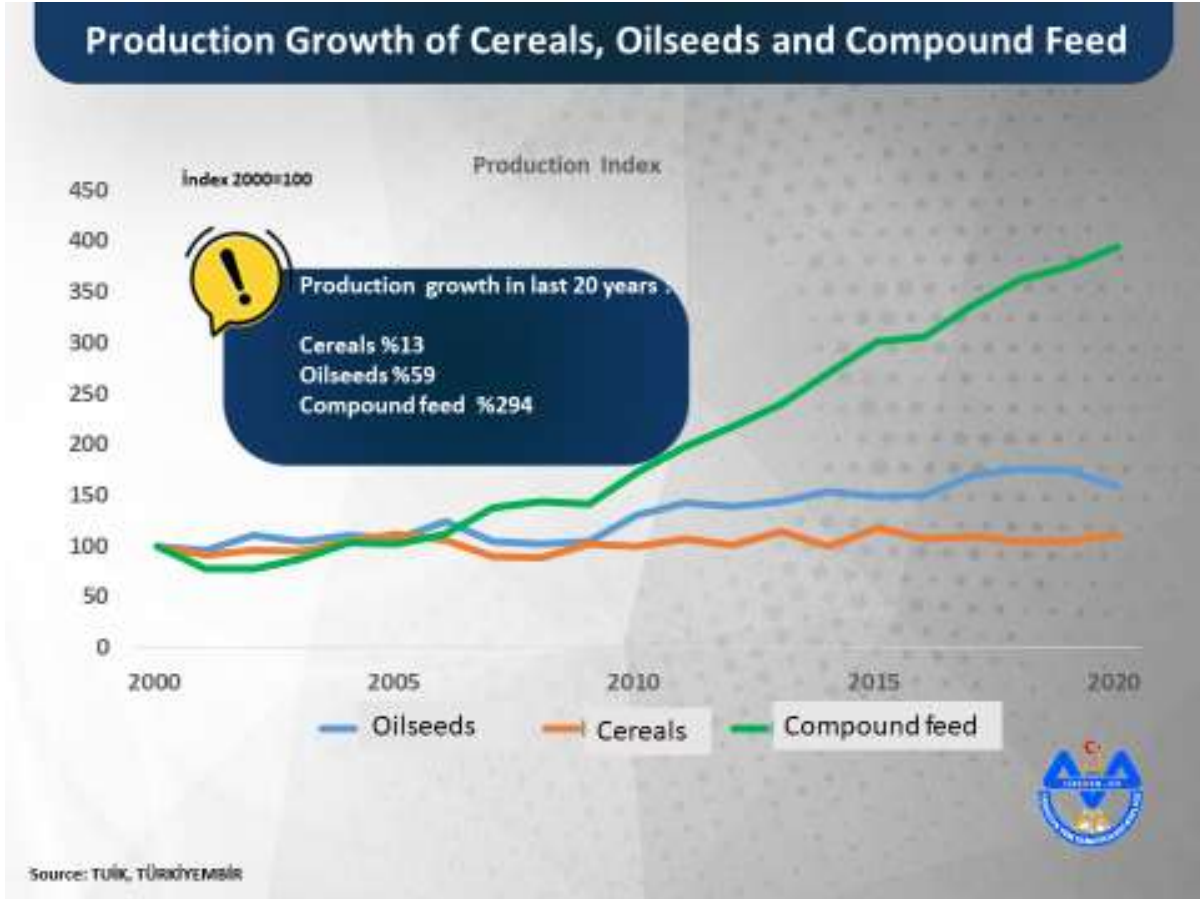
The compound feed sector is an environmentally friendly sector that transforms the by-products of various industries into compound feed. It ensures continuity in crop production and contributes to the training of producers. It also greatly supports animal husbandry. As of 2020, our country has become the number one in Europe in terms of compound feed production. When we take into account home mixers, our compound feed production is approximately 27.5 million tons/year. Our country ranks seventh in global compound feed production. Ruminant feeds account for approximately 15 million tons of our total compound feed production, and poultry feeds for 10 million tons.

The established compound feed production capacity of Turkey is about 37 million tons and it is expected to reach 40 million tons by 2023. Because in our country, while 50-100 tons/hour high capacity factories are increasing, the small capacity ones are decreasing.

The turnover of our compound feed industry in 2020 was at the level of 54 billion TL, and for 2021 it is estimated to be around 90 billion TL. Considering that we made this 90 billion TL turnover with 90-day deferred sales, will provide a better understanding on feed industry's support to the livestock producers in Turkey. When we look at the production amounts by years, we see that the increase in compound feed production is higher than in the production of grain and oilseeds, so that the production gap has gradually increased and now we have to import feed materials to compensate for this.

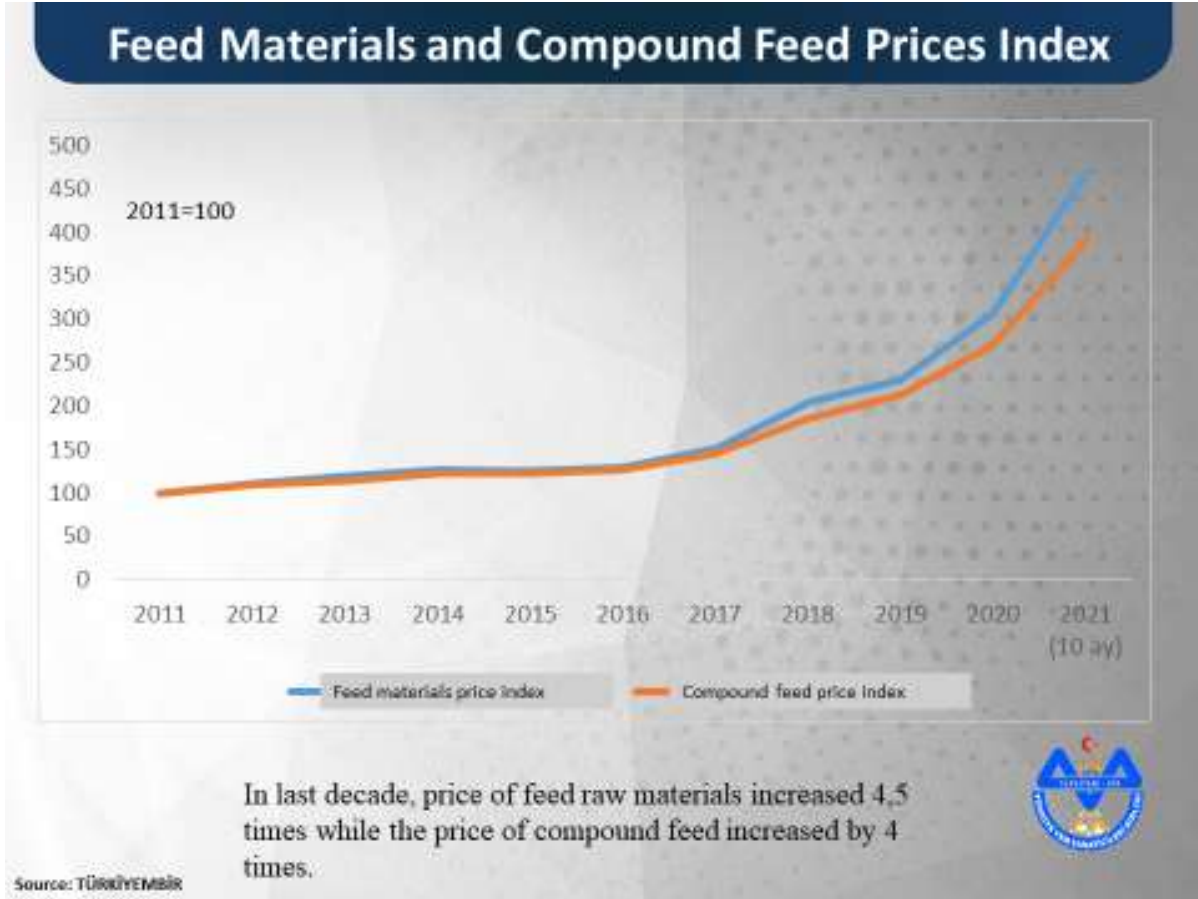


We pay approximately 4 billion dollars for 12 million tons of feed materials imported. Among the imported feed materials, the product which we are most dependent on foreign sources is soybean, and in terms of local soybean production, there is no enough improvement in our country. This shows that we will have to continue our position as an importer of soybean in the coming years. We pay around 1.5 billion dollars for the imported 3.5 million tons of soybean and soybean meal. In addition, we also import feed materials such as corn and its by-products, barley, bran, sunflower seed meal. As you know, we had to import more barley and wheat this year due to the drought in Turkey in 2020, and we guess this situation to continue this year as well.



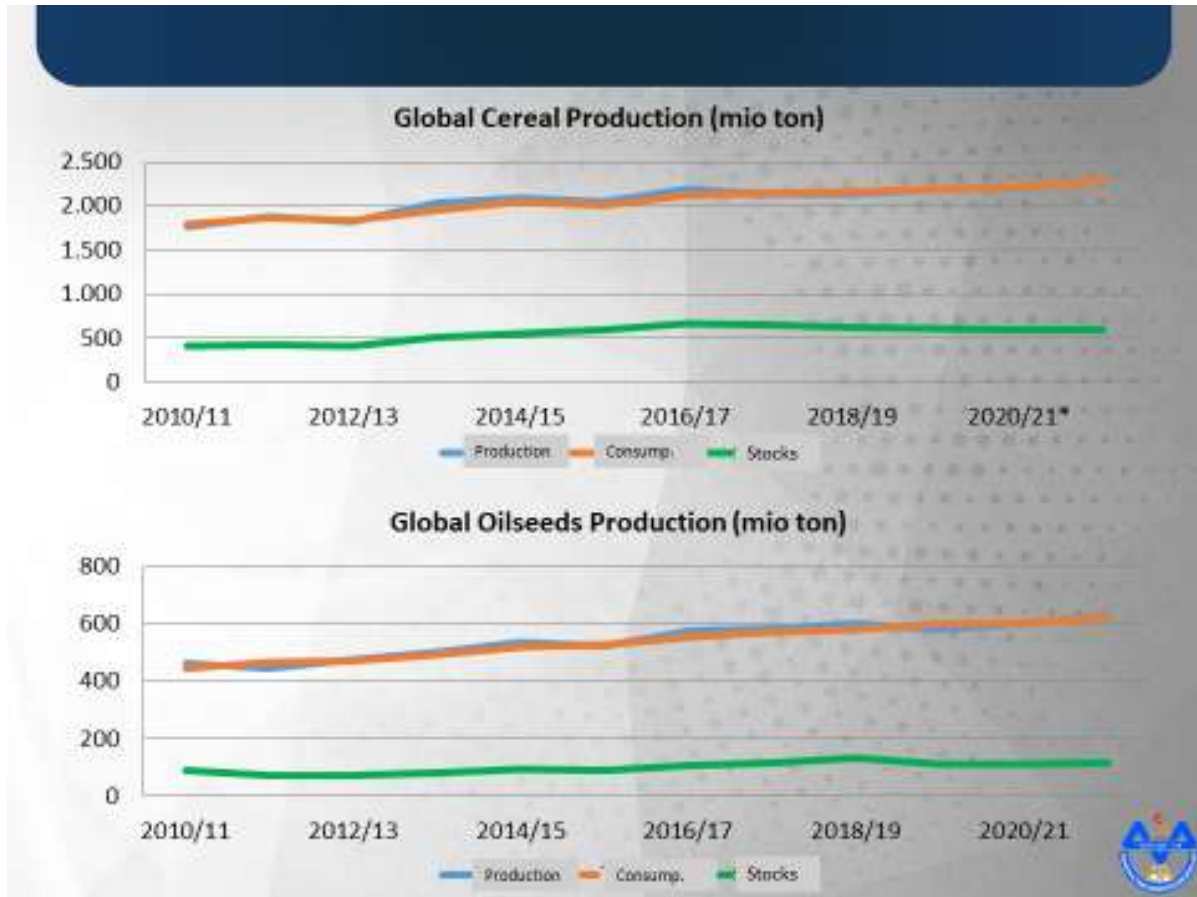
In our country, we are trying to keep up with the extreme price increases in the world, in this sense, the same thing is happening in Turkey as in the world. Since the beginning of the pandemic, the price increase rate of feed materials in Turkey has been around 70% in dollar, and when we take into account the devaluation conditions in Turkey, it is seen that there has been an increase of around 160% in terms of TL. The price increase rate of feed materials in Turkey has been 163% since the beginning of the pandemic. Compound feed industrialists can predict food inflation before anyone else, taking into account the factors such as fertilizer prices and low productivity in the field. Therefore, looking at the developments in this year, we estimate that the same price increases will be experienced also in 2022.

Cattle feed and dairy feed prices are very important items that affect animal food prices, and similar price increases are observed in these two feed groups. When the compound feed and feed material prices in the last 10 years are analyzed, it is seen that the feed material prices increased 4.5 times in this period, and the prices of compound feed increased 4 times. The reason why compound feed prices have increased less than feed material prices is the reflex of producers in the feed sector to keep prices low due to competition. However, it is a fact that price increases in both feed materials and compounds feed will continue in the coming days. In addition, the fact that the dollar/TL parity changes every day has become an important factor affecting price increases.



There is 2.3 billion tons of grain production in the world, which continues to increase regularly in the last 10 years, so there is no decrease in production. When we look at the global grain stocks, it is seen that the grain stocks, which were 400 million tons 10 years ago, increased to 600 million tons currently. The same is true for oilseeds, there is 600 million tons of production and an increase is seen in stocks. However, there has been a 250% increase in oil prices, and this situation cannot be described by economics. The supply is increasing, but the demand is not increasing at the same rate, but there is a tremendous rise in prices. While we expect a decrease in prices according to the current production and stock data, the reason why this decrease did not occur is the uncontrolled release of 20 trillion dollars due to the pandemic. This money, which has been put on the market, is invested in various commodities such as barley, soybean, iron, steel and plastic. Therefore, there has been a disruption in the markets and the prices of all products become 2 times higher than their ideal value.

We are at the global average level in terms of per capita meat consumption, this amount needs to be increased even more. We see that the share of agriculture in economic activities has decreased to 7% and this is no longer a sustainable situation. The fact that the rural population has fallen to around 7% inadequacies in agricultural production and therefore rise in prices.



Since the rate of plant production is insufficient for the animal production, imports are gradually increasing in Turkey. The people in rural areas cannot earn regular money from agriculture, so they give up production and migrate to metropolises; this makes us even more dependent on imports. With the efforts on land consolidation and efficient use of water, we can prevent some decrease production. Agricultural statistics and inventories need to be reviewed. In irrigable areas, it is necessary to abandon wild irrigation and switch to controlled irrigation methods. It is important to give agricultural support in advance. Implementing the basin-based production model in a reasonable and efficient way is one of the issues that should be given priority. In order to ensure sustainability in agricultural production, people working in the agricultural sector should be allowed to earn regular and sufficient income.

Farm To Fork Poultry Meat Production

Dr. Sait Koca Özge Pamukçu

BESD-BİR, Ankara

Who is BESD-BİR?

“Breeders Poultry Association” was established in 7 January 1993 to solve the problems of breeder companies, changed its name in 1994 by the participation of poultry meat producers as “Poultry Meat Producers and Breeders Association” (BESD-BİR) and a new broad-based establishment has been realized. Beside egg and meat oriented breeders companies, slaughterhouse owners producing poultry meat have also joined to the Association till 2006. Egg oriented breeders cut loose from the Association due to the amendment of the by-law in 2006 and the membership of companies producing chicken and turkey meat and meat oriented breeders continued.

BESD-BİR aims to develop the poultry meat industry of our country, to create values that will contribute to enterprises, to represent the sector in the most accurate way and to provide the necessary communication in public-industry relations. **BESDBİR represents the Turkish poultry industry at the highest level with its 21 members.**

BESD-BİR is one the founding members of IPC (International Poultry Council) and represents Turkish Poultry Sector among other 30 countries.

Turkey Poultry Meat Sector

Poultry meat is a food with an irreplaceable importance both for today and for the future, considering its contribution to healthy diet of our people, a source of food that is economic and consistent and its role for the balanced and sufficient nourishment of low income population.

Poultry meat is the most produced meat since 2015 compared to the other meat types in the world. Turkey's chicken meat production ranks 10th with a share of 2,6% in world production, and 7th in exports with a share of 3,4%. In 2021, 2.2 million tons of poultry meat was produced. Turkey realized exports to 95 countries in 2021. In the same year 538 thousand tons of poultry meat exports was realized and 579 million USD income was gathered. Besides, sector also exports hatching eggs and day old chicks. In 2020, 54,583 tons of chicken feet (paws) were exported. Chicken feet constitute 10% of Turkey's poultry meat and products exports.

In our country there are more than 15 thousand broiler farms. Farm owners can continuously realize production by a successful “contracted breeding” model in the sector and they always have a permanent income.

Turkey is a candidate country to be a global player by its potential that it has in poultry meat sector. Poultry sector provide a significant value added to the economy of the country via its structure that provide mass employment and sue its support to the agriculture. There are almost 3 million people who live off the sector and work in different sectors as: raw material producer farmers, tradesmen, feed, medicine – vaccine, by product industry, marketing, etc. Annual turnover of the sector is approximately 5 billion USD.

In our country, production is realized with the integration model. In the integrated production model, all stages except the main breeding chick are carried out under the ownership and/or supervision of the integrated enterprises. It has a compound feed factory, breeding poultry houses, hatchery, broiler poultry houses, slaughterhouse facilities.

There is a traceability system in production and storage information of the products. Breakage of cold chain is not allowed at any point.

All production processes of integrations are also continuously monitored by controls and audits by third-party certification bodies. BESD-BIR members have ISO 9001 Quality Management System Certificate, ISO 22000 Food Safety Management System Certificate (HACCP), ISO 14001 Environment Management System Certificate, TS 18001 Occupational Health and Safety Management System Certificate, TSE Product Conformity Certificates and Halal Conformity Certificate. Some members have GFSI (Global Food Safety Initiative) approved BRC Global Standard (Food) Certificate, IFS (International Food Standard) Certificate, FSSC 22000 Food Safety System Certificate. Some members have also received ISO 10002 Customer Complaint Management System certificate and Good Agricultural Practices Certificate.

The sector carries out joint studies with the state and universities on scientific developments and the research and use of production methods.

Animal welfare conditions are taken into account at every stage of the process.

Each stage of production is carried out in accordance with the rules laid down by the Ministry of Agriculture and Forestry. All of the rules are compatible with the European Union.

The poultry meat consumption per capita has reached to 22 kg/year. Turkish poultry meat sector works hard with a continuous effort to increase the domestic and international sales of high quality-reliable-delicious products.

Thanks to all these, the placing on the market of healthy and reliable poultry meat is realized and assured.

The entire farm-to-fork production process is carried out in accordance with the principles of “food safety”, “animal and public health” and within the framework of international norms. All of the products are healthy and of good quality and do not pose any risk to consumers.

For healthier generations; quality and safe food production is our primary responsibility...

Ethics in Agricultural / Animal Production

Prof. Dr. Cemal Taluğ

President of The Agriculture and Food Ethics Association

Abstract

In this presentation, the concept of "agricultural and food ethics" is introduced. Information about the foundation and activities of the Agricultural and Food Ethics Association of Turkey, namely TARGET, which was established in 2016, is given.

It is emphasized that both COVID-19 pandemic and climate change, the twin crisis we have experienced not only reminds us of the importance and value of agriculture and food in human life, but also reveals the vulnerabilities, weaknesses and ethical problems of agriculture and food systems.

In this context, value issues related to animal welfare and animal rights are the most frequently mentioned problems. The transition of man to agriculture has been a turning point in the relationship between man and nature and has formed the beginning of his/her effective intervention to nature. Based on this fact, the value problems that arise in terms of livestock raising are examined in this presentation, on the basis of different ethical approaches to the animal-human relationship.

In the last part of the presentation, suggestions are given: (1) Being the most related and competent group to ethical issues related to animal welfare and animal rights, the zootechnics milieu with its academicians, professionals, sector and breeders should embrace this agenda instead of turning their backs. (2) It is emphasized that ethics education should be included more widely at every stage of zootechnical higher education. In this education, it is important to consider the subject on the basis of human, animal and nature relations and in terms of life and the future, rather than in the scope of a mere professional ethics.

Keywords: Animal welfare, agricultural ethics, livestock ethics, food ethics

Tarımda / Hayvansal Üretimde Etik

Sayın oturma başkanı Rüyeyde hocam, değerli dostlar, değerli meslektaşlarım, hepinizi saygıyla selamlıyorum. 3. uluslararası, 12. Ulusal Zootečni Bilim Kongresinde aranızda zooteknist olmayan biri olarak bulunmaktan büyük gurur ve mutluluk duyuyorum. Bu olanağı bana sağlayan Zootečni Federasyonunun değerli Başkanı Dr. İsmail Mert'e ve Kongre Düzenleme kuruluna içtenlikle teşekkür ediyorum. Kongrenizin, akademik yaşamımıza, saygın mesleğimize, değerli sektörümüze, güngörmüş hayvan yetiştiricilerimize ve toplumuza önemli yararlar sağlayacağına ve zootečni alanındaki evrensel bilgi birikimine katkı sunacağına olan inancımı paylaşıyor, kongreye başarılar diliyorum.

Tarım ve Gıda Etiği Derneği TARGET, bundan beş yıl önce 2016 yılında kuruldu. Kendi alanında Türkiye'nin ilk ve tek sivil toplum kuruluşu olarak birçok ilke imza attı. Ülkemizde ve dünyada değerli dostluklar geliştirdi. Çeşitli bilimsel, eğitsel ve toplumsal etkinlikler düzenledi. Bu beş yıl içinde geniş katılımlı 3 uluslararası kongre hayata geçirdi. Tarım ve Gıda Etiği 2000'lerin şafağında doğan oldukça genç bir uygulamalı etik dalıdır. Tarım ve gıda sisteminin değer sorunlarını inceler, bunlarla ilgili kavramlar ve düşünceler üretir; sorgulamalar ve değerlendirmeler yapar. Sistemin bileşenlerinde ve tüm toplumda etik farkındalık ve duyarlılığın yükselmesini amaçlar. Niye amaçlar? Üç nedenle. (1) Etik farkındalık ve duyarlılık, iyi ve doğru eylemler için insanların yolunu aydınlatır, (2) insanların yaptıkları eylemlerin değerini görebilmelerine ve bu eylemleri için hem kendilerine hem de diğer

insanlara karşı hesap verme sorumluluğu taşımalarına katkıda bulunur, (3) tarım ve gıda alanındaki kamu politikalarının insanın, toplumun ve doğanın esenliği doğrultusunda iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve dönüştürülmesine ışık tutar. TARGET kuruluşundan itibaren tarım ve gıda sistemlerinin ana omurgasında bilim ile etik değerlerin birlikte yer alması gerektiğini savunmaktadır. Bugün burada önemli bir bilim kongresinde, Zootekni Bilim Kongresinde, etiğe de yer verilmiş olmasından büyük mutluluk duyuyor ve sizlere bu açıdan da içtenlikle teşekkür ediyorum.

Değerli dostlar, Bugün insanlık bir ikiz kriz yaşıyor. Bu krizlerden birisi 2019'un son günlerinde ortaya çıkan ve hâlâ sonu gözükmeyen Covid-19 küresel salgını. Diğeri, tek tek insanları değil tüm insanlığı tehdit eden ve giderek geri dönülemez bir noktaya doğru yaklaşan iklim krizi. Bugüne değin görülmemiş ölçüde büyük ve tehdit edici olan bu ikiz kriz, bizleri olağanüstü kaygı ve korkulara sürüklerken, bazı gerçekleri aydınlatıyor, onların daha iyi görülmelerini ve anlaşılmasını sağlıyor. Bu bağlamda, ikiz kriz hem gıdanın ve tarımın bizim için önemini ve değerini yeniden hatırlatıyor, hem de mevcut tarım ve gıda sistemlerinin kırılma noktalarını, zaaflarını ve yarattıkları etik sorunları ortaya koyuyor. Gıda temel kaygısı varlığını sürdürebilmek olan insanın vazgeçilemez ve ertelenemez ihtiyacıdır. Gıda herhangi bir meta olarak görülemez. Gıda, sağlık ve beslenmenin ötesinde bir anlam taşır. Gıda; kültürle ilişkili, kültüre içkin bir konudur. Gıda; doğayla, toplumla, insan haklarıyla ve etikle bağlantılıdır. Ve gıda, tabii ki yaşamla ve politikayla iç içedir.

İnsanlar yeryüzündeki serüvenlerinin çok uzun bir döneminde gıda ihtiyaçlarını karşılamak için, diğer tüm diğer canlılar gibi doğada var olanla yetindiler. Bu uzun avcılık-toplayıcılık dönemi sonrasında bundan sadece 12.000 yıl önce bitkileri kültüre almaya, hayvanları ehlileştirmeye, evcilleştirmeye başlayarak tarım devrimini gerçekleştirdiler.

Tarım, gıdamızın temel kaynağı olarak toplumun esenliğinin anahtarıdır. İnsanın canlı materyallerle gerçekleştirdiği ve doğa ile etkileşim içinde yürüttüğü en önemli ve en büyük ekonomik faaliyettir. Tarım, doğa ile insan arasında bir arayüz konumundadır. Tarım insanın yeryüzündeki uygarlık yolculuğunun başlangıç noktasıdır. Yerleşik hayata geçiş, farklı mesleklerin ortaya çıkışı, devletlerin kurulması ve daha nice uygarlık adımları ancak tarımla mümkün olmuştur. Tarım, aynı zamanda, dünyada son insan kalana kadar varlığını sürdürecektir. İnsanın tarıma geçişi insan ile doğa arasındaki ilişkide bir dönüm noktası oldu. İnsanın doğaya müdahalesi başladı. Tarımın bir insan değeri olarak doğuşundan sanayi devrimine kadar geçen uzun sürede, çeki gücünün işe koşulması ve sulamanın yaygınlaşması gibi önemli ilerlemelere rağmen tarım çok yavaş gelişti. Bu dönemde tarımsal bilginin tek kaynağı çiftçi uygulamalarıydı. Bitkileri ve hayvanları yetiştirenler, aynı zamanda bilgiyi de geliştirdiler ve paylaştılar. Sanayi devrimi ise bilimsel araştırmaları tetikledi, bilimsel araştırmalar tarıma da yansımaya başladı ve böylece tarımda gelişim öncesiyle hiç kıyaslanamayacak bir ivme kazandı. Sanayi devrimiyle tarım makine gücü ve kimyasallarla tanıştı. Üretimin otomasyonu ve sayısallaşması olarak anılan 3. Sanayi devriminden bugüne doğru tarımda değişim ve dönüşüm artık baş döndürücü bir şekilde yaşanıyor. Yüksek teknolojiler, biyoteknoloji, nanoteknoloji tarımsal üretimde yer almaya başladı. Giderek insana ait fiziki işlerin işlerini dronlara ve robotlara devredildiği, kararların ise yapay zekaya terk edildiği, insansızlaşan, her anlamda endüstriyel bir tarıma doğru yürüyoruz. Bu tarım her şeyin hesaplanabilir, planlanabilir ve öngörülebilir olmasını isteyen katı bir iktisadi akla dayanıyor. Bu akıl hem doğayı hem de doğanın bir parçası olan insanı istikrarsız, kararsız, huysuz, güvenilemez ve öngörülemez olarak görüyor. Buradan hareketle doğadan ve doğasından koparılan bir tarım anlayışını alternatifini olmayan bir çözüm olarak kabul ediyor ve bize dayatıyor.

Öte yandan, giderek daha çok düşünür, akademisyen ve sivil toplum kesimleri ise buna karşı çıkıyor ve birçok yönden eleştiriyor. Eleştiriler öncelikle 1980'lerde başlatılan neoliberal küresel gıda

sistemini hedef alıyor, bu sistemin; eşitsizlikleri derinleştirdiği, ulusların ve toplulukların gıda egemenliğini sınırlandırdığı, tarımsal bilgiyi metalaştırdığı, aile işletmelerini kulvar dışına ittiği, her türlü çeşitliliği azalttığı ve doğanın acımasızca tahribine neden olduğu öne sürülüyor. Tek amacı daha fazla kâr, odak noktası daha fazla üretim olan endüstriyel tarımın, insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin ve doğadaki tahribatının tüm bedel ve maliyetini kendisi için bir dışsallık olarak gördüğü, böylece, bütün maliyet ve bedelin toplumun, doğanın ve hatta gelecek kuşakların üzerine yüklendiği belirtiliyor.

Tarımı özünden koparan ve onu iklim değişikliğinin mağduru koltuğundan alıp, iklim değişikliğinin başlıca faili koltuğuna oturtan endüstriyel tarımı günümüze ve geleceğimize yönelik büyük bir sorun olarak görenler çoğalıyor.

Teknolojik gelişmenin önemi kuşkusuz herkes tarafından kabul ediliyor. Ancak teknolojinin özsel olarak, kendiliğinden erdeme sahip olmadığını, bu nedenle teknolojik ilerlemelerin doğrudan bir çözüm oluşturamayacağına altı çiziliyor. Buna kanıtlarından birisi olarak yaşanan devasa teknolojik gelişmelere karşın bugün hâlâ dünyadaki her dokuz insandan birisinin yatağa aç gittiği, bir başka deyişle küresel açlığın devam ettiği gösteriliyor. Açlık konusunda en bilinen konuşmalardan birisini ABD'nin unutulmaz Başkanı John F. Kennedy, 4 Haziran 1963 tarihinde Dünya Gıda Kongresinde yapmıştır. Kennedy, bu tarihi konuşmasında **“açlık bir insanlık suçudur ve artık dünyadan kovulmalıdır”** diyor. İkinci Dünya Savaşı sonrasında ABD tarımının büyük teknolojik ilerleme kaydetmesine ve çiftçilerin üç kata yakın verim artışı sağlamasına dayanarak konuşmasına şöyle devam ediyor. “İlk defa sorunu çözecek gücümüz var ve yine de dünyada açlık devam ederse bu bizim kuşağın yüzkarası olacak.” Aynı yılın Kasım ayının 22'sinde ne yazık ki Dallas'ta vurularak öldürülen Kennedy, açlığı çok güzel tanımlamış, ama “teknolojik ilerlemelerin her şeyin çözümü olamayacağını” görememişti.

Birleşmiş Milletler bugüne değin birçok “açlığı azaltma” hedefleri koydu ama bunlardan hiç birisi gerçekleşmedi. En son konan 2030 sıfır açlık hedefine de ikiz krizin gölgesinde ve çözümü salt üretimde ve teknolojiye arama yanlısını sürdürerek giriyoruz. Dayanışma ve adil paylaşım gibi değerlere insanlığın gözü kapalı oldukça, Kennedy'nin altını çizdiği bu büyük insanlık suçunu dünyadan kovamayacağımız açlıkla gözüküyor.

Öte yandan endüstriyel tarımın bir sorun değil, bir çözüm olduğu, hatta kaçınılmaz olduğu da ileri sürülüyor. İnsanların doyurulmasını ancak teknolojik yenilikleri uygulama yoluyla kendilerinin sağlayabileceğini savunuyorlar. En önemli argümanlarını ise küresel nüfus artışı oluşturuyor. Yeryüzünde insanların sayısının tarıma geçildiğinde 5 milyon, milatta ise 250 milyon olduğu varsayılmaktadır. İnsan nüfusu ilk kez 18. yüzyılın başında 1 milyarı bulmuştur. İkinci dünya savaşı sona erip 1950 yılına gelindiğinde ise nüfus 2,5 milyara yükselmiştir. Aradan sadece 71 yıl geçip günümüze gelindiğinde, 2,5 milyarın üç katından fazla 7,8 milyar insan yaşıyor yeryüzünde. İnsan nüfusunda büyük artışın yanında birey başına tüketilen gıda miktarı da artıyor. Bu da küresel gıda ihtiyacını olağanüstü yükseltiyor.

BM Gıda ve Tarım Örgütü FAO 2050 yılında bugünkünden %50-60 daha fazla gıda üretmemiz gerektiğini belirtiyor. Bunu giderek tahrip olan doğal kaynaklar ve yükselen iklim krizinde gerçekleştirmek zorundayız. İşte endüstriyel tarım bugün de yarın da bu iş bensiz olmaz savını öne sürüyor.

Tarımsal üretimle ilgili en sıcak etik tartışmalar hayvan yetiştiriciliği alanında yapılıyor. İnsanların hayvanlarla ilişkisi irdeleniyor. Zootekni Bilim Kongresinde etik üzerinde konuşabilmek için insanın yetiştiriciliğini yaptığı hayvanlarla ilişkisine üzerinde durmak gerekir. Bu çok duyarlı konuda önce iki uç görüşe bakalım.

Bunlardan birisi ve en yaygını Antroposentrik yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, insan doğayı yararına sunulmuş bir araç olarak kabul eder, bu nedenle de doğanın işleyişine müdahale etmeyi kendisi

için bir hak olarak görür ve benimser. Doğayı fethetmeye kalkar ya da daha ılımlı deyişle doğa içinde kendisi için ayrı bir doğa kurmaya çalışır. Bu çerçevede, yetiştiriciliğini yaptığı hayvanlara da bir makine, bir enstrüman olarak yaklaşır.

Antroposentrik yaklaşımın tam karşıtında ise dünyada giderek taraftarları artan ve sesini yükselten biosentrik ve ekosentrik yaklaşımlar var. Bu yaklaşımlar insanın yeryüzündeki canlılar ailesinin kralı değil, bir ferdi olduğunu söylüyorlar. Tüm canlıların, aynı insanlar gibi, özsel bir değere ve yaşam hakkına sahip olduğuna inanıyorlar. İnsanın akıl ve zekaya sahip tek canlı olmasının ona kendi dışındaki canlıları ve doğayı sömürme hakkı vermeyeceğini tam tersine onları koruma sorumluluğu yüklediğini belirtiyorlar. Bu yaklaşım bütünüyle kabul edildiğinde tarımsal üretimi ve özellikle hayvan yetiştiriciliğini bırakmak gerekecektir. Vejetaryanlığın ve vegan yaşam tarzının, laboratuvar etlerinin giderek pazarlara erişmeye başlayacak hale gelmekte oluşunun, buna hazırlık olduğunu düşünenler var.

Bu iki uç anlayış arasında hayvan refahı ve bakım etiği, özen etiği gibi adeta ara formüller, ya da uzlaşabilme alanları diyebileceğimiz yaklaşımlar var. Bu yaklaşımlar öncelikle etiğin sadece insan-insan ilişkilerini değil insan-hayvan ilişkilerini de kapsamı gerekli ve zorunlu görürler. Hayvan refahı kavramının öncülerinden Peter Singer hayvanların acı çeken ve duyguları olan canlılar olduklarını vurgulayarak, onların etiğin dışında tutulmasını; “türcü, ayrımcı bir yaklaşımdır, ırkçılık ve cinsiyetçilik gibidir” sözleriyle nitelendirir.

Büyük yazar Tolstoy bu “acı duyan canlı” konusunda farklı bir gerçeğin altını çizer ve insanı “başkasının acısını duyabilen canlı” olarak tanımlar. Buradan hareket edersek; “insanın çiftlik hayvanlarına karşı davranışı, hayvanı acı duyan bir canlı olarak görmesinin ötesinde, kendisini ne kadar insan olarak gördüğüyle ilgilidir” demek daha doğru olacaktır.

Sorun sadece hayvanları koruyor, besliyor ve hastalığıyla ilgileniyor olmamızla sınırlı değildir. Bunlar yetmez. Onların yaşamsal gereksinmelerine gözlerimizi kapatmamalıyız. Hareket edebilmeleri, güneş görmeleri, türlerindeki diğer hayvanlarla temas edebilmeleri, korku ve stresten uzak tutulmaları sağlanmalıdır. Barınakları havalandırma, ısıtma, temizlik vb açılardan uygun olmalıdır.

Aslında hayvan yetiştiriciliğinde etik konu alanları çok geniştir. Tüm başlıkları sadece sıralasam bile bir kongre konuşmasına sığdırılması kolay değildir. Bunlar kuyruk kesmeden, kastrasyona, istenmeyen cinslerin daha kuluçkahanede öldürülmesine, kesimhanelerde yaşanan görüntülere, son zamanlarda daha fazla gündeme gelen kara ve deniz yoluyla hayvan nakliyesine ve daha nicelerine uzanır.

Hayvan yetiştiriciliğinin tartışılan bir boyutu da hayvan refahına değil bu faaliyetin doğaya yük olan kısmına ilişkindir. Endüstriyel hayvancılık ve iklim kriziyle giderek yükselen bu tartışmalar çok geniş bir etik sorun alanını kapsar ve bir kısmı da adeta ironiktir. Arjantin’de yetiştirilen soyanın Çin’deki tavukçuluk işletmelerine taşınması, orada kesilen tavukların paketlenip kara Afrika’ya, örneğin Nijerya’ya gönderilmesi bir kara mizah değil yaşanan gerçektir. Kat edilen gıda kilometresinin yarattığı doğa yükü sadece bizi değil gelecek kuşakları da ilgilendirir.

Çok uzun bir dönem insanın tüketmediği bitkisel atıkları da tüketmesi ve gübresiyle topraktan toprağa döngüsel tarımın en önemli bileşeni olan hayvan yetiştiriciliği endüstriyel tarımla birlikte iklim değişikliğinde çok önemli bir paya sahip olmuştur.

Bir kısa kongre konuşmasında hayvan yetiştiriciliğinin tüm etik boyutlarını ele almak olanaklı değil. Bu eksiklikten kaçınmam, ama öneriler içermeyen bir etik konuşması çok daha eksik olur. Onun için konuşmamı bir iki konuda görüş ve önerilerimi paylaşarak kapatmak istiyorum.

1. Bugün çiftlik hayvanları yetiştiriciliği uygulamalı etik disiplininin en sıcak gündem maddeleri arasında üst sıralarda yer almaktadır ve almaya devam edecektir. Zooteknisi ailesinin; akademisyenleri, meslek insanları, sektör ve yetiştirici temsilcileriyle konuya en

yakın ve en yetkin kesim olarak bu gündeme sırt dönmemesi tam tersine sahiplenmesi, farklı görüşlere karşılıklı saygı esasından ayrılmadan, sesini daha gür ve özgüvenli olarak duyurması gerektiğini düşünüyorum.

2. Zootekni yükseköğretiminde etik eğitime daha fazla yer verilmesinin yararlı olacağına inanıyorum. Bu eğitimde, konunun bir meslek etiğinin ötesinde insan, hayvan ve doğa ilişkileri temelinde, yaşam ve gelecekle ilgili yönüyle ele alınmasını önemli görüyorum. Yüksek lisans düzeyinde de hayvan etik dersleri olmasının da etiği sahiplenmenin sürdürülebilirliği açısından yararlı olacağını düşünüyorum.
3. Son önerim ise bu güzel ve anlamlı kongreyi düzenleyen Zootekni Federasyonu ve onların nezdinde Kongrede buluşan değerli zootekni ailesinedir. Tarım ve Gıda Etiği Derneği TARGET olarak, hayvan yetiştiriciliği etiği ile ilgili kapsamlı bir seminer, sempozyum ve benzeri bir toplantı düzenlenmesinin şimdi tam zamanı olduğuna inanıyoruz. Tarafınızdan bir çağrı aldığımız takdirde sizlerin düzenleyeceği böyle bir etkinliğin her aşamasında yer almaktan ve katkıda bulunmaya çalışmaktan mutluluk ve gurur duyacağımızı bilmenizi isterim.

Sabrınız için teşekkür ediyor, hepinizi saygıyla selamlıyorum.

Unnoticed and/or Ignored Reality: Error Bound PC Population and Food Consumption Evaluations vs. New Metric - Per Adult Human Unit Method (PAHUM)/Age and Gender Corrected Per Capita (PC^{age}): Cereal Production/Sufficiency Evaluation of Equally Populated Turkey vs. Germany

Doç. Dr. Sümer Haşimoğlu

Retired Academician, 19053 Schwerin, Germany shasimoglu@gmx.de

Abstract

The aim at developing a framework for evaluating food security, food demand/sufficiency & nutrition monitoring systems on developed PAHUM (copyright©1989-USA) versus PC, AE/AME metrics evaluations. Among the criteria used for evaluations are the capacity for data processing, validity/reliability analysis & reporting timely generation of information to decision makers of Turkey and Germany. The previously published articles, reports & communications & also this article based on innovated/developed method – PAHUM addresses the following problem: How can equally populated (2016) target countries Turkey & Germany social structures/policies be used to enhance social capacities for economic development by evaluating not only the population also the cereal production/consumption not on error bound PC but PAHUM, in the process, eroding the intrinsic values of the social ends that policy makers purport to address? To emphasize the difference between developed & developing countries, two almost equally populated countries are considered: Germany 80,722,792 & Turkey with 80,274,604 populations for the year-2016. Although the population numbers (PC) are quite similar (498,188) - (0.99 percentage unit difference), the PAHU (20-24-year M/F) population numbers showed huge differences (68,555,575 & 65,074,752 respectively – 3,480,823, difference 5.0 percentage unit) due to especially in the age groups, under 20 (17.8 % and 26.4 % for Germany & Turkey respectively). Since world average 42% of produced cereal is consumed PC grain consumption comes to 184.5 kg/PC/Y which is under the average world PC grain consumption (200 kg/Y) even though PAHU is 227.7 kg/Y above the world PC average requirement. PC and PAHU grain consumptions for Germany is over the PC grain consumption (200 kg/year) 236 and 277.9 kg/Y PC and PAHU respectively higher than Turkey. A radical evaluation method change in global/EU food systems is needed to meet the global challenges and food security, including Turkey & Germany.

Keywords: Population, Per Capita, Per Adult Human Unit, Cereal

Introduction

Author's 30 year research on PAHUM and findings indicate that there is a consistency problem on *UNIT* and not only among nations and its institutions also at the international level that do not use the same definitions and that gives too much space for arbitrary decisions that will damage the comparability of the food (cereal) production/consumption statistical data afterwards. Failure to recognize and address the problems inherent to Per Capita (PC – Does not consider age and gender) consumption evaluations will result in erroneous production and consumption projections, misappropriations of resources, and discontent among consumers. Currently, we have been satisfied with trying to find the right answer with the wrong UNIT that is PC. We must be open to rethinking how accurately the current methods –UNITS (PC and other approaches-Adult Equivalent-AE/Adult Male Equivalent-AME, Consumer Unit-CU, Conjoint Analysis-CA, equalized estimates, etc.) represent the true nature (Gender differences) and the age (Young and old) structure of the target population's

consumer potential. Methodologies for producing production/consumption statistics on PC suffer from a number of limitations and uncertainties that affect the overall reliability of the data. Lack of harmonization of definitions and regulations concerning how data are obtained and presented further complicates the combination and comparison of data from different countries and regions (*i.e.*, EU by EUROSTAT) and globally (*i.e.*, by FAOSTAT, IFPRI), (Hasimoglu, 2014a,b 2018 and 2021).

The state of art of PAHU Method /Age and Gender Corrected Per Capita (PC^{agc}) (Copyright©1989-USA) is to evaluate, how can equally populated (2016) target countries Turkey (80,274,604) & Germany (80,722,792) PC, social structures/policies be used to enhance social capacities for economic development by evaluating not only the population also the cereal production/consumption not on error bound PC but PAHUM to compare on UNIT basis. It involves systematic attempts to create awareness of 19.4 percentage unit error inherent to PC - (PC does not consider age and gender differences) (Figure1.) and pave the way to food - other goods consumption evaluations plus global impact of hunger issues (Food security) until 2030. **Per Capita (PC) and Recalibrating PC Evaluations for Sustainable Intensification of the Food Security is important because Per Capita – PC: "by heads" or "for each head" or "for each person", *i.e.*, per individual/person (Benton, in Investopedia, 2020).** The purpose of below discussion is not to denigrate the methods, procedures and evaluations used by other scientists / researchers that they use in food production / consumption - demand and food security issues. A unifying structure is presented and a contemporary definition of science communication positioned within this framework of PAHUM vs. PC that the definition of working on **UNIT** basis.

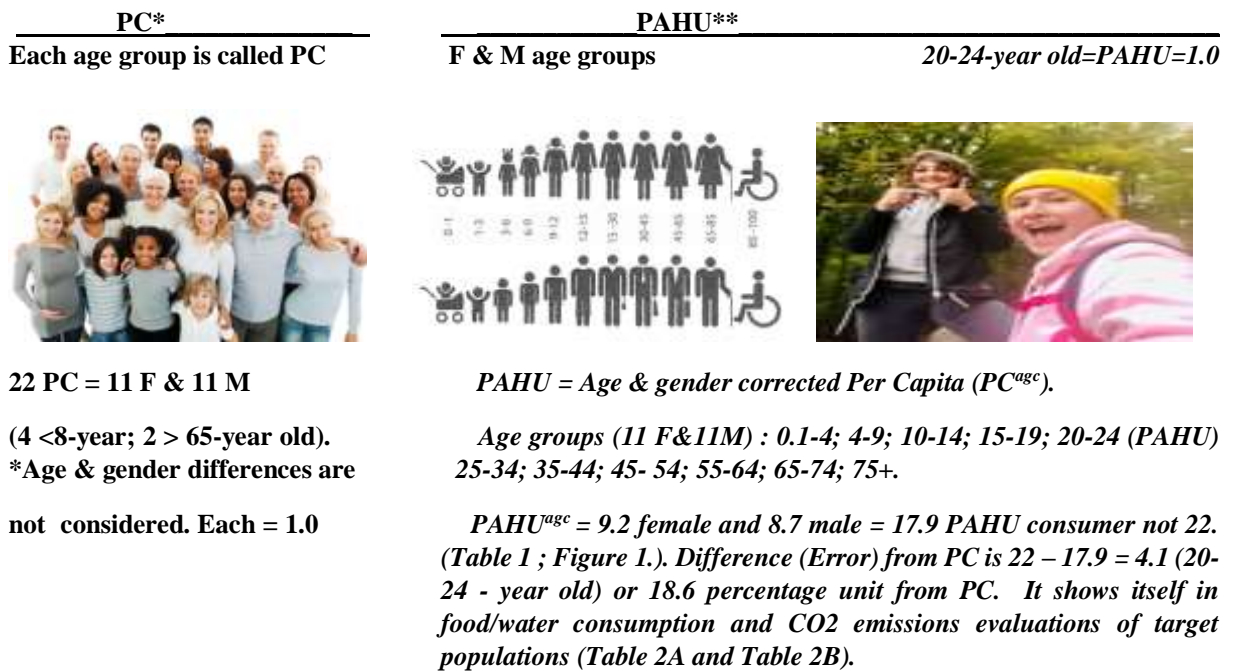
Materials and Methods

Last thirty years measurement issue discussed among researchers but this issue recently has received much attention and many indicators plus some metrics have been proposed and applied over the years in recognition of the complexity of food security and other issues evaluations as defined by the international research community and those definitions showed variation. Cafiero et. al. (2014) emphasized that to contribute to knowledge and to allow correct assessments, however, measurement should be *valid* and *reliable*, posing two fundamental but distinct problems regarding *what* is being measured and *how* it is done. Some of these indicators are presented as “measures” of food security, others are combined in various ways to produce “indexes” but questions remain regarding whether they can indeed be considered proper measures on UNIT basis.

Biological Process, the Gap between Per Capita (PC) and Innovated Per Adult Human Unit Method (PAHUM) – (Key is the “Why”, the “What” and the “How” questions). Below author tries to explain those questions sequentially: PAHUM or Age and Gender Corrected PC^{agc} is defined as UNIT that converted the five-year interval age and gender groups into *20-24-year old M/F* that is selected as designated UNIT. Because biologically, physiologically and from nutritional stand point up to that age growth is completed and after that age weight accumulation is always not protein but fat.

WHY: Importance of measurement on correct metric - UNIT basis: Metric/Unit – PAHU and PAHUM concept summary: Why question and concept is explained in Figure 1. below. Standard PC and GDP PC statistics miss many of technology's benefits, so we need to rethink how we measure the typical person's well-being. “We need a new model for growth. Just as we’re reinventing business, we need to reinvent the way we measure the economy,” the MIT professor Brynjolfsson added (World Economic Forum, 2016; Thoma, 2016).

WHAT questions - Innovative Solution: Per Adult Human Unit Method (PAHUM) = Age and Gender Corrected Per Capita (PC^{agc}) : Kumar, (2019) emphasized that we need reliable metrics to know how we are performing on the yardsticks of our economy, sustainability and social harmony. The PAHUM innovation is based on the human body and viable human survival questions: What are we unable to live without? What can we not avoid confronting? What common sum do we all share? What are the elements of the human condition? Existence of all people, in all diversity, across time and space (past and present) – cultures and civilizations carry something fundamentally is human physiology for survival depends on the food and its nutritive value including energy that it provides. Something, we can not renounce. We are all connected by the same basic elements – irrespective of who are we, where we were born or the kind of life we lead. The elements of the human condition are not a series of abstraction. They apply to everyone. **You too...**



**If we are measuring by using the wrong method (PC/GDP-PC) and/or measuring the wrong thing, we are going to do the wrong thing and end up with the wrong results leading to the wrong/distorted/distracted decisions making (Nobel Prize-winning economist, Joseph Stiglitz,).* **

NOTE: BMR is important for the human survival: Ten years after the development of the PAHUM, 1993 Economics Nobel Prize winner, **Fogel**, (2000) used the terminology **“techno-physio-evolution”** by using **“Per Equivalent Adult Male, 20-39-year old”** in his evaluations, concluded that BMR plus energy used for productivity of human beings are essential elements of macro economic production and food production / consumption evaluations. After 30-year the development of the PAHUM vs. PC (copyright©1989-USA) three leading economists and academics at Davos agree – (IMF head Lagarde – now Head of EU Central Bank), Nobel Prize-winning economist Stiglitz, and MIT professor Brynjolfsson) in 2016 stressed that PC and GDP-PC is a poor way of assessing the health of our economies and we urgently need to find a new measure - UNIT. -

Figure 1. The PAHU vs. PC concept, definition, conceptual framework and indicators

HOW Question and Answer: Per Adult Human Unit Method***= Age and Gender Corrected Per Capita (PC^{agc})¹ innovation is based on human body and viable human survival : PAHUM = (PC^{agc}) introduces cutting-age innovation technique, such as human centred design as indicated above – Recent

studies have established the predictive power of height and weight at different age and also the gender differences. Nutritional statuses thus appear to be crucial link connecting improvements in technology and to improvements in human physiology. Variation in height and weight appear to be associated with age and variations in chemical composition of the tissues that make up the vital organs, in the quality of electrical transmission across membranes, and in the functioning of the endocrine system and other vital systems. This also shows how and how much of this gain was due to the improvement in human thermodynamic efficiency and concept and lean start up to create evaluation model and presents its logical findings. PAHUM = (PC^{agc}) evokes innovation playgrounds of the researchers of EU/USA and international academicians and research institutions which based on: **1. Nutrition and Energy Expenditure for Human Survival and Productivity***: Method deals with primarily the requirement for a standard reference individual - UNIT (20-24-year-old M/F = PAHU) Basal Metabolic Rate (BMR) as base. BMR values are also calculated for each “5 - year-interval” age-groups. An age group of **20-24** was chosen as PAHU (Per Adult Human Unit) or reference person for both male and female. **2. Age & Gender Structure of a Population/Target Group**: Selected method design correlates to deviant anthropometry that includes defined age and sex structure along other effecting factors (Body weight, height, body frame, pregnancy environmental temperature etc.) affecting BMR. **3. Selected Anthropometric Criteria****: Cut-off points for indicators were selected carefully, compared to most recent research results. **4. Calculation Procedure of PAHU for the age groups’ BMR is based on long term studies of German scientists**: $c = bW^n$ or $\log c = \log b + \log w^n$; here $c = \text{kcal}$; $w^n = \text{metabolic size}$ and $c / w^n = \text{statistical constant } b$. **Each age group - BMR (kcal) = 70 (W kg)^{0.75}** (Brody, 1945; Kleiber, 1947; 1961) and **5. Conversion Factor Calculation** = Male or Female BME kcal/d of the age groups: (divided by) 20-24-year old (PAHU) Male or Female BME kcal/d and results are tabulated for each age group (**Table 1.**) and PAHU versus PC **evaluations and error level (19.4 percentage unit)** illustrated (**Graphic 1.**) *BMR calculations compared to previous and the most recent calculation methods and research results* (FAO/WHO, 1973a,b; FAO, 1981 a,b; Durnin, 1981; WHO. 1985; FAO, WHO and UNU..2001; FAO, 2011 and 2012).

PAHU = (PC^{agc}) evokes innovation playgrounds of not only researchers, also the decision makers of the developed and developing countries. It can well be applied to every country’s/target groups’ organic /conventional food consumption evaluations, agriculture and environmental issues and problems. The innovative action of **PC^{agc}** may require shifts in government planning by adding its ecological impacts into the equation. In addition, PAHU/PC^{agc} method evaluation may be used internationally in evaluation in many areas (Twelve practical application in different areas), (Hasimoglu and Aksakal, 2015; Hasimoglu, 2019 and 2021).

Table 1. BME Requirements and Calculated Conversion Factors of the Age Groups²

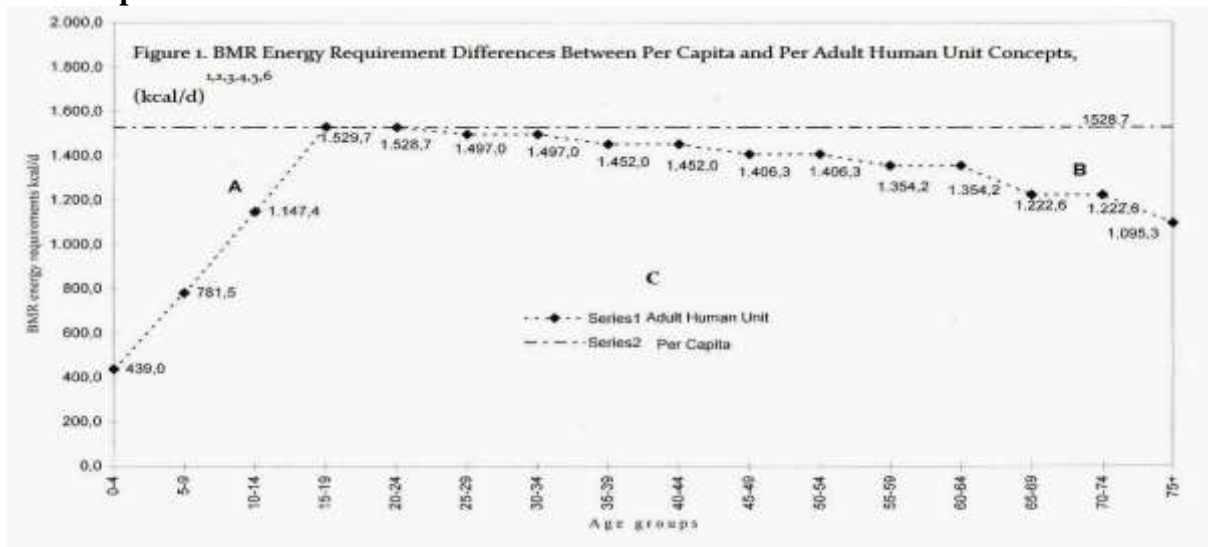
Age Groups	Calculated BME ³			PAHU Conversion Factors*		
	Requirements kcal/day					
	Male	Female	Average	Male	Female	X
0-4	445.1	432.7	438.9	0.262	0.317	0.287
5-9	782.1	780.5	781.4	0.462	0.572	0.511
10-14	1138.6	1156.1	1147.4	0.672	0.848	0.751
15-19	1571.5	1487.9	1492.5	0.974	1.091	0.976
20-24¹	1694.0	1363.3	1528.7	1.000	1.000	1.000
25-34	1659.0	1336.0	1494.5	0.979	0.979	0.980
35-44	1609.0	1295.0	1452.0	0.950	0.950	0.950
45-54	1558.5	1254.0	1406.3	0.920	0.920	0.920
55-59	1473.8	1234.5	1354.2	0.870	0.906	0.886
60-64	1473.8	1234.5	1354.2	0.870	0.905	0.886
65-74	1354.6	1090.6	1222.6	0.800	0.800	0.800
75+	1218.0	972.6	1095.3	0.719	0.713	0.716

¹ Standard Adult Human Unit (Age 20-24) for male and female BME requirements are 1694.0 and 1363.36 kcal/d respectively, averaging 1528.7 kcal/d. ² PAHU calculation = Population of the age group x Age group's conversion factor. Conversion Factor Calculation = Male or Female BME kcal/d : 20-24-year old (PAHU) Male or Female BME kcal/d. ³ Basal Metabolic Energy (BME) is the minimum energy cost of body process, representing the excess of endothermic over exothermic reactions in the body. *Conversion Factor Calculation = Male or Female BME kcal/d of the age groups: 20-24-year old (PAHU) Male or Female BME kcal/d. **Durnin, (1981) reported the BMR values for 20-24 year old male and females are 1715 and 1350 kcal/d respectively. FAO, (1981a,b) also reported similar BMR values presented in Table 1. – Web page: <http://www.fao.org/3/m2845e/m2845e00.htm>**

PAHUM vs. PC World Cereal Production and Consumption/Demand Summary – Present to 2030+

World cereal production: Concerning the main product groups, percentage increases shown by growth rates may be small compared with those of the past, but the absolute volumes involved are nonetheless substantial (Alexandrotas and Bruinsima, 2012). For example, world cereals – (*Wheat, coarse grains, milled rice*) production is projected to grow at 0.9 percent per year from 2005/2007 to 2050, down from the 1.9 percent per year of 1961-2007. However, world production, which increased by 1,225 million tonnes between 1961/63 and 2005/2007, is projected to increase by another 940 million tonnes in the next 40 years, to reach 3 billion tonnes by 2050 (FAO, 2019 a, b).

Graphic 1. PAHU versus PC Evaluations and Error Level



1. PAHU, BMR energy requirements are the average of males and females of each age group, (Table 1. PAHU calculated conversion factors). 2. Rectangle is PC area = (A+B+C) = 100%; Triangle A is < 20 - age group = 7.6% of rectangle; 3. Triangle B is > 20-24 age group = 11.8% of rectangle; 4. difference from PC = A+ B = 7.6 + 11.8 = 19.4% (Error level); 5. PAHU = (A+B+C) = 100 - (7.6+ 11.8) = 80.6% of PC; 6. Error level (19.4 percentage units).

Climate change, furthermore, looms large as a risk that would negatively affect the production potentials of agricultural resources in many areas of the world. Total cereal production and consumption; baseline simulation without considering climate change and bio-fuel expansion is summarized below, (Fisher, 2009) which is close to the estimated values of FAO (2019 a, b) for the year – 2000-2050-era (Table 2.).

Table 2. World Cereal Production and Consumption (000,000), FAO (2019 a, b)

World – Total/Years	2000	2020	2030	2050
Cereal Production Million/t	2,143	2,668	2,923	3,402
Cereal Consumption, Million/t	2,144	2,661	2,928	3,388

World per capita consumption (all uses) peaked at 334 kg in the mid-1980s (three-year averages) and has since declined to the current 317 kg (three-year average 1997/99). In the projections, the declining trend is reversed and world per capita consumption rises again and reaches 332 kg in 2015 and 344 kg in 2030 (FAO, 2003). Above changes in production were much more pronounced (332 and 344 kg /PC – all uses, respectively). All of the above PC estimations are made on total global cereal production, i.e. 2019-2020 projected total cereal production is 2.714 billion tons and 1,434 billion ton coarse grains (48%) of it in general will be used as animal feed (FAO, 2019 a, b). Above changes in production were much more pronounced (332 and 344 kg /PC, respectively) because calculated on total cereal production instead of the amount provided for human consumption 1,280 billion tons. Actually 2019-20 production PC (does not account the differences between young, adult, older age groups and gender) cereal comes to 169 kg/PC and considering the 19.4 percentage unit error level average consumption comes to 202 kg/PAHU that is very close to the amount predicted; 200 kg/PC (Hasimoglu, 2014 a, b). On the other hand total global wheat production/consumption is 766.4 million ton; on PC 100.8 kg/PC/Y and on PAHU basis it comes to 120.4 kg/PAHU/Y which is 59,6 percent of the total cereal consumption.

World Population, Cereal Production and Future Predictions on PC and PAHU: The projected FAO PC & calculated PAHU world population are: *i.e.*, 2020 – 7.6/6.1; 2030 - 8.5/6.9 billion respectively. The population increase from 2020 to 2030 is 900 million PC and 800 million PAHU respectively. On PC required cereal is 200 kg/Y basis, 2020 and 2030 amounts PC are 1.52; 1.7 and on PAHUM, 1.22; 1.38 billion t/Y respectively. Cereal demand evaluation on PC basis is lower but on PAHU basis quite close to FAO (2019 a, b) evaluation 1.75 billion t/Y. Required PAHU cereal amount differences are 300 and 320 million/t/Y lower than PC projections for the years 2020 and 2030 estimations respectively. Here the aim was to show the **impact which is**, on PC bases we are overestimating the major food commodity (In this case cereal) requirements and PAHUM eradicating hunger for 2030 & improving nutrition and ensuring economic, social & environmental sustainability. Minimum difference of 300 million ton of cereal between PC and PAHU is enough for 1.5 billion PC and/or equivalency 1.2 billion PAHU population however the population increase between 2020 and 2030 is only 900 million PC and 800 million PAHU respectively. The projections presented on PC and PAHU above reflect estimated magnitudes and trajectories of the major food (Cereal-grain) variables may assume in the future; they are not meant to reflect how these variables may be required to evolve in the future in order to achieve some normative objective, *i.e.* ensure food security for all, eliminate undernourishment or reduce it to any given desired level, or avoid food overconsumption leading to obesity.

Population and Cereal Production of Germany vs. Turkey and age and gender differences: Agricultural commodities are used as food, feed, fuel and raw materials for industrial applications. Population, economic growth, and patterns of consumption and production (Especially cereal) all play a role in reducing the hunger and poverty. *“But a common mistake is to equate more people with more food consumption, while ignoring inequality, age and gender is the reality”*. To emphasize the difference between developed and developing countries, two almost equally populated countries are considered: **Germany** 80,722,792 and **Turkey** with 80,274,604 populations for the year 2016 (Table 3. and 4.). Although the population numbers (PC) are similar (0.99 percentage unit difference), the PAHU population numbers showed huge differences (68,555,575 and 65,074,752 respectively) with a difference 3,480,823 PAHU) due to especially in the age groups, under 20 (17.8 % and 26.4 % for Germany and Turkey respectively). Population evaluations indicated that in the year 2020, the age group +65 for Germany will consist PC - 22.6%; PAHU 20.3% and for Turkey will be PC 7.5% and PAHU 8.4% respectively and trend was the same in 2016. On the basis of 200 kg/Y world PC grain consumption, both Germany’s and Turkey’s total grain requirements would be almost the same, 16,144,558 t/Y and 16,054,920 t/Y respectively. However, on the PAHU basis the requirements would be 13,711,115 t/Y and 13,014,950 t/Y and differences PC and PAHU would be 2,343,805 and 3,039,970 t/Y for Germany and Turkey respectively.. Savings for Germany and Turkey on PAHU basis would be 16.6 and 26.9 percentage units. The difference between Germany and Turkey would be (696,165 t/Y), respectively (Table 6. and 7.). Those savings on 200 kg/PC or PAHU will be enough for 1.6 million and 2.7 million more PC and PAHU for Germany and Turkey respectively. Turkish and Germany 2000-2030-era PC and PAHU populations are summarized in (Table 3.).

Table 3. Summary of the population changes; ten year intervals of Germany an Turkey PC and PAHU (000)

Years	2000		2010		2020		2030	
Countries	PC	PAHU	PC	PAHU	PC	PAHU	PC	PAHU
Germany	82,087	69,967	81,120	69,249	81,422	68,690	78,012	65,098
<20-year %	20.9		17.7		17.7		17.6	
>65-year %					22.6		20.3	
Turkey	65,599	54,003	76,574	63,573	82,017	67,639	86,670	73,968
<20-year %	40.5		34.4		27.6		27.0	
>65-year %					7.5		8.4	
Population source : https://www.census.gov/data-tools/demo/idb/informationGateway.php								

The cereal demand is driven by a set of common factors, such as population dynamics, disposable income, prices and consumer preferences. Additionally, one of the main and specific drivers can be identified as population and its dynamics – number of the 01 month-19- year old and +65-year old also the number of the females: i.e., There are 1,427,290 more PC females than man in Germany and contrary in Turkey there are 502,596 PC male than female (Table 7.). Similarly, according to author’s evaluation, Russian 2020 PC female and male populations are 76.1 million and 65.5 million that female population 10.6 million higher than male population where the effect of gender differences may show itself in food-cereal consumption evaluation issues. Similar picture was evaluated in India also which the difference was 50 million more female (Hasimoglu, 2019; 2021).

Population Dynamics/Cereal/Coarse Grain Production and Consumption/Demand of Turkey and Germany: Grain cereals such as wheat, barley, rice, and maize are the nutritional basis of humans and animals worldwide. Noteworthy that compared to its past structure, Turkey is now a country with low levels of fertility and mortality. Due to this type of development and population dynamics Turkey now has reached and associated with a number of risks such as an ageing population and a decreasing working age population. There are roughly 3 million farm enterprises in Turkey, compared to 14.5 million in the EU28. Although Turkey is self-sufficient in most food items, Turkish agriculture is poorly structured and relatively inefficient when compared with agriculture of Germany and the EU. Agricultural population of Turkey is decreasing because of the economic development and rapid urbanisation as a result of internal migration from rural to urban areas and Syrian conflict but it is still very high compared with developed countries. About 40 % of 80 million population of the country according to 2016 census and predictions is engaged in agriculture operations (Leeuwen van, et al. 2011) (Table 4).

Table 4. In summary: Agriculture and Cereal Production of Equally Populated Turkey and Germany, 2016

Countries	Turkey	Germany	EU28
Agricultural land (1,000 ha)	38,300	16,800	183,156
Arable land (1,000 ha)	23,900	11,800	109,980
Permanent grassland (1,000 ha)	14,600	4,700	59,755
Share of agricultural land in total area %	52.6	47.7	43.9
Average farm size (ha)	6.5	42.4	15.8
Number of farms million	3.0	0.690	
<i>FAO, 2020a and b; Trading Economics, 2020.</i>			

Cereals are of great importance in Turkish agriculture wheat, barley, oats, rye, spelt, maize, millet and rice are the main species of cereals and wheat is the major grain produced in Turkey. It should

be indicated here that cereals (including rice) production was 28.5 million ton in 2009 and went up to 35 million in 2016 (Table 5.).

Table 5. Cereal and Coarse Grain Production of Turkey and Germany for 2016 (FAO, 2020)**

Cereal	Wheat	Corn	Rice	Coarse grains*	Total
Turkey	20,700,000	6,000,000	920,000	7,230,652	35,150,327
Germany	24,463,800	4,017,800	--	14,437,200	45,315,800

Coarse grains- (Barley, Rye, Sorghum, Oats, Triticale) - Mainly used for as livestock feed and brewery.
** (Triticale is a hybrid of wheat (Triticum) and rye (Secale) first bred in laboratories during the late 19th century in Scotland and Germany. Triticale production of Germany is 2,397,300 T). Triticale also used for human consumption, (FAO, 2020a and b; Trading Economics, 2020 a, b).*

As of 1998 data, the field crop production area of Turkey was 18.7 million hectare (ha) of which 75 % of this production that is realised on 14.1 million ha area of cereal production. With production of 21 million tons in 1998, the country ranked 7th in the world in wheat production and 8th in barley. Cereal production of Turkey has been realised as nearly 30 million tonnes in 2001. Wheat takes the most important place in cereals with a share for 64.5 %, barley is in the second place with 25.5 % and it is followed by maize with a share of 7.5 %. The rest 2.5 % constitutes the production of the other crops (Ozmerzi and Ozkan, 2002). However due to migration from rural to urban this cereal production area, in 2016 went down to 11.4 million ha from 14.7 million ha in 1998.

Total cereal production of Turkey was 35.1 million tons and yield 3.1 t/ha. As compared to the country which is also one of Europe's leading producers of grains and oilseeds - Germany 2016 cereal production on per/ha basis yield was 6.7 t/ha. World-Grain.com (2020) reported 7.7 t/ha cereal production for the year of 2017 for Germany. In both countries wheat takes the most important place in cereal consumptions. Certainly due to the climate change from years to year the cereal yield also show variation. Considering the year 2016, even though the wheat production area is almost half of Turkey (7.6 million ha), Germany (3.2 million ha), Germany's wheat production (24.4 million/t) is higher (3.8 million/t) than Turkish wheat production (20.6 million tons).

In spite of higher production Germany's statistics office puts total grain exports in 2018-19 at 8.1 million tonnes, with imports at 11.3 million (FAO, 2020 a and b; Trading Economics, 2020). Germany's wheat exports were 5.2 million tonnes, with imports at 3.7 million for the year 2018-19 (World-Grain.com.2020).

Similarly, Turkey's imports of cereals (*Mainly wheat*) was US\$1.1 Billion in 2016 and increased up to US\$2.03 Billion during 2018, according to the United Nations COMTRADE database on international trade and export was US\$1.5 Billion during 2018 (Trading Economics, 2020 a, b). In the 2018/19 marketing year (July/June), aggregate cereal imports, mainly wheat, are forecast to decrease to 8.1 million tonnes, over 25 percent less than the previous year's 10.4 million tonnes, but still above the average.

Table 6. Comparing and evaluating the PC and PAHU demographic structure and their total cereal grain self sufficiency (demand) of almost equally populated developed (Germany) and developing (Turkey) for the year 2016 ** (World average 42 percent of the total cereal production is provided for human consumption).

<i>Countries</i>	<i>Germany*</i>	<i>Turkey*</i>
2016 population PC (M)	39,647,751	40,388,600
02016 population PC (F)	41,075,041	39,886,004
2016 population PAHU (M)	33,276,898	32,981,085
2016 population PAHU (F)	35,278,677	32,092,667
Total population PC (Difference - 448,188 PC)	80,722,792	80,274,604
Total population PAHU (Difference - 3,480,823 PAHU)	68,555,575	65,074,752
Difference between PC and PAHU populations M+F	12,167,217	15,199,852
Percentage unit difference between PC and PAHU M+F	15.4	18,9
2016-2017 total grain production, Tons	45,364,400	35,276,615
Grain production for each PC, kg/Y	562	439
Grain production for each PAHU, kg/y	662	542
Difference between PAHU and PC kg/Y	100	103
Total optimum req. amount PC/t/2016-2017(200 kg/PC)	16,144,558	16,054,920
Total optimum req. amount PAHU/t/2016-2017(200 kg/PC)	13,711,115	13,014,950
Difference between PC and PAHU t/Y saving	2,433,443	3,039,970
t/Y saving would be enough for number of PC/PAHU	12,167,215	15,199,850
Difference between produced and req. amount PC, t/Y	29,219,842	20,076,765
Difference between produced and req. amount PAHU, t/Y	31,653,258	22,261,615
Surplus amount PC, t	29,219,842	20,076,765
Surplus amount PAHU	31,653,285	22,261,615
<i>*Population under the 20 years of age are 17.8% and 26.4 percent of the total for Germany and Turkey respectively for the year 2016.</i>		
<i>**Population data source - International Data Base. (2019). https://www.census.gov/data-tools/demo/idb/informationGateway.php References: Trading Economics (2016) f or Turkey and; EUROSTAT (2018); The World Bank (2017) for Germany, compiled from officially recognized sources.</i>		
NOTE - 1: COARSE GRAIN: Generally refers to cereal <i>grains</i> other than wheat and rice — in the OECD countries, those used primarily (Consist 58% of the total cereal production) for animal feed or brewing. Context: ... Maize (corn in the United States) is a <i>coarse grain</i> but is reported separately from all other <i>coarse grains</i>.		

The decline is mainly due to the depreciation of the local currency and sales of domestic stocks. Since world average 42% of produced cereal is consumed (Table 7.) PC grain consumption comes to 184.5 kg/PC/Y which is under the average world PC grain consumption (200 kg/Y) even though PAHU is 227.7 kg/Y above the world PC average requirement. PC and PAHU grain consumptions for Germany is over the PC grain consumption (200 kg/year) 236 and 277.9 kg/Y PC and PAHU respectively. Cereal exports of Turkey, mainly wheat flour and durum wheat, are forecast at 4.5 million tonnes, similar to last year and about 5 percent above the five-year average. The country remains one of the leading exporters of wheat flour in the world to mainly Arab countries, (Trading Economics, 2020 and World-Grain.com.2020).

Table 7. 42% of the Total Cereal Production is Used for Human and 58% used for other purposes (Livestock feed, feed industry and other food industries i.e., macaroni etc.).

Countries	Germany	Turkey	Differences
Total population PC (Difference)	80,722,792	80,274,604	448,188
Total population PAHU (Difference)	68,555,575	65,074,752	3,480,823
2016-17 total cereal production, Ton	45,364,400	35,276,615	10,087,785
42 % of cereal for human consumption Ton	19,053,048	14,816,178	4,236,870
PC grain consumption kg.	236.0	184.5	51.5
PAHU grain consumption kg.	277.9	227.7	50.2

Feed and Livestock Production of Turkey

Turkey produced 25 million metric tons (Mt) of feed in 2017 (including feed produced on farms) and 13 million Mt of that was used for livestock production. Turkey imported about half of the feed raw materials used in the feed production industry. Imports in 2017 were about 12 million Mt, and which were mainly soybeans, sunflower seed, corn products, and feed additives. Turkey has 1.38 million registered cattle farms as of 2018, which is five percent lower when compared with last year, likely due to low margins and farmers' dissatisfaction with subsidy levels. Also, there are 139 licensed livestock markets (where the animals are sold), and twenty of those are stock exchanges, with a more modern structure than other livestock markets. Small farms (with 1-4 head of cattle) are still dominant in Turkey and represent 60 percent of total farms. Live cattle prices in Turkey have been increasing since 2014, related to the exchange rate. Increased live cattle imports have also been driven by government programs to try to increase red meat production in Turkey by importing cattle (Leonardi, 2018). Because of the growth and structural changes in the livestock population, there is not enough feed production to meet the demand and the sector is dependent on imported raw feed material to supplement the feed materials produced domestically in Turkey. However, the devaluation in the Turkish lira (TL), as well as the barriers on imports of feed materials and unpredictable future foreign currency exchange rates is the main challenges for Turkish producers to obtain feed and feeder cattle at reasonable prices. Thus, profit margins have been gradually declining. Feed raw material prices increased by 40 percent since May 2018. The exchange rate was 3.74 TL to \$1 USD in January while the rate is 6.6 TL as of September, 2018 (Leonardi, 2018) and it should be indicated that as of Oct. 2021 is 9.81 TL.

Overall summary of analysis and relations between cereal and livestock production: USDA Foreign Service prepared a report (Leonardi, 2018) highlights that Turkey's imports of feeder cattle, slaughter cattle, breeding cattle, and meat increased in 2017 and are continuing in 2018 (Including cereals and coarse grains). They are expected to plateau in 2019. In 2018, 900,000 head of cattle are expected to be imported and the cattle population is expected to reach 15.1 million head. Turkey imported 281,000 head of sheep from all countries in 2017, up from 5,000 head in 2016. This was due to a Turkish Ministry of Agriculture and Forestry (MinAF) program to distribute sheep to farmers within the scope of its agricultural support policy in order to improve meat production. The Turkish livestock sector has been struggling with many serious problems for years (Including feed grains-coarse grains). In the past, livestock production was spread out among village households with most having some cattle. The recent migration from rural areas to the cities has impacted the structure of livestock production, as now there are fewer entities producing beef, though there has been substantial recent investment in this sector. Grasslands and forage production are also a key issue impacting the sector. Since grasslands (Commonly grazed in general) have not been protected nor have they been improved for years, roughage production has been declining and livestock producers have turned to compound feeds to fill the gap. Due to the low roughage production, it is not expected that production costs will decrease in the coming years.

Conclusions:

The key aim of the presented study was to investigate the influence of age and gender on cereal consumption / production of equally populated Turkey and Germany on innovated PAHUM vs. PC. It is well known subject that cereal production is the backbone of not only human beings their food security also the livestock production of Turkey. Similarly, the results of the short-run analysis also demonstrate that agriculture value added, cereal crops production, livestock production, rainfall and temperature have a significant influence on carbon dioxide emission which has been shown that may be evaluated by PAHUM (Hasimoglu, 2021). A better understanding of linkages between social, anthropometric, biophysical, biological, physiological and socioeconomic sciences is needed to support more effective policy design, producer adoption, and consumer acceptance of innovation in the food and agricultural sectors' researchers. We suggest this evaluations (Cereal and livestock) made on PAHUM will be more realistic because it considers the age and gender differences... On the other hand, knowingly insisting on the unintended error coming from PC approach does not justify statistically tested results of the PAHUM projections. Considering its philosophy and the ethics behind it, "Everybody is making the same error why not me" does not justify its excuse".

Acknowledgement: Author is thankful to Prof. Dr. Gerold Rahmann – (Director of the Thünen Institute of Organic Farming of the German Federal Research Centre vTI, Hamburg, Germany and Board member of IFOAM), Prof. Dr. I. Ak and Assoc. Prof. Dr. M. Güldeş -Uludağ University for their support on the PAHUM its practical application and their kind cooperation, support at international arena and scientific activities.

References:

- Alexandratos, V. and J. Bruinsma 2012.** World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. Perspective Studies Team FAO Agricultural Development Economics Div. ESA Working Paper No. 12-03 <http://www.fao.org/3/a-ap106e.pdf>. Accessed, October 7, 2019.
- BMEL. 2016.** Harvest Report 2017. <https://www.bmel.de/EN/Agriculture/Plants/Texte/Ernte2016.html>. Accessed, 31.01.2020
- Brody, S. 1945.** *Bioenergetics and Growth*. New York: Reinhold Publishing Corporation.
- Cafiero, C., H.R. Melgar-Quinonez, T. Ballad and A.W. Kepple. 2014.** Validity and reliability of food security measures. First published: 18 November 2014. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nyas.12594/full>. Accessed, Sept. 21. 2019.
- Durnin, J. V. G. A. 1981.** "Basal Metabolic Rate in Man." ESN: FAO/WHO/UNUEPR/81/5. <http://www.fao.org/3/contents/3079f916-ceb8-591d-90da-02738d5b0739/M2845E00.HTM>. Accessed, 06. 16, 2015.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015.** FAOSTAT - 2015. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Accessed, 02.20.2020.
- FAO/WHO. 1973a.** Human Energy requirements. Prakash Shetty. Chief. Nutrition Planning, Assessment & Evaluation Service (ESNA). Food & Nutrition Division. Rome and Geneva Later accessed again. <http://www.fao.org/3/y5686e/y5686e03.htm> Accessed March 10, Accessed March 10, 2020.
- FAO/WHO. 1973b.** *Energy and protein requirements: Report of a joint FAO/WHO ad hoc expert committee*. FAO Nutrition Meetings Report Series No. 52. WHO Technical Report Series No. 522. Rome and Geneva. FAO.1981a. Metabolic Rate in Man - <http://www.fao.org/3/m2845e/m2845e00.htm>. Accessed, July 31, 2019.
- FAO. 1981b. 4. Energy Requirements of Children and Adolocents. Chapters #1-9.** <http://www.fao.org/3/y5686e/y5686e03.htm#TopOfPage>. Accessed July 31, 2019.

- FAO, 2003.** World agriculture: towards 2015/2030; An FAO perspective. Sections, 3.2.1 and 3.2.2 Prospects for the cereal sector. <http://www.fao.org/3/y4252e/y4252e05a.htm>.
<http://www.fao.org/3/y4252e/y4252e05a.htm#Note9> Accessed, 22.01.2020.
- FAO. 2011.** “Women in Agriculture: Closing the Gender Gap for Development.” The State of Food and Agriculture. Accessed March 21, 2015. <http://www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e.pdf>.
(Accessed, June 18, 2015).
- FAO. 2012. Food security methodology.**
<http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/fs-methods/fs-methods1/en/>. Accessed, June 31, 2019.
- FAO, WFP and IFAD. 2012.** “Economic Growth is Necessary But not Sufficient to Accelerate Reduction of Hunger and Malnutrition.” The State of Food Insecurity in the World 2012. <http://www.fao.org/docrep/016/i3027e/i3027e.pdf>. Accessed, June 31, 2019.
- FAO 2019 a.** FAO STAT. <https://www.fao.org/faostat/en/#country>, Accessed, April 19, 2020.
- FAO, 2019 b.** Agriculture at a Crosroads. Cereal Production and Transformation of our Food System. <https://www.globalagriculture.org/transformation-of-our-food-systems/book/infographics/cereal-production.html> Accessed, May 20, 2020
- FAO. 2000.** FAO global study World agriculture over the years to 2015 and 2030.
<http://www.fao.org/3/y4252e/y4252e02.htm#TopOfPage>. Accessed, October 07. 2019.
- FAO. 2020a.** FAOSTATS. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Accessed, 31.01.2020.
- FAO.2020b.** FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL/visualize>. Accessed, 31.01.2020.
- FAO, WFP and IFAD. 2012.** “Economic Growth is Necessary But not Sufficient to Accelerate Reduction of Hunger and Malnutrition.” The State of Food Insecurity in the World 2012. <http://www.fao.org/docrep/016/i3027e/i3027e.pdf> Accessed March 23, 2015.
- Fisher, G. 2009.** World Food and Agriculture to 2030/50: How do climate change and bioenergy alter the long-term outlook for food, agriculture and resource availability?
<https://pdfs.semanticscholar.org/17a3/aafbc351d1a056e4635ce68118c439537ae5.pdf> Accessed, October 08, 2019.
- Fogel, R. W. 2000.** The fourth Great Awakening and the Future of Egalitarianism. (Fogel, R.W. is the winner of 1993 Nobel Prize in Economics). The University of Chicago Press. Chicago and London, ISBN 0-226-25662-6.
- Hasimoglu, S. 1998.** Per adult human unit versus per capita, a new approach in evaluating the production, consumption and distribution of food commodities throughout the world. ADSA-ASAS Joint Meeting, Denver, Colorado. J. of Animal Sci., 76 (1) 539.
- Hasimoglu. 2014a.** “Rethinking on Household/Population Anthropometric and Real Food Consumer Demand Evaluations of EU27/Candidates by Using Per Capita (PC) versus Per Adult Human Unit (PAHU) Method/1999-2010-2020.” In *IFOAM-Buğday 18th International World Congress Book*, pp. 1089-1094. İstanbul, Turkey.
- Hasimoglu, 2014b.** “Redefining Self Made Error Sources — Per Capita (PC); New PAHU Method = PC^{gac} = Age and Gender Corrected Per Capita) on UNIT Basis. Panel Discussion Subject: How Does the Organic World of Globe and EU Need to Change Its Organic Food Consumption Evaluations for 2017-2020 and Which Targets to Aim—Comparing Per Capita-PC versus Per Adult Human Unit Method—PAHU Evaluations.” In *IFOAM-Buğday 18th International World Congress Book*, pp. 13-15, İstanbul.
- Hasimoglu, S., and V. Aksakal. 2015.** Per Capita (PC) versus Per Adult Human Unit Method (PAHUM): A Net Assessment of EU28-Population, Family/Household, Food Consumption and

- Environmental Impact. Journal of Environmental Science and Engineering, A 4 (2015) 273-281. doi: 10.17265/2162-5298/2015.07.002.
<http://www.davidpublisher.org/Public/uploads/Contribute/55f90ce89e1a9.pdf>
- Hasimoglu, S. 2018.** Innovated Per Adult Human Unit Method (PAHUM) versus Error Bound Per Capita (PC) Evaluations – Rectifying the Unnoticed/Disregarded PC projections error for the Global Food Security. E-poster *Presentation is prepared and sent for United Nations Decade of Action on Nutrition - 2016-2025. Accelerating the End of Hunger and Malnutrition Bangkok Conference, Nov. 28-30, 2018, Bangkok, Thailand. Global Conference Organized by IFPRI and FAO.*
- Hasimoglu, S, 2020.** Impact of Innovated Per Adult Human Unit Method (PAHUM) = (Age and Gender Corrected PC^{agc}) versus Per Capita(PC) on Measuring the Capacity of Nigeria, Tanzania and Ethiopia to Produce Reliable, Timely, and Sustainable Agriculture Data (CEREAL) for Their Food Security. IFOAM Organic World Congress, 2020 in Rennes, France. Accepted - OWC2020-SCI-1137, WWW,OWC.ifoam.bio/2020. (Postponed to Sept., 6-10, 2021). ORCID identifier is 0000-0002-9661-6381. shasimoglu@gmx.de
- Hasimoglu, S. 2021.** Impact of Innovated Per Adult Human Unit Method (PAHUM) vs. Error Bound Per Capita (PC): Recalibration of EU and Developing Countries (India), Family/ Households' Population, Food Security and Environmental Sustainability is ACCEPTED for publication as a book chapter in the following book: Challenging Issues on Environment and Earth Science Vol. 5. (International Book). F. No. SD1/BP/2300F/5687 (Ref. no. 2021/BP/2300F) Book Publishing International , <https://www.bookpi.org/>. or <https://doi.org/10.9734/bpi/ciees/v5/2300F> or shasimoglu@gmx.de
- Kleiber, M.1947.** Body Size and Metabolic Rate. *Physiol., Reviews.* XXXII: 511-526.
- Kleiber, M. 1961.** The Fire of Life, Introduction to Animal Energetic, John Wiley, NY.
- Leeuwen van M., P. Salamon, T. Fellmann, A. Koç, G. Bölük, A. Tabeau, R. Esposti, A. Bonfiglio, A. Lobianco and K. Hanrahan. 2011.** Potential impacts on agricultural commodity markets of an EU enlargement to Turkey Extension of the AGMEMOD model towards Turkey and accession scenario. EUR 24772 EN – 2011.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC60663/jrc60663.pdf>. Accessed, 30.01.2020.
- Leonardi, E. 2018.** USDA Foreign Agriculture Service. 2018 . Livestock and Products Annual 2018 – Turkey. Report by Agricultural Attachee TR80278/31/2018.
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/report/downloadreportbyfilename?filename=Livestock%20and%20Products%20Annual_Ankara_Turkey_9-7-2018.pdf. Accessed, 30.01.2020.
- OECD-FAO. 2019.** Agricultural Outlook 2019-2028 - OECD/FAO201.
<http://www.fao.org/3/ca4076en/ca4076en.pdf>. Accessed, 30.01.2020.
- Ozmerzi, A. and B. Ozkan. 2002.** An Overview of Turkish Agriculture.
https://www.researchgate.net/publication/295074948_An_Overview_of_Turkish_Agriculture. Accessed, 02.02.2020.
- Stiglitz, J. E., A. Sen, and Jean-Paul Fitoussi. 2010.** *Mismeasuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up: The Report.* New York: New, 2010. <https://thenewpress.com/books/mismeasuring-our-lives>. Accessed, May 19, 2017.
- Thoma, M. 2016.** Why GDP fails as a measure of well-being. Money Watch January 27, 2016, <https://www.cbsnews.com/news/why-gdp-fails-as-a-measure-of-well-being/>. Accessed November 15, 2016.

Trading Economics. 2016. Turkey - Cereal production (metric tons).

<https://tradingeconomics.com/turkey/cereal-production-metric-tons-wb-data.html>. Accessed, April 24, 2019.

Trading Economics. 2020a. **Germany - Agricultural Land (% of Land Area).**

<https://tradingeconomics.com/germany/agricultural-land-percent-of-land-area-wb-data.html>. Accessed, 01.02.2020.

Trading Economics. 2020b. Turkey Imports of Cereals.

<https://tradingeconomics.com/turkey/imports/cereals>. Accessed, 02.02.2020.

US. Census Bureau. 2009 through 2021. World Population Statistics. International data base.

<http://www.census.gov/cgi> or (main) <https://www.census.gov/data-tools/demo/idb/informationGateway.php> Accessed latest, May 19, 2021).

Voldometers. 2020. Turkey Population.

<https://www.worldometers.info/world-population/turkey-population/>. Accessed, 27.01.2020

WHO. 1985. *Energy and protein requirements: Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation.* WHO Technical Report Series No. 724. Geneva..

FAO/UNU. 2001. Human Energy Requirement. Report of Joint WHO/FAO/UNU. Chapter 4. Energy requirements. P.20. ISBN: 92-5-10 52 12-3.

World Bank. 2017. Cereal production (metric tons).

<https://data.worldbank.org/indicator/AG.PRD.CREL.MT>. Accessed, April 29, 2019.

World Economic Forum. 2016. GDP a poor measure of progress, say Davos economists.

<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/gdp>. Accessed, 11.29.2019

World-Grain.com.2020. Focus Germany.

<https://www.world-grain.com/articles/12055-focus-on-germany>. Accessed, 02.02.2020.

TÜRKİYE ET ve SÜT SEKTÖRÜ PANELİ

OTURUM BAŞKANI:

Ali Ekber YILDIRIM
Dünya Gazetesi Tarım Yazarı

KONUŞMACILAR:

Prof. Dr. Muhittin ÖZDER
Ulusal Süt Konseyi

Tahir Selçuk YAVUZ
SETBİR

Kamil ÖZCAN
Türkiye DSYB Merkez Başkanı

Yıldırım ORAN
Bursa Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği Başkanı

Türkiye Et ve Süt Sektörü

Ali Ekber YILDIRIM

Dünya Gazetesi Tarım Yazarı

Bilim kongresinin bu ilk paneline hoş geldiniz. Bu konuda uzun yıllardır yakından tanıdığım Prof.Dr. İbrahim AK ve Dr. İsmail MERT gerçekten bu tür ulusal ve uluslararası düzeydeki kongreleri çok başarıyla gerçekleştiriyorlar ve bizim panelimizde de Türkiye et ve süt sektörünü konuşacağız. Dünyada da Türkiye’de de tarım ve gıda konusunda özellikle bu pandemi sürecinde çok önemli sıkıntılar yaşandı. Yani üretimden başlayarak özellikle dağıtım kanallarında, dağıtım zincirlerinde, ve Türkiye açısından baktığımızda özellikle dışa bağımlı olduğumuz ürünlerde, hammaddelerde çok büyük sıkıntılar yaşanıyor, fiyat artışları yaşanıyor, sadece Türkiye’de değil, Dünyada da yaşanıyor ama biz bunun etkilerini daha derinden yaşıyoruz.

Tabi panelistlerimiz gördüğüm kadarıyla herkes bir sunum hazırlamış, dolayısıyla zaten burdaki programa göre, bize verilen sıraya göre; Yani öncelikle Prof.Dr. Muhittin ÖZDER hocamız Namık Kemal Üniversitesi Öğretim Üyesi ve Ulusal Süt Konseyi Başkanı, önce Muhittin hocamdan görüşlerini alacağız, sunumunu yapmasını isteyeceğiz, Sonra Tahir YAVUZ Türkiye Süt Et Gıda Sanayicileri ve Üreticileri Birliği Yönetim Kurulu Üyesi, SETBİR’in bu konudaki yaklaşımını yine Tahir Bey’den dinleyeceğiz. Ve Kamil ÖZCAN Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Başkanı ve aynı zamanda üretici, Kamil Bey’den sonra da Yıldırım ORAN’dan Bursa Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği Başkanı küçükbaş hayvancılık konusunda daha çok görüşlerini ve sunumunu dinlemiş olacağız.

Şimdi baktığımız zaman tabi et ve süt sektöründe gerçekten, ben başlangıçta birkaç bir şeyler söyleyeyim oturum başkanı olarak, çünkü gördüğüm kadarıyla herkesin sunumu hazır, hani benim soracağım sorulardan çok bu sunumlar aktarılacak. Et ve süt sektörüne baktığımız zaman dediğim gibi bu günlerde hep raflardaki fiyatlara bakıyoruz, işte hammadde fiyatlarına bakıyoruz ama et ve süt biraz gözden kaçırılmış görünüyor. Asıl ciddi sıkıntı orada yaşanıyor. Nitekim yakın zamanda, bu hafta içerisinde, Türkiye’de belki de ilk kez yedi sivil toplum kuruluşu, böyle çok fazla bir araya gelmezler, ama bir araya gelip ortak bir açıklama da yaptılar süt fiyatı konusunda, bu sektörde yaşanan sıkıntılarla ilgili. Tabi yem fiyatları artarken Türkiye’de ne yazık ki sütle ilgili, süt fiyatı bir sabit belirleniyor, bir referans fiyat belirleniyor, o 6 ay sabit uygulanıyor, bazen şartlar zorlayınca daha erken toplantı yapılarak tekrar yeni bir fiyat belirlenmeye çalışılıyor, desteklemelerle ilgili sık sık değişiklikler yapıyor.

Yine et açısından baktığımızda da ciddi sıkıntılar var. Yani Haziran ayında sayın tarım bakanımız bile “besiciler şu anda maliyetinin altında satış yapıyor diye, hani belki de bir tarım bakanının söyleyebileceği en son sözü söyledi ve bunu söylerken de hani tüketiciler rahat olsun, üreticideki et fiyatı artmayacak dedi. Hâlbuki et fiyatı artmadığı zaman üretici zarar ettiğinde işte şu an süt ineklerinin kesilmesi gibi ciddi bir sıkıntıyla karşı karşıya kalıyoruz ki biz bunu aslında 2008’de çok derinden yaşamıştık, ama öyle görünüyor ki bu 2008’deki krizden pek de ders alınmamış. 2008’de ne olmuştu, yine bu yıl olduğu gibi ciddi bir kuraklık yaşanmıştı, 2007’de devamında 2008’de iki yıl üst üste kuraklık yaşanınca, özellikle hammadde fiyatları %100 artarken süt fiyatları yarı yarıya düşmüştü ve burda da gerçekten bakanlığın kendi

verileriyle bir milyondan fazla süt ineği kesilmiş, daha sonra ziraat bankasının verdiği sıfır faizli kredilerle yeni işletmeler kurulmaya çalışılmış, hayvanlar dışaridan ithal edilerek bu işletmeler kurulmuş, et fiyatı çok arttığı için de kasaplık, besilik, sonra o da yetmemiş, lp et yani daha doğrusu kırmızı et ithalatı da başlamış ve bugün hala az da olsa devam ediyor. Yani 10 yıldan fazladır biz bunun sıkıntılarını zaten yaşıyorken bu yıl benzer bir durum olmasın yeniden ithalata zemin mi hazırlanıyor tartışmasının yaşandığı bir dönemde bir an önce üreticilerin sesine kulak verilmesi gerekiyor.

Tabi reticileri söylerken, bu işin sanayisini, bu işin ticaretini yapanları da unutmamak gerekiyor. Çünkü onların da maliyetlerinde ciddi artış var. Enerji maliyeti başta olmak üzere, işçilik maliyeti birçok ynden onları da maliyetleri artıyor. Lojistik olarak ciddi sıkıntılar yaşanıyor ve bu tablo içerisinde ben sözü daha fazla uzatmadan ilk sözü Prof.Dr. Muhittin ÖZDER hocamıza vermek istiyorum. Hocam hem sizin bir sunumunuz var, Türkiye'deki sektörün durumunu yansıtırsanız, ayrıca da vakit kalırsa konuşmanızın içerisinde bir az önce söylediğim 7 sivil toplum örgütünün dile getirdiği, Ulusal Süt Konseyi toplansın ve yeniden fiyat belirlensin konusunda da görüşlerinizi, konseyin bilgilerini bizimle paylaşırsanız çok memnun oluruz.

Dünya’da ve Türkiye’de Süt Sektörü

Muhittin ÖZDER
Ulusal Süt Konseyi

Türkiye'nin süt üretimi bakımından Dünyadaki yerine bakacak olursak öncelikli olarak Türkiye'nin önemli bir süt üreticisi olduğunu söyleyebiliriz. Gerçekten de Türkiye, Dünya’da sekizinci, Avrupa’da üçüncü en büyük süt üreticisi ülkedir. Süt elde ettiğimiz hayvanların başında da süt sığırları gelmektedir.

Süt sığır varlığımız bakımından, Dünya’da onuncu sırada yer almaktayız. Bu önemli bir varlıktır. Ancak, her zaman söylediğimiz gibi sadece hayvan varlığı değil, hayvan başına verimlerin yüksek olması önemlidir. Ülkemizde sütün hayvansal ürünler içerisinde üretim değeri olarak % 50 nin üzerinde bir paya sahip olduğunu görüyoruz. Bu önemli bir orandır.

Dünya süt üretimi sürekli olarak artmaktadır. 2020 yılında bir önceki yıla göre % 3’lük bir artışla, 910 milyon tona ulaşmıştır. Dünya’da inek sütü üretimindeki lider ülkeler hangileridir diye baktığımızda, Avrupa Birliği’nin başta geldiğini görürüz. Daha sonra, sırasıyla Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya, Çin, Rusya, Yeni Zelanda ve ardından da Türkiye gelmektedir. Bu sıralamada, Çin ve Rusya dikkat çekicidir. Bu ülkeler son yıllarda süt üretimlerini çok hızlı bir şekilde arttırmışlardır.

Tablo 1’de, ülkemizin süt üretiminin 20.780 bin ton olduğu görülmektedir. Aslında Türkiye’de üretilen süt şu anda 23 milyon tondur. Ancak her ülkede üretilen sütün yağ ve protein içerikleri farklı olduğu için bu rakamların standardize etme ihtiyacı vardır.

Buradaki rakam da bu şekilde standardize edilmiş bir rakamdır. Burada çok dikkat çekici bir rakam var. Ülkemizde pazarlanabilen inek sütünün sanayi aktarılma oranı diğer Avrupa ülkelerine bakıldığında, kıyaslanamayacak kadar düşüktür. Bazı ülkelerde bu oran yüzde 100 lere ulaşmakta. Ancak ülkemizde ne yazık ki %45 civarındadır. Daha da kötüsü giderek düşmektedir. Örneğin, beş yıl önce bu rakam %55’ler civarındaydı. Bu konu üzerinde durulması gerekir. Sanayiye giden süt miktarı azalmasının çeşitli nedenleri vardır. Bunların başında da, yapılan haksız anti propagandalar gelir. Maalesef bunlar etkili olmuştur. Sanayide işlenen sütte hiçbir katkı maddesi, antibiyotik olmadığı halde maalesef halkımız buna inandırılmaktadır.

Süt üretimimiz az önce de ifade ettiğim gibi 23 milyon ton civarındadır. Son 10 yılda %83 oranında önemli bir artış sağlanmıştır. Bu da bize üreticimiz isterse süt üretimini daha da fazla arttırabileceğini göstermektedir.

Üretilen bu süt hangi ürünlere işleniyor, hangi ürünlere dönüştürülüyor? Son verilere göre, yaklaşık 1,5 milyon ton civarında içme sütü, 707 bin ton peynir, 1.18 milyon ton yoğurt, 73 bin tondan biraz fazla tereyağı ve 99 bin tona yakın süt tozu işlenmiştir. Görüldüğü gibi, yoğurt tüketimimiz oldukça iyidir. Kişi başı içme sütü tüketim miktarımız diğer ülkelere göre düşüktür.

Sanayiye aktarılan süt hangi bölgemizde ne oranda işleniyor? En başta Marmara bölgesi, daha sonra sırasıyla Ege ve İç Anadolu Bölgeleri gelmektedir. Son yıllarda İç Anadolu Bölgesi’nde birçok süt işleme tesislerinin kurulduğunu görüyoruz.

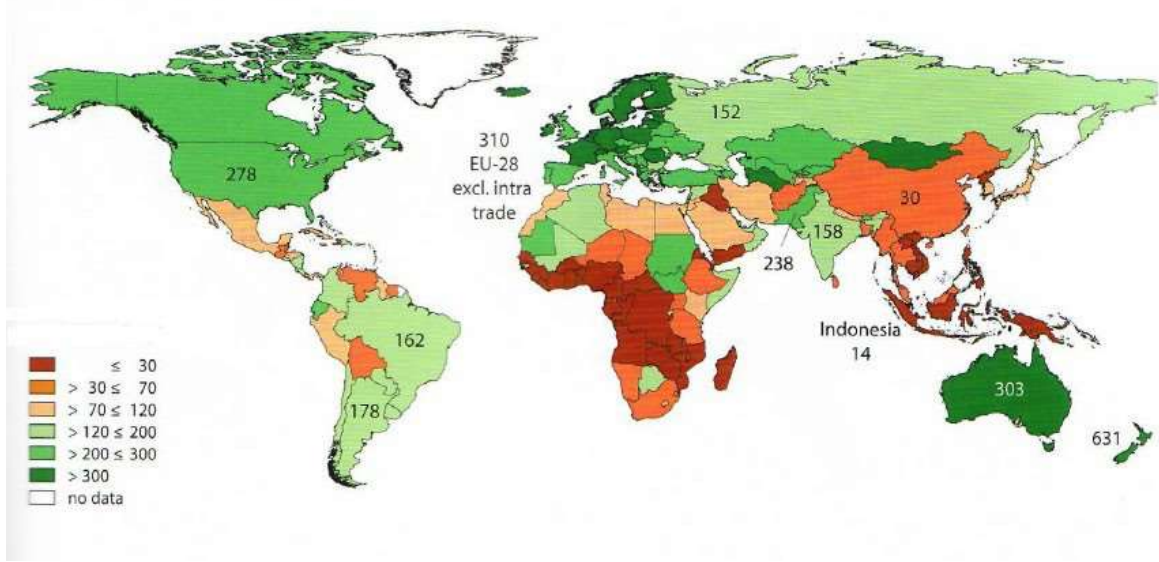
Tablo:1 AB Ülkelerinde İnek Sütü Üretimi ve Sanayiye Aktarılan İnek Sütü Miktarı

AB-28 (2019)	İnek Sütü Üretimi (x 1.000 Ton)	İnek Sütü Üretiminin Sanayiye Aktarılma Oranı (%)
AB-28	167.553	94
1 Almanya	33.098	96
2 Fransa	24.910	99
3 TÜRKİYE	20.782	45,7
4 Birleşik Krallık	15.696	98
5 Polonya	14.485	84
6 Hollanda	14.011	99
7 İtalya	12.353	98
8 İrlanda	8.246	100
9 İspanya	7.459	97
10 Danimarka	5.690	99
11 Belçika	4.351	96
12 Avusturya	3.781	89
13 Çek Cumhuriyeti	3.073	97
14 İsveç	2.705	100
15 Finlandiya	2.330	100
16 Macaristan	1.969	80
17 Litvanya	1.584	85
18 Letonya	979	80
19 Slovakya	932	87
20 Estonya	821	93
21 Luxemburg	421	97

Türkiye'de kişi başı içme sütü tüketimi düşüktür. Bu rakam yıllık 40 kilogramın altındadır. Gelişmiş ülkelere baktığımızda 300 kilogramlara varan rakamları görüyoruz. Ancak, ülkemizde genel olarak süt, içme sütü olarak değil, yoğurt, peynir, ayran, dondurma, vb. şeklinde tüketilmektedir. Tüketilen süt miktarını süt eşdeğeri olarak ifade ettiğimizde 276 kg civarındadır. Bu Dünya ortalamasının biraz üzerindedir. Ama gelişmiş ülkelere göre düşüktür. Rakamlara tekrar bakarsak, 276

kilogram kişi başı süt eşdeğeri tüketiyoruz. Bunun içerisinde 39.7 kilogram içme sütü, 17.5 kilogram peynir, 29,5 kilogram yoğurt bulunmaktadır.

Tablo:2 Kişi Başı Süt Tüketimi-2019



Ülkelere göre kişi başına tüketilen süt miktarlarına baktığımızda, kişi başı süt tüketimleri ile, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arasında çok net bir ilişki olduğunu görürüz. Koyu yeşilden açık yeşile, sonra açık kahverengi ve koyu kahverengiye doğru tüketilen süt miktarı düşmektedir. ve gördüğünüz gibi en fazla süt tüketen ülkeler İskandinav ülkeleri, Avustralya, Yeni Zellanda, Amerika, Kanada gibi Dünya'nın en gelişmiş ülkeleridir. Buna karşın, en az süt tüketen ülkeler Afrika ülkeleri ve Uzakdoğu ülkeleridir. Uzakdoğu'daki süt tüketim düşüklüğünü, biraz kültür yani tüketim alışkanlığı ile açıklayabiliriz. Ama Afrika'daki süt tüketiminin düşüklüğü çok net olarak yoksulluğa bağlıdır.

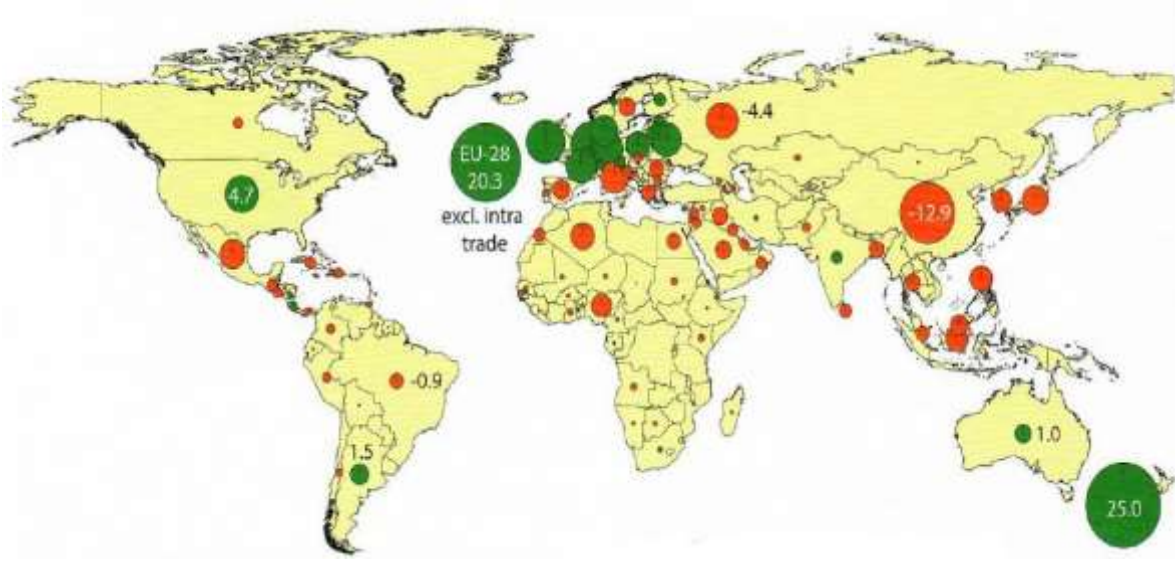
Burada yine dikkat çekici bir ülke Çin'dir. Çin süt üretim ve tüketimini çok hızlı bir şekilde artırıyor. Bunun anlamı bundan 50 yıl önce, 10 litrenin altında bir süt tüketimi vardı. Hızlı şekilde üretimlerini geliştiriyorlar ve Dünya süt pazarını etkiliyorlar.

Son yıllarda süt ürünleri dış ticaretimizin 300 - 400 milyon \$ arasındadır olduğunu görüyoruz. Yine yıllık 85 milyon dolar civarında bir ithalatımız var. Bu rakam ihracatımıza göre çok düşüktür. İhracatımızda en fazla peynir yer alıyor. Yüzde 50 si peynir, ondan sonra peyniraltı suyu tozu, dondurma ve süt tozu gelmektedir.

İhracatımızı hangi ülkelere yapıyoruz? Bu ülkelerin arasında Bangladeş, Cezayir, Mısır, Çin, Pakistan gibi ülkeler yer alıyor. Peynir ihracatımıza baktığımızda, hemen tamamı Ortadoğu ülkelerine gidiyor. Orada iyi bir pazarımız var. Ülke ülke baktığımızda da bunu net olarak görüyoruz.

Harita'da yeşil renkler, süt fazlasını, büyüklüğü de ihraç edilen miktarı gösteriyor. Turuncu renklerde süt eksikliği, yani ithal ettiği miktarı gösteriyor. Haritaya dikkatlice baktığımızda, ülkemizin ne kadar önemli bir bölgede bulunduğunu bize anlatıyor.

Tablo: Süt Açığı ve Süt Fazlası Olan Ülkeler



Dünya süt pazarı bakımından tüm komşu ülkelerimiz, Çin'den Afrika'nın alt ucuna kadar bütün ülkeler, Rusya, hatta Akdeniz'in güneyindeki ülkelerin hepsinin net süt ithalatçısı olduğunu görüyoruz. Bu bakımdan ülkemizin gelecekte bu fırsatları değerlendirebileceğini, önemli ekonomik katkılar sağlayabileceğini ve bu imkâna sahip olduğunu söyleyebiliriz. İthalatımıza baktığımızda temelde tereyağı ve peyniri görüyoruz. Bazı lüks sınıfa giren özel peynirler ithal edilmektedir. Ürettiğimiz süt fazla olmasına rağmen süt yağı oranlarımızın düşük olması nedeniyle bir miktar tereyağı açığımız var. Bunu da dışarıdan ithal ediyoruz. Evet, süt sektörü Türkiye için önemli bir sektördür. Eğer üreticimiz para kazanır halde olursa süt arttırabileceğini göstermiştir.

Bunun iyi değerlendirilmesi gerekir.

Hayvancılık Sektörümüzün Önünü Tıkayan Sorunlar

Tahir Selçuk YAVUZ

SETBİR Yönetim Kurulu Üyesi

Evet başkanım, teşekkür ediyorum. Bu arada da bir düzenleme kuruluna çok teşekkürler. Değerli hocalarım, değerli başkanlarım, değerli dostlarım, hepinize saygılar, sevgiler, selamlar. Bu arada da kendimin ve SETBİR'in saygılarını da sizlere iletmiş oluyorum. Hemen konuya geçelim, kısa bir zamanımız var. Öncelikle benim bu konum, genel konuların biraz değiştiği olacak. İlk sunumumda genel konulara değineceğim ama ondan sonraki konular tamamen bu konuların dışında. Konumuzun adı, "Hayvancılık Sektörümüzün Önünü Tıkayan Sorunlar".

Süt ucuz, yem pahalı madde bir. İkincisi tüberküloz, brusellozun sürülerde halen hüküm sürüyor olması. Üçüncüsü çoban, mera ve çiftlik çalışanları gibi sorunlarımız hala devam ediyor. Ve kalitesiz ya da yetersiz kaba yem, bu da uzun senelerdir hep söylenen bir sorun. Benim de ekleyeceğim bir sorun var, bilmiyorum herkes katılır mı, enerji pahalı. Ülkedeki benim izlediğim en büyük sorun bu şu anda, enerji pahalılığı. Bunların çözümünü gerekli kuruluşlara, ilgili ve yetkililere bırakarak ben asıl sunumuma geliyorum. Hayvancılığımız, ne yazık ki böyle dört tarafından bir sorun halinde devam ediyor.

Birincisi kısıtlamalar neler;

Bilgi eksikliği çok büyük sorun. Para kayıplarına ve hatta hayvan kayıplarına sebep oluyor. Duvara aşırı fazla önem veriyoruz, duvar sevdamız var. Saman sevdamız var, bir tanesi de saman, bunda da aşırı kullanım var. Bir de eskiye aşırı bağlılık. Benim tesbitlerim bunlar, ben çok zaman arkadaşlarımızla, üretici dostlarımızla sürekli bu konuyla ilgili temas halindeyim ve bunları tesbit ettim. Yani bilgisizlik, duvar, saman ve geçmişe aşırı bağlılık bizim hayvancılığımızı kısıtlıyor. Bu duvarları ne yazık ki aşamıyoruz. Bunların hepsini silersek bunların aslında kökü bilgi eksikliğine dayanıyor.

Biz sanıyoruz ki yatırım sadece duvardır, traktördür, sadece ekipmandır, sadece binadır, diye tahmin ediyoruz ama benim de bir lafım var, yatırım aslında bir şekilde bilgiye de olmalı, yani bunlara yatırım yaparken herkesin de bilgiye de yatırım yapması lazım çünkü sürdürülemez işletmelerin sürdürülememesinin sebepleri aslında makine ve traktör eksikliği değil, işini sürdüremeyenler makine ve traktörü yok diye işini sürdüremiyor değiller.

İşletme sorunları aslında birçoğunda bilgi eksikliğinden kaynaklanıyor. Ve ineklere uygun bir barınak yapıp yapmadığımızı da bilmiyoruz ve bunu düşünmemiz gerekir. Çünkü duvarlar arasına sıkıştırdığımız inekler acaba bu olaydan memnunlar mı? İneğin beğendiği yer onlar için uygundur, ineğin beğendiği yer doğru barınaktır. Bu bizim beğendiğimiz yer anlamına gelmiyor. Bir iki tane de gösterelim, inekler neyi beğeniyor.

Ülkemizde bir de aşırı saman kullanımıyla ilgili sorunlar var, bu çünkü tıkayıcı etki yapıyor ve diğer yem hammaddelerinden yararlanmayı da azaltıyor, dolayısıyla aslında bir kg'ı geçmez, ve hatta süt sığırcılığında daha bile az olmalı, sadece işkembeyi fizyolojik olarak dürtme etkisi dışında bi faydası yok, ama lazım bir miktar, onu da işte bir kilo civarında verebiliriz en fazla. Fakat bizde aşırı bi kullanımı var, onu da söylemiş olalım. Benim annem ailem babam dedem hepsi hayvancıydı demek aslında eski yanlışların sürdürülmesi anlamına geliyor. Eski yanlışları devam edip gidiyoruz ve sektör bu işlerden para kaybediyor.

Gelelim benim kovama, bu kovayı hiç dolduramıyoruz, bu kova hiçbir zaman dolmuyor, çünkü 3 tane büyük delik var, buzağı kaybediyoruz, döl kaybediyoruz ve süt kaybediyoruz. Bu kayıplarla da bu kovayı dolduramıyoruz. Hayvan sayımız çok ama buna rağmen yeterli üretimi de sağlayamıyoruz ve bu kayıplarla yaşıyıp gidiyoruz. Hayvan sahipleri de para kaybediyor sonuçta.

Bu da benim ağacım, bu ağaç da yazdıklarımın altında ne yazıyor, “kuru dönem bakım ve beslemesindeki hataların doğum sonrası ortaya çıkardığı sorunlar. Bu ağacın meyvaları, kuru dönem hatalarından ortaya çıkan sorunlar, ve bunları biz çok görüyoruz, ve ben hayvan sahiplerine de seminer verdiğimde bunları görüyor musunuz diyorum, hepsi gayet aşına bu sorunlara. İşte bu sorunlar da bizim hayvan sahipleri dostlarımızın para kaybetmesine sebep oluyor.

Evet, bu ihmaller büyük sorun, bilgisizlik büyük sorun, zaten bilgisizlikten geliyor bu ihmaller, ve hayvan kayıplarımız da, yani hayvanın kendisini de kaybediyoruz bu durumda. Buzağı kayıplarının önlenmesine çok daha önem vermeliyiz, kuru dönem bakım ve beslemesini bilmeliyiz, besleme hatalarını önlemeliyiz, strese inanmalıyız ve stres ile başetmeye çalışmalıyız, koruyucu hekimlik uygulamalarını doğru yapmalıyız, konforun yararına inanmalıyız, takip edilmesi gerekenlerin tam olarak farkında olmalıyız, yani nereye bakacağız hayvancılık işletmesini yönetirken, nereye bakacağımızı bilmeliyiz ve o şekilde yön vermeliyiz. Bunların hepsi bilgi, bu saydıklarımın tümü bilgiyle oluyor ve bu bilgi bir eksiklik halinde devam ediyor.

Gelelim koruyucu hekimliğe, benim en çok üzerinde durduğum konudur koruyucu hekimlik. Bunun başında biosecurity yani biyogüvenlik geliyor. Biyogüvenlik son derece önemli, onun altında da koruyucu hekimlik uygulamaları geliyor. Şimdi koruyucu hekimlik deyince de bu liste tam olarak bilinmiyor çünkü koruyucu hekimlik konforlu ve doğru bir barınak yapmakla başlar, ondan sonra doğru bir yemleme programı, doğru boğa kullanımı ve iyi bir aşılama programı. Yani koruyucu hekimlik sadece aşılamayla olan bir şey değil. Aşılama da zaten belirgin bir şekilde anlaşılmış da değil, çünkü Türkiye’de her şeye aşı olarak bakılıyor, antibiyotik de bir aşı, herhangi bir vitamin-mineral enjeksiyonu dahil bir aşı, antiparaziterler de aşı, yani hayvanın tenine, derisine giren her iğne aşı, böyle bir fikir var hatta suni tohumlama da aşı yani her şey aşı olarak biliniyor, o yüzden bu konudaki bilgisizlik son derece zarar veriyor hayvan sahibi dostlarımıza. Eğer yatırımı bilgi ile desteklemezlerse hayvan sahibi arkadaşlarımız, başarılı olamıyorlar ve işleri sürdürülemez hale geliyor. Sürdürülememenin sebeplerini daha ilk başta saydım, onlar zaten var, bu var olanların ardına bir de bunlar ilave edersek sorunlar büyüyor. Zaten sorunlar içerisinde çaba gösteren ve hırpalanan arkadaşlar bir de son olarak bunları da üstüne ilave ettiklerinde son derece sürdürülemez bir sorunla karşılaşıyorlar.

Benim bu konuda yetiştiricilikle uğraşan arkadaşlarımıza önemle söyleyecek olduğum konu şudur; kendi kontrollerinde olan işlere kafa yorsunlar çünkü yukarıda saydığım ilk 4 sorun onların bizzat kendi kontrollerinde değil ne yazık ki. Yani süt fiyatını da, et fiyatını da hayvan sahipleri belirlemiyor, şu anda hep dış müdahaleler var, ve onun dışında bruselloz, tüberkiloz konusunda da hayvan sahipleri belirleyici değil, öteki konular da bilgisizlikle alakalı.

Şimdi aslında konum bitiyor ve son cümlemi söyleyerek bitiriyorum, hayvancılık otlar olur, yemle olur ama bilgiyle de olur, bilgiyi eksik tutmuşuz bu ülkede, görünen bu, hepinize saygılarımı sunuyorum, sağolun var olun değerli dostlarım.

Türkiye Et ve Süt Sektörü

Kamil ÖZCAN

President of Turkey DSYB

Abstract

Cattle Breeders' Association of Turkey is a farmer's organization organized in 81 provinces in the form of Association, operating in cattle breeding since 1995, with more than 1 million members and more than 1800 employees, providing service to breeders.

Beside carrying out breeding development studies jointly with the Ministry of Agriculture and Forestry, it successfully represents our breeders in the international arena. As Cattle Breeders' Association of Turkey Technical Affairs Branch Directorate, within the scope of the Regulation on the Establishment and Services of Animal Breeding Associations for Breeding Purposes in force;

Information within the scope of breeding development studies is collected by the Technical Affairs Branch Directorate of the Association or the technical affairs unit, and recorded in the e-breed database, which is the heardbook and pre- heardbook registration system. Due to the study and analyzes obtained at the national level on the data, evaluation studies can be made on many issues, especially the general situation of the province, the breeding value estimation, and subsidies.

As you know, in the face of the recent cost increases as well as the developments in the feed market, Cattle Breeders' Association of Turkey Board of Directors exerts an intense effort to ensure that our breeders can get their money's worth and sell the milk they produce at a value price. In the face of increasing feed prices, our goal is to provide relief to our breeders by increasing the raw milk price a little more. In this regard, our initiatives continue at the Ministry.

We consider the demands we have received from our breeders as our duty, and we carry them to the relevant authorities, especially the Ministry of Agriculture and Forestry, and we make an intense effort for the solution. With the power we get from our Provincial Associations and breeders, we continue to work resolutely and consistently in order to bring the cattle industry in Turkey to the place it deserves in the national and international arena.

The pandemic process we have been going through for the last two years has once again shown us how important food reliability is as well as food safety. All over the world, countries have stopped activities in many sectors by taking measures within themselves. However, in order to provide the necessary food supply for people to continue their lives, agriculture, especially the livestock sector, has always continued production. This once again showed how hard work does the people engage in agriculture and animal husbandry. Despite all this, we know that the producers is not able to get thier money's worth, or even incurs a loss, especially due to the high input costs.

Due to the efforts of Province Cattle Breeders' Associations and Cattle Breeders' Association of Turkey, which is trying to carry the country's livestock to higher levels, we see that the average milk yield in cattle was 7 liters in the past, but today it exceeds 20 liters. It is an important and strategic issue that cannot be sacrificed to policies that provide short-term solutions and regulations far from scientific infrastructure.

Keywords: Milk production, meat production, cattle breeding, cattle breeders association

Türkiye'de Süt Sığırılığ

Öncelikle sizlere teşekkür ediyorum. Şimdi iki tane kendini kanıtlamış, Türkiye'de marka olmuş hocalarımın teknik sunumundan sonra ben de birazcık siyasi konulara, biraz daha güncel konulara değinmek istiyorum aslında. Şimdi ben sözlerimin başında 3. Uluslararası ve 12. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi'nin hem düzenleme kurulundaki, hem bilim kurulundaki hocalarıma verdikleri emeklerden dolayı teşekkür ediyorum, hem birliğim adına hem üreticiler adına.

Şimdi, birliklerden söz edecek olursak, önce oradan başlayıp güncel konulara gelmek istiyorum. 1995 yılında ıslah birlikleri kuruldu. O arada birlikler kurulmadan önce Türkiye'deki hayvan yapısı, hayvancılık, verimliliğe bakıldığında yani 1700 litre hayvan verimliliği süt verimli işte 130-150 kilo civarında karkas ağırlığı varken bu bu rakamlar yukarıya doğru gitti. Biz 1995 ten sonra. Yani kim ne derse desin damızlık birliklerinin bu yükselişte emekleri var. Islah konusunda emekleri var. Buradan şuraya gelmek istiyorum. Değerli hocalarımla eğer zootekniği ile alakalı ıslahla, biz bu ülkenin hayvancılık yapısını geliştireceksek bunun kamu işbirliğiyle olmuş oluşması lazım. Kamu dinlemeli kamu bu bilim adamlarının ışığında, bizlerde uygulayıcı olarak bu işbirliğini mutlaka ve mutlaka sağlamalıyız diye düşünüyorum. Bugün baktığımızda ithalatta bu memleketin Karadeniz'deki Jersey'i bitirmişiz. Doğu Anadolu'daki Doğu Anadolu Kırmızısı'nı bitirmişiz. Kendi genelerimizi bitirmişiz. Sayın hocalarım, yani biz oralara başka ırk ta getirerek o adamları da batırmış, kendi ırklarımızı da bitirmişiz. Bugün gidin Karadeniz'e artık Karadeniz'de Jersey ırkını bulamıyoruz. Şimdi bunlarla alakalı bilimsel çalışmalar, bunların ışığında Jersey'i biz neyle melezleriz de başka bir şey yaparız veya Anadolu Kırmızısı'nı ne yaparak geliştiririz, dayanıklılığı mı var, mera hayvancılığı mı, coğrafyamız neye müsait bunlarla alakalı çok değerli hocalarımla fikirleri ışığında, kamunun desteğiyle bizler de bunun uygulayıcısı oluruz diye düşünüyorum.

Şimdi güncel konularla alakalı bizim deklarasyonunuz ile alakalı, cuma günü geçen geçtiğimiz dün itibariyle süt fiyatı verilmedi. Eğer aralık ayı süt fiyatı verilmeden geçilirse Türkiye'de büyük zararlar olacak hayvancılık anlamında 2008'i de gelip geçecek, hayvanlar hızlı bir şekilde kesilecek. Bunu vurguluyor, söylüyoruz. Hala kaçırılıyor. Aralık ayı için mutlaka fiyat verilmeli. Ama maalesef bununla alakalı, hala daha işte Cumhurbaşkanlığı Gıda Kurulu toplanacak falan deniyor. Alt kurul üst kurul ve hala geçitiriliyor diye düşünüyorum. Bu verilmediği takdirde vereceği zarar çok büyük olacak. Aralık ayında üreticimize umut vermeliyiz. Bakın inanın taban kaynıyor. Biz bu yangını anlatmakla mükellefiz. Ben sivil toplum örgütünün görevi olduğunu söylüyorum. Biz geçen hafta bir genel kurul geçirdik. Sizlere yakından takip ettiğiniz büyük ihtimalle. Yani bizim genel kurulumuzda tabii ki dillere destan oldu da oralardan söz etmek istemiyorum şimdi.

Değerli hocalarım. Ulusal, yani milliyet bizim ıslah komitemiz çalışıyor mu? Çalışmıyor. Şu anda ıslah komitemiz çalışmıyor. Türkiye'ye gelecek en uygun hayvan ırkı nedir? Oradan karar isteniyor mu? İstenmiyor. Ticari olarak hangisi karlı ise o geliyor. Ben bunlarla ilgili söylediğim zaman sıkıntılı adam oluyoruz. Süt konusu ile alakalı da söyleyeyim Ali Bey. Süt Konseyi'nden ben istifa ettim geçtiğimiz yılda. İstifa ederken de gerekçeler yazdım. 10 tane gerekçe yazdım. Onlar yerine getirmedikleri sürece, Muhittin hocamdan özür diliyorum. Ben onların şahsına da bir şey söylemiyorum. O yapı ne üreticiye ne tüketici yararlı bir yapı değil. Şu anda orasının adı kullanılarak deklarasyon yaptırılıyor. Fiyat başka yerden geliyor. Yani üreticim bana diyor ki sen bu fiyatı verirken utanmadın mı? Nasıl cevap vereyim. Şimdi süt Konseyi'nin yapısı bu yapıda olduğu sürece Süt Konseyi etkisiz ve yetkisiz. O 10 tane beyan ettiğim gerekçelerim düzenlenmeli.

Süt Konseyi olmalı mı? Evet olmalı ama yeniden yapısı genelde geliştirilmeli diye düşünüyorum. Hatta Türkiye'de hayvancılığın kökten çözümleri üretilecekse, Süt Konseyi Et Konseyi'nden farklı çalışmamalı. Et Konseyi var. Süt Konseyi var. İki konseyin birbirinden haberi yok. Şimdi Türkiye'nin ete mi ihtiyacı var, süte mi ihtiyacı var, onu fazla bunu eksik, bu iki konsey ortak çalışmadığı sürece veya hatta karma olmadığı sürece, biz kökten çözümleri çare olamayız diye düşünüyorum.

Yine buzağılar ölmesin. Evet, Sayın Fakıbbaba döneminde bizimde girişimizle buzağuların yılı olmuştu. Buzağılar, buzağı yılı oldu diye buzağılar ölmekten vazgeçmedi. Evet, burada eksikler var, eksiklikler var. Bir sürü koruyucu hekimlik ile alakalı, bizim anlaşmalar yapmamız gerekiyordu. Özellikle damızlık birlikleri bunun tabii ki önderliğini yapabiliirdi. Serbest Veteriner Hekimlerle

buzağılar hangi günlerde daha çok ölümleri var, hangi aylarda daha çok bölümleri var? Bunlarla alakalı aşılama sistemlerinin, özel sektör gözüyle, onların eliyle sahayı yapılanması, yaptırılması sağlanmalıydı, bunu başaramadık mesela. Buzağı yılımı o şekilde değerlendiremedik diye düşünüyorum.

Yine mesela desteklemeler ile alakalı. Ben güncel konudan konuya geçiyorum. Ali Bey de bilmiyorum, dinleyicileri sıkıyor muyum? Desteklemeler ile ilgili Ali Bey destekleme kararnamesi, çıktıktan sonra bizim elimize geliyor. Bak, ben bir genel başkanım Türkiye’de hayvancılıkla alakalı söz söyleyebilen genel başkanın, katkımız olsun, öncesinde bizim şu da olsun veya su çıksın diyebileceğimiz, bize gelmiyor, çıktıktan sonra ya bunu neden böyle yaptınız? Örneğin üreme parametreleri ile alakalı Türkiye’de bir buzağı desteklemesi alamayan üreticilerimiz oldu. Yaklaşık 400 bin 500 bin buzağı destekten mağdur edildi, mahrum edildi. Bu çıkmadan önce bize söyleseniz, bunun ne kadar doğru olduğuna, ne kadar yanlış olduğuna hep beraber karar versek ya. Veya şunu da söyleyeyim çelişkiyi, 13 gün önce 2 ay geri çekiliyor, uzatılıyor, 450 gün 510 güne çekiliyor. 13 gün sonra kararnamede tekrar aynı çıkıyor. O mu doğru bu mu doğru? Yani böyle çelişkiler, kararname çıkıyor, burada destekleme kararnamesi, biz neyiz ki burada. Biz halkı temsil ediyoruz, biz üretimi temsil ediyoruz. Ben işletmemde bunları yaşıyorum. Ben kulaktan dolma söylemiyorum. Yani normal vatandaş 200 bin liraya yem alırken ben 50 bin liraya almıyorum. Başkanlar 50 bin liraya almıyor, ben de onlar gibi zarar ediyorum. Evet ben değerli hocalarımın kaba yemle alakalı teknik sunumlarına sonuna kadar katılıyorum. Bilimle alakalı eksikliklerimiz var, evet, ama bizim, desteklemeden de vazgeçtik biz. Sattığımız para etsin yeter diyoruz. Yani bizim pazar sorunumuz var. Şu anda biz genetik olarak 100 kg süt veren inek üretelim, pazar sorununu kaldırmadıktan sonra ne yapacaksın ki. Böyle sorunlarımız var diye düşünüyorum.

Bir de önerim olacak, ben bir damızlık birliğiyim, damızlık birliği olarak biz ıslah çalışması yapıyoruz beraber, Zooteknist hocalarımızla, Ziraat Mühendislerimizle yakından çalışıyoruz. Aynı zamanda Veteriner Hekimlerimizle çalışıyoruz. Ben üreticiyim, ben iki kesimin de bize yararı olduğunu düşünüyorum. İki kesimin birbiriyle çatışmaları bize yarar değil, zarar veriyor. Madem bunu görüyorum, Veteriner Hekimlerle Ziraat Mühendislerinin çatışmasını görüyorum, bu üretici için yarar değil zarar getiriyor. Ben iki tarafın da bizim lehimize kullanacağı bilimin ışığında Veteriner Hekimlerle çalışacağımız konularımız var, tabi Zooteknistlerle, Ziraat Mühendisleriyle çalışacağımız konularımız var. İkisini birleştireceğimiz yer bizim, ordan ve burdan biz şunu çıkartıyoruz, “biz hasım değil hısımız” diyoruz. Ben soruları almak istiyorum.

Koyun ve Keçinin Et ve Süt Üretimindeki Önemi

Yıldırım ORAN

Bursa Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği Başkanı

İyi günler diliyorum hepinize, güzel yayımlar olur inşallah. Bursa'dan sevgiler, saygılar, muhabbetler sunuyoruz. Şimdi küçükbaş tabirine geliyorum sevgili Ali Ekber Yıldırım Bey de küçükbaş olarak bir şey yaptı, nitelendirdi. Küçükbaş tabiri çok hatalı bir tabir ve bize çok şey kaybettirmiştir. Maalesef niyeyse bu tabir Türkiye'de devamlı olarak kullanılmaktadır. Özellikle biz bu tabirin değiştirilmesini istiyoruz. Bizim kanaatimize göre hayvanlara tasnif, başlarını büyüklüğüne göre yapılamaz. İnsanlar lisanlarıyla, dilleriyle düşünürler. Bu tabir düşünce sistemine vurulmuş bir prangadır. Muhataplarımız detayları bilmek mecburiyetinde değildir. Yani biz konunun içindeyiz ama içinde olmayan bürokratlar veya bakanlık makamı veya bakanlık makamındaki yetkililer bunu önemsemiyorlar. Küçükbaş denildiği zaman koyun, keçiyi aynı kaba koyuyorlar, aynı şekilde değerlendiriyorlar. Dolayısı ile sisteminin işleyişi esnasında ve özellikle prosedürün işleyişinde mevzuatlar çıkartılırken, küçükbaş aynı tür hayvan olarak değerlendiriliyor. Baş büyüklüğüne göre tasnifin düzeltilmesi için zooteknistlerden ve hocalarımdan istirham ediyorum. Daha öncede biz bunu defalarca dile getirdik ama maalesef bu tabir konusunda bir şey yapmadı. Hala kullanılmaya devam ediyor. Mesela çok farklı büyüklükte köpek ırkları bulunmasına rağmen, baş büyüklüğüne göre tasnif etmek köpeklerde bile uygulanmıyor.

Şimdi geldik koyun ve keçinin farklarına, bu çok önemli. Maalesef bunu bir türlü anlatamadık. Ve muhakkak anlaşılması lazım. Çünkü birlikler kullanırken de aynı mantıkla kullanıldığı için, hiç alakası olmayan 2 tür hayvan aynı kategoriye alınmıştır. Koyun ve keçilerin meraları çok farklıdır. Koyun yerde otlar, keçi dağlarda otlar. Koyun sütünün çok farklı özellikleri vardır. Koyun sürü hayvanıdır, toplu hareket eder. Keçi sürü hayvanı değildir, ferdi hareket eder. Keçi sütünün apayrı özellikleri vardır. Koyun tereyağı çok farklıdır. Keçi tereyağı bambaşka özelliktedir. Koyunun sırtını kaplayan tüy yapısına biz yapağı diyoruz. Yapağı çok farklı bir üründür. Keçinin ise kılı vardır. Kıl çok daha farklı bir üründür. Keçinin çobanları farklıdır, koyunun çobanları farklıdır. Hatta biraz espri gibi olacak, ama doğru, keçinin kuyruğu yukarıya bakar, koyunun kuyruğu aşağı bakar. Şimdi, dolayısıyla bunlar söyleyebileceklerimizin, yazabileceklerimizin en az kısmıdır. Doğru tabir kullanılması konusunda tekrar hocalarımdan istirham ediyorum. Eğer böyle kongrelerde yapılıyorsa, böyle sunumlar veya işte toplantılar yapılıyorsa, neticeye varılması lazım. Mevzuatlar çıkartılırken dikkaet etmek gerekir, koyun keçi değildir, küçükbaş tabiri ile nedeniyle hiç alakası olmayan 2 farklı hayvan türü aynı birlik içinde toplanmıştır ve bunun maalesef sonucu olarak da, ülkemizde keçi varlığı aşağı yukarı kalmamıştır. Keçimiz kalmamıştır. Şimdi ortak özellikleri sadece başlarını büyüklüklerinin aynı olması, 2 meme lobuna sahip olmaları, 4 bacaklar olmaları, bunun üstüne basa basa söylüyorum. Koyun ve keçi küçükbaş değil, çok farklı özelliklere sahip iki farklı hayvan türüdür.

Mera nedir? Şimdi mera dediğimiz zaman anlaşılacak otlak alanları veya çayırlar akla geliyor. Ama hayır öyle değil. Mera dediğimizde mera kanununa göre mera olarak tescil edilmiş alanlardır. İşte bütün problem burada başlıyor. Gerekli çalışmalar zamanında gerçekleştirilmediği için yani tarım müdürlüklerinin veya mera komisyonunda genel tarım müdürlüklerinin başkanlığını valilerimiz yapmakla beraber, mera niteliğinde olan otlakların mera olarak tescili yapılamamıştır. Büyükşehir Belediye mevzuatları gereği meralar belediyelere devredilmişlerdir ve çok sayıda merayı biz kaybetmiş durumdayız. Otlığı kaybetmiş durumdayız. Koyun ve keçi meralarının tekrar farklı olduğunu belirtiyoruz. Bu arada orman alanı olarak tescilli çok sayıda koyun ve keçi merası mevcuttur. Ancak yıllardır koyun ve keçiyeye, hatta ve hatta sığırla ormanda savaşıyoruz diyen zihniyet koyun ve keçi varlığımızın düşmesine sebep olmuştur. Şimdi orman dediğiniz zaman 1970'li yıllardan itibaren orman

kadastro çalışmaları sonucu çok yüksek ölçekli alanın orman alanı olarak tescili sonucu ortaya çıkmıştır. Bunun sonucu olarak da orman alanlarında sığır, koyun, keçi manda yetiştiriciliği tamamen yasaklanmıştır. Biz bunu gördük, mahkemeye sevk ediliyorlar. Çok yakın zamanlarda biz bunları yaşadık. Sayın Cumhurbaşkanımızın müdahalesiyle bu uygulama kısmen ortadan kalktı. 2010'lu yıllarda sayın Cumhurbaşkanlığı makamının konuya doğru yaklaşım ve müdahalesi ile bu yasak kalkmış gibi görünmektedir, ancak kalkmamıştır. Hatta orman idareleri üreticiye göstermelik koyun dağıtmaktadır. Sen orman idaresinin, senin görevin koyun dağıtmak değil ki bir defa, yani o da ayrı mesele ama bir taraftan da her yere kasıtlı olarak çam ağacı dikilmektedir Türkiye'de. Hâlbuki bütün dünyada flora fauna dengesi göz önüne alınarak oradaki, tabiattaki orman varlığı ıslah edilip geliştirmektedir. Bizde ise maalesef şu an bitirmekteyiz. Çamın altında ot yetişmediği ve son derece zayıf olduğu için, gelişemedi için siz zaten izin verseniz de koyun keçi dağıtsanız da orada maalesef bu alanları mera olarak kullanamamaktayız. Şimdi bir de şu var işte, keçi ormana zarar verir vermez, ola da bilir, zarar da verebilir. Ama insan, mantık ve mantalite ile doğru yönetirse zarar vermez, hatta bu yönetim şekli fayda verir. Dolayısıyla ormanlarımız maalesef şu anda ayı, domuz ve yabani hayvanlara terk edilmiştir. Orman teşkilatını tebrik ediyoruz. Ayıları beslemek için özel meyve ağaçları diyorlardı. Ne yapıyorlar, bizim ayıya kurda domuza bir itirazımız yok. Alerjimiz yok, onlar da yaşayacak. Onlar da bu dünyanın bir parçası. Çok enteresan bir şey oldu. Su kaynağı kenarı diye, hâlbuki hiç alakası yok, işte bizim koyunları orada kaldırdılar ama domuzlar bütün gün orada geziyor. Şimdi bunlar bizim yaşadıklarımız. Orman bizim esas otlatma alanlarımız ve ot kaynağımız. Yem bitkisi üretmek daha pahalı. Maalesef biz bunu yıllar önce söyledik. Konya ovasında derin kuyular açarak orada bakanlık desteğiyle yonca yetiştiriyoruz veya yem bitkisi yetiştiriyoruz. Esasında Tahir Bey'in söylediği çok güzel bir şey var. Hayvan refahını da sağlamamız lazım, yaşam alanlarını iyileştirmemiz lazım. Ormanda bizim yapmamız gereken, orman içerisinde çok geniş otlatma alanları kurarak sığır, koyun ve keçi olmak üzere oralarda, diyelim 100 hektarlık 200 hektarlık 300 hektarlık etrafı çevrili serbest koyunculuk, keçicilik ve sığircılık yapabilmemiz lazım. Bizim Boz ırkımız var. Tamamen tabii ortamlarda yaşayabiliyor. Aynı şekilde koyunlar ve keçiler de var.

Entansif hayvancılık tamamen hayvan refahına aykırıdır. Bu yine Zooteknistlerimizi ilgilendiren bir husus. Hayvanların tabii olarak yaşayabilmesini ve refahını sağlayabilmemiz lazım. Bunu sağlayabilmemiz için bizim birtakım çok yüksek yatırımlar ve binalar yapmamıza, betonlaşmamıza gerek yoktur. Hayvancılığın ekstansif denilen yani dışarıda hayvan yetiştiriciliği ile bu sağlanabilir. Hayvanın 5 tane temel kaynağa ihtiyacı vardır. Bunlar tertemiz bir hava, gayet güzel temiz içilebilir bir su, yem, yem dediğimiz zaman böyle taşıma su ile üretilen yem değil. Hayvanın orada tamamen otlaklarda yaşayabilmesi lazım. Hareket edebilmesi lazım ve buna anlayış gösterebilmemiz lazım.

Birazda birliklerden söz etmek istiyorum. Dünyadaki birlikler, insanların, üreticilerin, yetiştiricilerin, maddi ve manevi güçlerini bir araya birleştirerek bir araya geldikleri gerçek sivil toplum kuruluşlarıdır. Ancak bizde ise çok farklıdır. Türkiye'deki birlik yapısı şu şekildedir. Tamamen bürokrasiye bağlı, bürokrasi tarafından kontrol edilen, bürokrasi tarafından devamlı olarak hırpalanan, hareket kabiliyeti olmayan zavallı kuruluşlardır. Üyeleri sadece destek alabilmek için iyi olurlar. Bakın şunu da söylemek istiyorum, 1995 yılında ilk defa Anafi ve GTZ projeleriyle İtalyanlar ve Almanlarla yapılan müşterek proje sonucunda, tutturuldu Siyah Beyaz, Holstein birlikleri, Siyah Beyaz Alaca Holstein birlikleri kurmak, enteresan, niye Siyah Beyaz Holstein deniyor, çünkü kırmızısı da var bildiğim kadarıyla. Yani ırk birliği bu, fakat daha sonra bunun geliştirilmesi lazımken, yani biraz önce sayın başkanım söyledi, bir Jersey birliğinin kurulması lazımken, ne oldu? Hop, unvan değişti. Sığır Yetiştiricileri birliği, bir de başına "Damızlık" koyduk ve tekel oldu. Dolayısı ile bunların çokluğu önemlidir. Ancak, demin söylediğim gibi hayvan yetiştirici birlikleri olarak bürokrasiye bağlı, hareket kabiliyeti olmayan zavallı kuruluşlarız. Birlikler, küresel sermayeye ya da Türkiye'deki kapitalist sisteme hizmet eden kurum ve kuruluşlardır. Bürokrasi birliklere tamamen hâkimdir.

Şimdi yeri gelmişken söyleyeyim, hocam sunum yaptı, Süt Konseyi, Süt Konseyi'nin Türk hayvancılığına tek bir faydası olmamıştır. Üreticiye tek bir faydası olmamıştır. Tamamen zararı olmuştur. Kapitalist sermayenin hizmetindedir. Bugün dünyanın hiçbir yerinde olmayacak bir şekilde kapitalizm bir araya gelmiştir. Küresel sermaye bir araya gelmiştir. Kartelleşmiştir ve hayvancılığın temel sıkıntısı budur. Damızlık Sığır Yetiştiricileri başkanımız Ulusal Süt Konseyi'nden istifa etmiştir, gayet te güzel yapmıştır. Ama bence hiç gereği yok. Ne olması lazım? Bunun ortadan kalkması lazım. Bizim sıkıntımız, süt fabrikalarının süt işleyen büyük tesislerinin piyasaya hâkimiyetinden sonra yetiştirici üyelerimiz ürünlerini direk pazarlayamaz hale gelmişlerdir. Bütün ufak çaplı fabrikaları ve mandıraları ihraç etmişlerdir. Ayrıca burada sayın hocam şunu da söylüyorum, Süt Konseyi dendiği zaman hep inek sütü akla geliyor, peki koyun sütü nerede? Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi'nin büyük bir kısmı, Doğu Anadolu Bölgesi insanları çok yakın zamana kadar tamamen koyun peyniri yerlerdi. Şu anda koyun sağlmıyor biliyor musunuz, keçi de sağlmıyor, niye? Çünkü tek bir sistemle yapılıyor. Tek bir sistem topluyor sütü. Yetiştiricimiz koyun keçi sütü var alır mısınız diyor alıvısına? Alırım dök güğümdeki inek sütünün içine, inek sütü fiyatına. Keçi fiyatları şuan inanılmaz düştü. 350 liraya düştü. Bursa'da keçi ağılımız kalmadı. Bütün bunların hepsini görmemiz lazım.

Ayrıca ben gene yeri gelmişken söyleyeyim, belki ilerde olur olmaz. Muhittin hocam şöyle bir ifade kullandı, geri kalmış ülkeler, 3. dünya ülkeleri, biz geri kalmış bir ülke değiliz, 3. dünya ülkesi de değiliz. İrlanda ile mukayese etti. İrlanda'nın yüzölçümü ile mukayese yaparken birazda mevcut şartlara bakmamız lazım. İrlanda'nın yüzölçümü Karadeniz bölgemizin neredeyse yarısı kadar. Sonra İrlanda'nın yağış şartları, iklim şartları, meralarıyla bizim meralarımız bir mi? Şimdi bunların hepsini düşünmemiz lazım. Sonuçta bunların hepsini düşünerek tekrar bir plan ve programlama yapılması lazım.

Türkiye'nin tarım ve hayvancılığının önündeki en büyük engel bir defa Tarım ve Orman Bakanlığı'dır. Böyle bakanlıkla olur mu? Yani böyle bakanlık olabilir mi? 120.000 kişi çalışanı var. Her ay 120.000 kişiye ödenen parayla 120.000 tane inek ithal edebiliriz. Bakın her bir yılda 1.440.000 inek yapar. Bu millet Türkiye'de et yemeklerinden tiksindir, süt içerken midesi bulanır, böyle bakanlık olur mu? Bir de şu var, biz size güvenmiyoruz, biz size ne kadar güvenelim?

Teşekkür ederiz. Benim söyleyeceklerim bu kadar, ne söylersek söyleyelim, iş olacağı noktaya gidiyor. Son olarak sokak sütüne değineyim. Sokak sütünü ne yapacağız yani, her şeyimizi teslim ettik. Sokak sütünden ölen insan gördünüz mü siz hiç? Bütün mesele üreticinin kendi sütünü kendisinin pazarlayabilmesi ve kendi etini kendisinin pazarlayabilmesinin sağlanabilmesi. Hemen arkasından hop süt birlikleri icat edilmiştir. Hemen arkasından et birlikleri icat edilmiştir. Bunlar doğru şeyler değildir. Bunlar eğer yapılacaksa çoğulcu demokrasi içerisinde birliklerin alternatiflerinin açılabilmesinin sağlanmasıyla aynı birlik içinde olur. Yani bir sığır yetiştireceksin, sütünü sen pazarla, etini de o pazarlasın. Ama ne oluyor? Sonuçta ortak kararlar pazarlanıyor ve ortak rakam da Süt Konseyi tarafından ilan ediliyor. Süt Konseyinde bugün için Türkiye'de üreticinin yararına çıkan bir tek olumlu kararı yoktur.

TÜRKİYE KANATLI SEKTÖRÜ PANELİ

OTURUM BAŞKANI:

Prof. Dr. Mesut TÜRKÖĞLU
Zootekni Federasyonu

KONUŞMACILAR:

Cengiz CEYLAN
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdür Yardımcısı

Şahin AYDEMİR
HASTAVUK Genel Müdürü

İbrahim AFYON
Türkiye Yumurta Üreticileri Birliği (YUM-BİR) Başkanı

Ali YILDIZ
BuPiliç İcra Kurulu Başkanı
Türkiye Kanatlı Sektörü

Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU

Zootekni Federasyonu

Değerli meslektaşlarım, tavukçuluk sektörümüzün kıymetli temsilcileri,

Bu oturumda tavukçuluk sektörümüzdeki gelişmeler ve belli başlı sorunları birlikte değerlendireceğiz.

1974 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünden mezun oldum ve 1979'da tavuk ıslahı alanında doktoramı tamamladım. 1980'de İsrail'de bir tavukçuluk ıslah çiftliğinde 4 ay süreyle uygulamalı ıslah çalışmalarına katıldım.

1981 de Beypazarı'ndan bazı akraba ve hemşerilerimizle birlikte Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünden temin ettiğimiz bazı yumurtacı hatlarda ıslah çalışmalarını yürütmek üzere BEYDAM yumurta tavuk ıslah çiftliğini kurduk. Sınırlı imkânlarımız nedeniyle, ithal etlik piliç ebeveynleriyle broiler civcivleri üretmeye karar verdik. Bu girişim BEYPİLİÇ ile BEYYEM'in kurulmasına vesile oldu. Daha sonra ERPİLİÇ'in ve diğer birçok şirketin kurulmasına katkılarım oldu.

Her şeyden önemlisi kurucularından birisi olduğum DÜNYA KANATLI BİLİMİ DERNEĞİ TÜRKİYE ŞUBESİ (Bilimsel Tavukçuluk Derneği) olarak tavukçuluğumuzun gelişmesine önemli katkılarda bulunduk.

Hayvansal üretimdeki ve eğitimde faal olan Zooteknistler bir araya gelerek ZOOTEKNİ FEDERASYONU'nu kurarak Zootekni eğitim-öğretimindeki katkıları azamiye çıkacak katkılarda bulunmaya çalıştık öyle ki 2016-2020 yılları arasında Zootekni Federasyonu'nun başkanlığını da yürüttüm.

Hayvansal üretimin yetiştirme, ıslah, yem ve yem katkıları yönü Zooteknistlerin, hastalıkların teşhisi ve tedavisi ise Veteriner Hekimlerin görev alanıdır. Buna karşın günümüzde, Veteriner Hekimlerimizin sürünün sağlık yönetimi yerine yetiştirme alanına fazlasıyla girdikleri görülmekte ve bu durum ülkemiz hayvancılığı açısından yararlı olmamaktadır.

Bu durum, ayrıntılı dosyalarla Yüksek Öğretim Kurulu ve Tarım Orman Bakanlığı yetkililerine Zootekni Federasyonunca iletilmiştir.

Türkiye'de kanatlı üretimi 1980 yılından günümüze yedi kattan daha fazla artış göstermiştir ve YUMURTA ve KANATLI ETİ insanların yeterli ve dengeli beslenmesi açısından özel gıdalardır. Bu yüzden hem iç pazar hem de ihracat imkânları bulan bu ürünlerin üretimi hem BESD-BİR hem de YUM-BİR tarafından gerçekleştirilmektedir.

Dünya et üretiminde 2015 yılından beri diğer türlerle karşılaştırıldığında en fazla üretilen kanatlı etidir. Türkiye en fazla tavuk eti üretimi sıralamasında dünya'da 10. sırada yer almaktadır ve 2020 yılında 58.212 tonu hindi ve 2.136.263 tonu piliç eti olmak üzere toplam 2.194.474 ton kanatlı eti üretimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 94 ülkeye ihracat yapan bu sektör dünya ticaretinde 5. sırada yer almaktadır. 2020 yılında 580 milyon ABD doları değerlerinde yaklaşık 540 bin ton kanatlı eti ihracatı gerçekleştirilmiştir.

Yumurta üretimi, tüketimi ve ihracatı ülkemizde sürekli artış göstermektedir. 2018 yılında 22.3 milyar yumurta ticari yumurta üreticilerince üretilmektedir ve değeri 430 milyon ABD doları değerinde yaklaşık 6 milyar yumurta ihraç edilmiştir.

Üretimde kullanılan hammaddeler ve genetik materyal ithal edilmesine karşın Türkiye kanatlı sektörü durmaksızın gelişmeye devam etmektedir.

Avrupa ülkelerindeki tüketimi karşıladığımızda Türkiye’de kişi başına yıllık kanatlı etini 22 kg’dan 30 kg’a ve yumurta tüketimini 220’den 300 adet’e çıkartılması gerekmektedir. Böylece kaliteli ve dengeli beslenme gelecek nesillerin saygılı, okuma alışkanlığı kazanmış, kendine güvenen, mesleğinde başarılı olmasını ve ülkesine hizmeti benimseyen bir toplum yapısına ulaşmamızı sağlar.

Cengiz CEYLAN

**Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvansal Üretim Genel Müdürlüğü
Kanatlı Hayvanlar Daire Başkanı**

Hocam teşekkür ediyorum. Öncelikle değerli başkanım siz ve katılımcıları saygıyla selamlıyorum. Ben sunum şeklinde konuşma hazırladım. Bu kongreyi düzenleme ve emeği geçen herkese çok çok teşekkür ediyorum. Türk hayvancılığı için 3. Uluslararası ve 12. Ulusal Zootečni Kongresinin ülkemiz ve dünya hayvancılığına verimli olacağını düşünüyorum.

Kanatlı sektörüne baktığımız zaman bakanlığımız 1930'lu yıllarda başlayıp hız kazanan, kurmuş olduğu kanatlı üretim ve araştırma kurumları ile kanatlı sektörüne önderlik yapmış, Kaynak Kullanımı Destekleme Fonu ve Yem Desteği sayesinde yeni modern üretim tesisleri kurulmasını teşvik etmiştir.

Kanatlı üretiminin ülkemizdeki hayvansal protein açığının giderilmesinde vazgeçilmez bir üretim kolu olduğu üreticilere ve girişimcilere uygulamaları ile göstererek kanatlı sektörüne büyük yatırımlar yapılmasına ve bu sektörde entegrasyonların kurulmasına zemin hazırlamıştır.

Özel sektörün kanatlı üretiminin cazibesini görerek büyük yatırımlara girmesi yatırımlara gitmesi, kendi üretici birlik ve derneklerini kurmalarından sonra, Bakanlığımız kanatlı sektöründe yönlendirici görevini önemli ölçüde tamamlamış, kanatlı üretiminden yavaş yavaş çekilmiştir. Bakanlığımız kanatlı sektöründe araştırma, izleme, damızlık ithalatını ve sektörü yönlendirme faaliyetlerini sürdürmekte, sektörle ilgili problemlerde müdahale yetkisini kullanmaktadır.

Kanatlı sektörü ülkemiz tarımı için en hızlı gelişen ve en güçlü sektörlerden biri haline gelmiştir. Sektörün yıllık cirosu yaklaşık 5,5 milyar dolardır. FAO 2019 verilerine göre ülkemiz, tavuk eti üretiminde dünyada 11., tavuk yumurtası üretiminde ise 9. sıradadır. Tavuk eti ve tavuk yumurtası üretiminde Avrupa'da 2. Sıradadır. Yumurta ihracatında ise dünyada 2. Tavuk eti ihracatında 5. Sıradadır.

Dünya kanatlı eti ve yumurta üretimine baktığımız zaman 2000 li yıllardan itibaren 2 kat artış gözlenmektedir. Kanatlı eti üretimi 2019 yılında 131 milyon tona ulaşmış, tavuk yumurtası üretimi de 83 milyon ton civarına ulaşmıştır.

Ülkelerin 2019 yumurta üretimine baktığımızda tavuk yumurtası üretiminde ilk sırayı Çin, ABD ve Hindistan almaktadır. Ülkemiz 1.2 milyon yumurta üretimi ile 9. Sıradadır. Tavuk eti üretiminde ise ülkemizde yıllık 2.1 milyon ton civarında üretim ile 11. sırada yer almaktadır. Tavuk eti üretiminde ABD, Çin ve Brezilya ilk 3 sıradadır.

Kanatlı insanların beslenmesi ile önem arz eder, nüfusla beraber kanatlı üretimi artmıştır. Tavuk, hindi de artış gözlenmiş, kaz, ördek daha yavaş artmıştır. Dünya'da kanatlı sayısı 27 milyar civarındadır. Ülkelerin 2019 yılı kanatlı sayılarına baktığımızda Türkiye kanatlı sayısı açısından 342 milyon tavuk ile 11 sırada, Hindi 4 milyon 541 sayısı ile 10. Sırada yer almaktadır. Yine burada ABD, Brezilya, Çin gibi ülkeler ilk sıralarda yer almaktadır. Ülkelerin 2019 yılı kanatlı sayısına baktığımızda Türkiye ördekte 39. Sırada, kaz ve beç tavuğu açısından 9. Sırada yer almaktadır. Ülkelerin 2019 yılı yumurta ve tavuk eti ihracatına baktığımızda yumurtada çok iyi bir noktadayız. 2019 yılı içerisinde 275 bin ton yumurta ihracıyla Hollanda'dan sonra 2. İhraç eden ülke konumundayız. Yine kanatlı etine baktığımız zamanda 480 bin ton ile civarında bir ihracatla ülkelere bakınca 5. Sıradayız. Kanatlı tavuk etinde Brezilya, ABD,

Hollanda ilk sıralarda yer alırken, tavuk yumurtası ihracatında Hollanda, Türkiye, Polonya ilk sıralarda yer almaktadır.

Ülkelerin 2019 yılı Tavuk eti ve yumurta ithalatına baktığımız zamanda Almanya, Irak ve Hollanda yer almaktadır. Tavuk yumurtası ithalat ve ihracatına baktığımızda ülkemiz ilk 10 sırada yer almamaktadır. Çok az miktarda damızlık ve kuluçkanın dışında tavuk yumurtası ithal etmiyoruz. Tavuk eti ithalatına baktığımız zamanda Meksika, Çin, Birleşik Arap Emirlikleri ilk sıralarda yer almaktadır. Ülkelerin 2019 yılı tavuk eti üretimine baktığımız zamanda ülkemiz dünya ortalamasının 2 katı kadar üzerinde 21,1 kg/yıl kadarıyla Avrupa Birliği üretim ortalamasına yaklaşmış durumdayız. Tavuk eti tüketimi açısından ülkemiz tavuk eti tüketimi kişi başına artış göstermiştir. Yine de çalışmalarla daha da çok artacaktır. Ülkemiz kümes hayvan sayılarına baktığımız zamanda et tavuğu ilk sırada, yumurta tavuğu ikinci sırada, hindi, kaz ve ördek onu takip etmektedir. Yine 2002 yılında 2020 yılına kadar baktığımızda et tavuğu, yumurta tavuğu ve hindide ciddi artışlar gözlenmiş, ancak kaz ve ördek de az bir kısımda olsa azalma gözlenmiştir.

Kanatlı işletmelerinin sayısına baktığımız zamanda 71 kuluçkahane, 64 kesimhane 11.167 adet işletme mevcuttur. Bu işletmelerde 2403 adeti damızlık olmak üzere 20396 kümes bulunmaktadır. Ülkemiz kanatlı eti ve yumurta üretimine bakıldığı zaman tavuk eti olarak 2000'li yıllardan 2020'li yıllarda doğru oranda artış olmuştur. 2 milyon ton seviye ile doğrudan ihracatçı durumuna gelinmiştir. Daha fazla üretim yapmamız gereklidir. 58 bin ton hindi eti, 1.2 milyon ton tavuk yumurtası, 19 milyar adet tavuk yumurtası üretimi yapmaktayız. Ülkemiz kişi başı kanatlı eti ve yumurta üretimi kişi başına 160 kg, yumurta olarak da kişi başı 41 adet yumurta üretmekteyiz. Kanatlı eti üretimi açısından %160'lık artış gözlenmiş, yumurta da %41'lik artış gözlenmiştir. Ürettiklerimizin bir kısmını ihraç ediyoruz. Kanatlı eti tüketimi 51kg/kişi, yumurta tüketimi 17 adet kişi başı olarak söylenebilir.

Ülkemiz yumurta ihracatı gerek sofralık gerek damızlık yumurta olarak 3.5 milyar adet yumurta ihracatı yapmaktadır. Dolar bazında 255 milyar dolar girdi sağlıyoruz. Yoğun olarak yumurta ihracatımız BAE, Suriye, Katar, Umman'a yapılmaktadır.

Şahin AYDEMİR

HASTAVUK Genel Müdürü

İyi günler dilerim. Ben sektörde 27 yıldır içerisindeyim. Damızlık konusunda Has- tavuk A.Ş. olarak çalışıyoruz. Türkiyede ki Beyaz ve yumurtacı damızlık firmanın genel müdürlüğünü yıllarca yaptık. Şimdi beyaz et üretimine girmekle beraber beyaz et üretiminde de önemli bir açığı gidermeye çalışıyoruz. 6 yıl ihracatçılar birliği başkan yardımcılığı ve kanatlı ürünleri tanıtım grubu kurucu başkanı olarak 6 yıl hizmet verdik. Daha önce 15 ülke ile sınırlı olan ihracat sayımız, 58'e çıkmıştı, önümüzdeki yıl 64 ülkeye ulaşacağız. 2009 yıllarında 2023 hedefleri belirlenirken, sektörlerle pay verilmiş, bize de 1 milyar dolar ihracat hedefi verilmişti. 2013 yılında başladığımız bu serüvende hemen 1.3 milyar dolara ulaştık. İhracat hedefimiz 5 milyar dolar olarak yenilenmiştir. Özellikle gençlerimizin ilgisini daha farklı anlama çekmek anlamında NEDEN tavukçuluk ve sektör nereye gidiyor? Sunumunu ele almak istiyorum.

Dünya nüfusumuz 2021 itibariyle 7.1 milyar ile her geçen gün artıyor. 2050 ye geldiğimizde 9 milyar nüfusu besleyecek bir dünyadan bahsediyoruz. İnsan ömrü skalası da her geçen gün artıyor. 2010 larda 70 olan ömür skalamız bugünlerde 75, 2025'de 80 yaş olacağı düşünülüyor. Sektörümüz gıda sektörünün gerçeği, insan ihtiyaçları, insan sağlığı, kaynakların etkin kullanımını ele almaktadır. Bu ihtiyacı hayvansal protein açığını domuz ve tavuk eti ile karşılayabiliriz. Domuz belli oranda kullanıldığı için tavuk etine söz kalıyor. Yumurta içinde birçok özelliği bulunduran çok değerli bir cevher. İnsan sağlığı için, beyin ve sinir hücrelerinin gelişimi, göz sağlığı, meme kanserinin azalmasında etkileri vardır. Sağlıklı nesiller için sağlıklı kaynaklara ihtiyacımız ve insan sağlığında önemli bir yerimiz var. Kaynakları etkin kullanmak zorundayız. 2030 larda ülkemizde kuraklık yaşayacağız. Kaynakları değerlendirmemiz gerekiyor.

Gıda ve besinlerin seçiminde 1950 ve 1970'lere geldiğimiz zaman insanlar karınlarını doyurmak için gıdaya ihtiyaç duydular. 1970 lerde gıdada çeşitlenme ortaya çıktı. Daha sonra insanlar sağlıklı gıda, sağlıklı yaşam için sağlıklı gıdaya nasıl ulaşırız konuşuyor. Biz işletmelerde gıda güvenliği, izlenebilirlik, sürdürülebilir kalite, arge, hayvan sağlığı, çevre bilinci, hijyen, soğuk zincir, markalaşma gibi konuları ele alıyoruz. Bugün gıda güvenliğinden başlayan çiftlikten sofraya gıda güvenliği içerisinde üretim yapan işletmeler olmak zorundayız. Gıda argeleri kurmak üzere çalışmalarımız var. Has tavuk A.Ş. ile yeni argelerle sektörümüze hizmet vermeye çalışmaktayız.

Bugün Türkiye'de tavuk eti tüketimine baktığımızda Türk halkının %98.6'sının ne kadar olumsuz propaganda yapılsa bile tavuk eti ve yumurtayı tükettiğini görüyoruz. 2030 yılına geldiğimiz an gerek ihracat pazarımızın genişliği gerekse üretim altyapımızın gücü nedeniyle biz bu yapıyı piliç etinde 30 milyon seviyelerine ulaştırabileceğimizi düşünüyoruz. Bizim etrafımızda tavukçuluk et olarak 65 milyar dolarlık bir pazardan bahsediyoruz. 40 milyar dolarlık kısmı Türkiye'nin ulaşabileceği kadar yakın bölgede yer alıyor. Yakın pazarları ele almalı, büyümeyi teşvik edecek çalışmalar yapmalıyız.

Bu noktada gerek yumurta gerek beyaz et sektörünün işletmeleri artık profesyonel yapılara dönüşmüştür. Bizim kullandığımız bir üretim modelimiz var: Fason üretim modeli. Piliç sektörünün ülke ekonomisine katkısına da değinmek istiyorum. Doğrudan 3.2 milyon kişiyi istihdam eden bir sektörden bahsediyoruz ve 7 milyar doların üzerinde bir gayrisafi milli hasıla yaratan bir sektörden bahsediyoruz.

Bizim sektörümüz hammadde, yem hammaddeleri ve çiftçiye destek olma anlamında bir özelliğimiz var. 2005- 2007'li yıllarda Türkiye'de mısır üretimi 300 milyon tonlar seviyesindeydi. Bugün 6.5 milyon tonla kendi ihtiyacımıza ne kadar yaklaştık. Tavukçuluk sektörü Türkiye'deki mısır üretimini teşvik etmiştir. 2003 yılında Hastavuk olarak Eskişehir Sakarya bölgesinde 8 bin dönüm araziye, çiftçiye mısır tohumu vererek, mısırın nasıl ekileceğini öğretirken mısır hasadı yaptık, ben o bölgenin

çocuklarımdanım. Bizim bölgemizde Arpa, Buğday yetişirdi, hiç mısır yetiştirmedik biz o bölgede, ama geçtiğimiz yıl 260 bin ton mısır hasadı oldu. 2003 yılında başlattığımız işin geldiği noktaya bakın. Konya bölgesi düne kadar tahıl ambarımız olan Konya’da mısır hasadı yapılmazdı. Şimdi 400 bin ton mısır hasadı olduğu bölgeden bahsediyoruz. Önemli bir kaynaktan bahsediyoruz. Düne kadar Karacabey ovasında belli bir ovada mısır hasadı vardı. Şimdi bizim bölgemizde çok yoğun şekilde mısır hasadı yapılmakta, Salihli bölgesi ve diğer bölgelerde aynı şekilde. Dolayısıyla bizim sektörümüz sadece kendine değil tarıma değer veren bir sektördür. Aynı zamanda fason üretim modeli ile köyden kente göçü engelleyen, çiftçinin yerinde kalarak kendi ekonomiye değer katmasını, kendi kaynaklarını güçlendirmesini sağlayan sektördür. Bu noktada devletimizin kırsal kalkınma projeleri içerisinde, TKDK kapsamında yapmış olduğu teşvikler ciddi üretim artışına sebep olmuştur. Bunun yönlendirmesinde eksikler vardır. Marmara Bölgesinde Türkiye’de beyaz etin %80’i üretiliyor. Kümes sıkıntısı var. Banvit, Bu piliç, Keskinoğlu, CP gibi entegrasyonlar var. Bölgemizde kurulu kapasite sayısı 2 milyon 750 bin, kümes kapasitesi metre kare. İhtiyaç olan 3.5 milyon. Kırsal kalkınma ve bu tür desteklerin kümes yatırımlarına sağlıklı ve doğru bir şekilde yapılması gerekiyor. Çiftçiye yönlendirilmesi gerekir, doktorun, avukatın, sermaye sahibinin tavukçu olmasını yönlendirmeyelim. Biz sektör olarak sadece yurt içi hayvansal protein kaynağı sağlamıyoruz, ülkemize döviz girdisi sağlıyoruz. Biz cari açığı kapatmada %14 ithal et yapan ve %80 katma değer yaratan, cari açığı kapatan bir sektörden bahsediyoruz.

Hayvansal protein talebinin artışına yıllar itibari ile baktığımız zaman 2015’den 2025’e kadar %15’lik bir artıştan bahsediyoruz. Bursa sıralamaya baktığımızda yumurta’nın %10.8’lik bir artışta önde olduğunu yine kanatlı grubunun 2.4’lük bir artışla öne çıktığını görmekteyiz. Hayvansal protein üreticez, tarıma önem vericez, sektörü geliştirmeye çalışacağız ama bir de kısıtımız var, kaynaklarımız kısıtlı. Dünya’da toprak ve kullanılabilir tarım arazileri her geçen gün daralıyor. Yeni yaratılabilecek tarım alanlarına baktığımız zaman Sahraaltı Afrika, Çin’in Afrika’da yer kiralamasının sebebi budur. Bizim ülkemizde maalesef tarım alanlarımızın %15’i halen kullanılmayan tarım arazisi.

Türkiye’deki bazı tarımsal ürünlerin kendine yeterliliği ve ihracat potansiyeline baktığımız an hububatlarda, yumurtada, kanatlı etinde biz ihtiyacımızı karşıladığımız gibi ihracatta çok önemli bir gücümüz olduğunu görüyoruz. Yine çağımızın gerçeği ve karbon ayak izi, çok önemli bir konu. Yarın su tüketimi, su ihtiyacını da gençler bilmeli. 1 kg peynir üretmek için 5 bin litre su tüketmek zorundasın, bir biftek için 15 bin 500 litre, 1 koyun için 6100 litre, tavuk eti için ise 3900 litre. 1 adet yumurta 200 litre, 3200 litre ile 1 kg yumurta üretilir. Bu sektör çevreye destek olmaktadır.

Gelecek nasıl gelecek?

İki yıl önce değişik çevrelerde sunumlar yaparken sanayi devrimi, itibarlaştırma gibi konuların önemi ve bunların firmalara firmaların odaklanması gerektiğini konuşuyorduk. Dünya ekonomisinde artık ekonomik savaşlar çok ön planda. Yükselen bir Çin var, Çin bir dev olarak dünya ekonomisine kendini soktu. Bugün Japon malı dediğimiz zaman kaliteyi anlıyoruz. Çin’de yarın aynı seviyeye gelecek. Niçin Amerika Çin’le savaşıyordu? Avrupa şu an durağan bir dönem yaşıyor. Bizim gibi genç nüfusu olan ülkelerin, biz sadece ithalat değil ihracatta yapıyoruz, beyin göçü olduğu gibi insan ithalatımız da var. Şirket yapılarımız, felsefelerimiz değişti. Daha iyi olmaktan ziyade daha farklı olmak, rekabetçi olmak zorundayız. Her geçen gün yeni generasyonunun yenilikçi ruhuna ihtiyaç var. Mesafeler daraldı, dünya küçüldü.

Gelecek nasıl gelecek, yarınımızı bilmiyoruz. Yeni bir pandemi varyantı var, ne olacak? Sağlık, gıda sektörü önemi, yaşam şeklindeki değişimler, davranış yapımızı, tarıma, gıdaya, zootekniye bakış açımızı değiştirmek zorunda. Çevre bilinci ve etkisi altında akılla ve akıllı üretim. Akıllı üretim ve otomasyonu akılla kullanmak zorundayız. Yöneticilerden beklentiler de değişti. Bizim nesil Y ve Z kuşağını tanımalı. Öğreten ve öğrenen olmak zorundayız. ARge ve inovasyon geleceğimiz.

Gençlerden beklentiler; Sorumluluk sahibi olun, dünyaya sahip çıkın, eksikleri tamamlayın, sorgulayın, çalışın. Yabancı dil öğrenin. Biz eleman arıyoruz. İstihdam ve gelişme için yurt dışına gönderecek eleman arıyoruz. Hastavuk olarak 48 ülkeye ihracat yapıyoruz, yabancı dile hakim eleman bulamıyoruz. Sunumumu Afrika atasözü ile bitiyorum. Afrika'da her sabah bir ceylan uyanır, en hızlı koşan aslandan daha hızlı koşması gerektiğini bilir yoksa ölecektir. Afrika'da her sabah bir aslan uyanır, en yavaş ceylandan daha hızlı koşması gerektiğini bilir, yoksa aç kalacaktır. Aslan veya ceylan olmamız farketmez, koşmamız hedeflere sarılmamız gerekir.

İbrahim AFYON

Türkiye Yumurta Üreticileri Merkez Birliği (YUM-BİR) Başkanı

1975 yılından beri bu sektörün geldiği nokta beni çok mutlu ediyor, ama çok daha ileri de olmalıyız. Sektörün ticari kısmını anlatmakla kendini görevli hissediyorum. 5. Yumurta zirvesine hazırlanıyoruz. Önümüzdeki yılları bugünden dizayn etmemiz lazım. Karbon sistemini yumurtada tavuk etinde her türlü ortamda enerjiye heba etmememiz gerekir. Doğa hepimizin doğası. Ticaret için Empati ve saygı olmazsa olmazımız. Kendimizi ve gençlerimizi yetiştirmeli, sohbet ve ticarete kültürlü olmalıyız. Günümüzde maliyet krizi var. Hububat, ambalaj, petrol hammadde krizi var. Olumsuz davranışlar sergilersek arpa buğday ambalaj ortam bulamayacağız. Üretim modellerimiz var. 1453 adet açık sistem yumurta yetiştiriciliği var. Eşit kümes sayısında kapalı sistem 142 milyon açık sistem 2 milyon kümes hayvanımız var. Gezen tavuk daha üstün algısı oluşturuldu. İnsanı insanın yaşadığı ortam sağlıklı eder. Doğayı koruyup kendi yaşam alanımızı kaybetmemiz lazım. Protein bir mucizedir. Bu değerleri pazarlara sunmalıyız. Yumurtayı 39 ülkeye ihraç ederek 430 milyon dolar gelir elde ediyoruz. Bu proteinin değerini bilmeliyiz. Çevremizdeki ülkeler bu kaynağa muhtaçlar, bizden yumurta talep ediyorlar. Yumurtanın maddi ve manevi değerini korumalıyız. Marketler üreticileri küstürmemeli, pazarlama herşeydir. Üretici muhakkak kazanmalıdır. Çiftçinin ürünü değerlendirince hayvancılık zorda kalıyor. Devlet bazı destekler vermeli. İlk öncelik gıda ihtiyacı, güvenliği, sürdürülebilir üretim şartları sağlanmalı.

Pandemi sürecine dikkat etmeliyiz. Sağlıklı düşünerek plan yapmalıyız. Her alanda üretimde tüketimde planlama şarttır. Gençlerden beklentimiz çok fazla. Üniversite bilgileri kağıtta sohbet kalmamalı. Sahaya inip, staj yapılmalı. Gençler ne yapabilirim arzusu taşınmalı. Son zamanlarda hammaddeye geçişler boyutunda ülkemizin pozitif bakış açısı desteklerinden dolayı teşekkür ederiz. Zootekni, hayvan besleme, tarım sağ ve sol kolumuzdur. Üretim materyallerinin mısır, yağlı tohum, buğday da neden dışa bağlıyız? Bilimsel çalışmalarla yıllık, 5-10 yıllık ihtiyaçlarımızı karşılamalıyız. Boş arazi ve insan gücü kullanılmalı. Zootekni bölümü üretim kalitesi ve verimi arttırmalı. 140 milyon hayvanı beslemeli, 20 milyar yumurtayı üretmek için 5.5 milyon ton hammadde lazım. Bunu mısırdan arpadan buğdaydan yulaftan temin ediyorum. İthalat neden? Suyu doğru yerde miktarda kullanmıyoruz. Azimli ve istekli olmalıyız.

Onur ÖZKUL

BuPiliç İcra Kurulu Başkanı

Hem sektörde hem de haricen tanıdığım kişiler sektörün durumunu çok güzel izah ettiler. Emeği geçen herkese teşekkürler. Bu panelde bize verilen görev piliç eti tüketimindeki çeşitlilik, tüketici davranışındaki değişiklikler ve işlenmiş ürünlerin potansiyeli.

Tavuk eti tüketimindeki değişikliklerde sektör ve etmenleri anlatmalıyız. Sanayi sosyoloji, yaşam tarzı, ekonomi, tarımı ilgilendiriyor. Tavukçuluktaki gelişimi dünden, bugün ve yarınla ilgili öngörülerden bahsetmeliyiz. 2016-2020 de üretimde %5 lik büyüme vardır. Bu büyüme ihracattaki büyümeden kaynaklanmakta. 2000 lerde piliç tüketiminde çok hızlı artış var. 2016-2020 yıllarında büyüme 20-22 kilo arasında sıkışıp kalmıştır. Hormonlu tavuk, GDO tüketimi yavaşlatmaktadır.

Yaptığım seyahatlerde Avrupa ve Amerika'da birçok firma ziyaret ettim. Gidip gördüğümüzde birçok şeyi fazla bile yaptığımızı gördük. Türk tavuğunu dünya standartlarında üretiyoruz. Dünya ticaretinde kabul gördük, ilk 5 sıraya girdik, ülkemizin çok büyük bir başarısı. Piliç eti birçok şeyden etkileniyor. Toplumsal hayatta sosyolojik değişimler, kentleşmenin artması, kadınların iş hayatına katılımı, insan hareketliliğinin, mobilitenin artması, sosyalleşmeyi arttıran teknolojik gelişmeler, turizmdeki alt yapı gelişmeleri, hızlı digitalleşme, son yıllarda devlet destekli gastronomi çalışmalarının artması ve desteklenmesi.

Piliç eti tüketimindeki değişim trendi;

Bütün ve ana parça tüketim payı düştü

Detay parçalanmış ve gramajlı ürün payı arttı

İşlenmiş ürün payı hızla artmakta (sektörün en büyük hikayesi)

Özetle: Yaşam hızı arttıkça, tüketimde de hazır ürünlere talep artacaktır. Bu yüzden tüketimde, hazır parçalanmış detay ve işlenmiş ürünlerin yüksek potansiyel taşıdığını söyleyebiliriz.

YEMLER

ve

HAYVAN BESLEME

PANELİ

OTURUM BAŞKANI:

Prof. Dr. Nizamettin ŞENKÖYLÜ
Hayvan Besleme Bilim Derneği Başkanı

KONUŞMACILAR:

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Cihan SOYALP
Toprak Mahsülleri Ofisi (TMO) Genel Müdür Yardımcısı

Dr. Gökalp AYDIN
Yem Katkıları Üreticileri İthalatçıları ve Dağıtıcıları Derneği (TÜYEKAD)
Genel Sekreteri

Hayvan Beslemenin Hayvansal Üretimdeki Önemi

Prof. Dr. Nizamettin Şenköylü

President of Animal Nutrition Science Association

Abstract

The world population is growing dramatically and is expected to reach 9.7 billion by 2050. Thus, nourishing the fast-growing population and improving health are essential. The human body consists of 17% protein and depends on animal-based products, such as meat, milk, egg, and fish. An adult man of 80 kg requires at least 70 g dietary protein per day and 28 g of this should be derived from these animal products. According to FAO, the global annual meat consumption could reach 373 Mt by 2030 and 465 Mt by 2050. Similar amount of increase is expected in milk, eggs and fish production to nourish the world. This huge amount of production should aim healthy food without any compromise to the environment. Inequality in animal products consumption among developed and other countries is unfair and the existing huge gap should be decreased.

Animal feeding and nutrition is becoming top priority to manage the enormous amount of animal production provided no health risk for environment and no risk for humans and animals health have been left. Inadequate/erroneous feeding and nutrition might result in growth retardation, reproductive failure, impaired defence system, metabolic disorders, unproductivity and even death. Therefore, the chemical composition and the methods of processing of the feedstuffs significantly affect nutrient availability and overall animal performance.

Feed is the most prominent input in animal husbandry. Generally, feed cost accounted for 60 to 70% of the total cost in animal production and therefore substantially affect farm economy by increasing or decreasing profit margin. A study conducted with broilers in Scotland demonstrated that the increase in feed raw material prices particularly in wheat, soybean and feed fat resulted in a reduced profit margin from 112% to 104% point in relation to the recommended balanced protein. Since the profitability of broiler production is the value of the end product minus the input costs to produce that product, profit margin is decreased as the feed price is increased in order to reach the same performance. Feed conversion ratio (FCR) which means as kg amount of feed consumed per kg of live weight gain is a distinct indicator of animal productivity. FCR for fish, poultry, pig, rabbit, sheep and cattle is respectively about 1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 6.0, 7.0 and determine the preference of basic animal husbandry depending on the local conditions of a given region.

Vitamin mineral and energy deficiency or erroneous nutrition can easily cause several symptoms such as ketosis, perosis, osteoporosis, muscular dystrophy, encephalomalacia, obesity and other diseases, which affect animal health and significantly decrease farm profitability. Another important point to be considered is the likelihood of feed contamination by pathogens, heavy metals, dioxin or pesticides that can affect the quality and safety of animal foods and cause potential risk to human health. Feed quality inspection has to be carefully monitored in order to avoid these types of health hazards in human and animals.

New concepts in animal nutrition and metabolism require interdisciplinary collaboration, and some challenges have been reported that need to be addressed: comparative nutrition, relationship between endocrinology, immunology and nutritional diseases and nutrigenomic treatments for metabolic diseases. Such scientific areas in animal nutrition can be attractive particularly for young nutritionists since they require perseverance study and meticulous approach.

Keywords: Animal nutrition, Animal production, Animal products

Hayvan Beslemenin Hayvansal Üretimdeki Önemi

3. Uluslararası ve 12. Ulusal Zootečni Kongresi'nin Yemler ve Hayvan Besleme oturumunu açıyorum. Bu oturumda 4 konuşmacı bulunuyor, birinci konuşmayı ben yapacağım. Daha sonra 2. konuşmacı olarak Ege Üniversitesi'nden Profesör Ahmet Alçıçek konuşacak 3. konuşmacımız TMO Genel Müdürü Sayın Cihan Soyal ve 4. konuşmamızda Pirekat genel sekreterimiz Sayın Gökhan Aydın olacak. Bu şekilde kısaca açıklamada bulduktan sonra ben kendi sunum geçmek istiyorum.

Ben bu konuşmamada hayvan beslemenin hayvansal üretimdeki öneminden bahsetmek istiyorum. Harvard Üniversitesi halk Okulu ve besleme bölümü tarafından hazırlanan bir gıda Piramidi var. Hayvan beslemenin önemine geçmeden önce hayvancılıkta hayvansal ürünlerin beslenmemizdeki yerinden ve öneminden bahsetmek istiyorum. Harvard Üniversitesi tarafından geliştirilen gıda piramidinde hayvansal ürünler beslenmemizde çok önemli bir yer tutuyor ve piramidinin en üst kısmında yer alıyor. Kırmızı et, beyaz et, tavuk eti, süt ürünleri, peynir, yumurta gibi ve balık gibi ürünler büyük önem taşıyor. Peki bu hayvansal ürünlerin ne önemi var? Bizim neden hayvansal gıdalara ihtiyacımız var? Buna baktığımız zaman hayvan vücudunun temel olarak esasında %62 sinin su ve % 17'sinin proteinden oluştuğunu, gene yağ oranının %14 minerallerin %6 ve karbonhidratların % 1-1.5 civarında olduğunu görüyoruz. Demek ki insan vücudunda % 17 protein bulunuyor. Peki bu protein ihtiyacını karşılamak için bir erginin veya bir insanın günlük ne kadar protein ihtiyacı var? Bunu biz ilgili kişinin ister genç, ister ergin ister, yaşlı olsun canlı ağırlığına göre hesaplıyoruz. Burada canlı ağırlığın her 1 kilogramı için 0.8 ila 1 gramlık protein total protein ihtiyacı olduğunu saptanmış. Bu sabah Sümer hocanın sunduğu konu biraz da bununla alakalıydı. Şimdi bir örnek vermek gerekirse, ergin bir insanda ne kadar hayvansal gıda ya ne kadar bitkisel orijinli gıdaya ya da proteine ihtiyaç olduğunu nasıl hesaplayabileceğinizi göstermek istiyorum. Örneğin 80 kilogram ağırlığındaki bir erginin, bir kişinin günlük protein ihtiyacı deminki hesaba göre yani 0,8 ila 1 gramlık kilogram başına ihtiyaca göre bu 64 ila 80 gram oluyor. Bunu yaklaşık olarak 70 gram kabul edersek yapılan çalışmalara göre 70 gramın %40'ının hayvansal orijinli, yani et, süt, yumurta ve balık gibi gıdalardan gelmesi gerektiğini, geri kalan 42 gramın da bitkisel orijinli olabileceğini ifade ediyoruz. Hayvansal orjinli gıdaların %40 olarak önerilmesinin nedeni hayvansal gıdalarda aminoasit dengesinin bitkisel gıdalarda göre çok daha iyi olması ve insan ihtiyacının bu şekilde daha iyi karşılanabilmesidir. Şimdi dünyada et tüketimine baktığımız zaman dikkat edilirse ABD'de yılda 100 kilogramın üstünde et tüketiminden söz edilirken Etiyopya'da bu miktar 5-6 kilograma kadar düşebiliyor. Türkiye'nin bu grafikteki yeri dünya ortalamasının gerisinde ve yaklaşık olarak 37 kilogram civarında. Yani bir kişinin et tüketimi, buna tavuk eti, koyun eti, sığır eti ve domuz eti dahildir. Fakat ülkemizde domuz eti tüketilmediği için bu miktara domuz eti dahil değildir. Ülkemizde en çok kanatlı eti ile besleniyoruz, ondan sonra sığır eti ve koyun etinin geldiğini görüyoruz.

Şimdi hayvan beslemenin önemine değinirken, burada hayvan besleme nedir diye kısaca bir tanım yapacak olursak, hayvanların sağlıklı bir şekilde büyümesi üremesi fizyolojik olarak gelişmesi ve kaliteli ürün üretebilmesi için gerekli olan besin maddeleri ile beslenmesi anlamına geliyor. Dolayısıyla biz hayvanları yetersiz ya da hatalı olarak beslediğimiz takdirde hayvanlarda büyümede gerileme, üreme faaliyetinde bozulma, aynı şekilde bağışıklık sisteminde baskılama ve gerileme, metabolik rahatsızlıklar ve bozukluklar, verimin azalması ve neticede ölümle sonuçlanan bir tablo ile karşılaşabiliyoruz. Hayvan beslemenin temel unsuru yemdir. Yem olmazsa, besin maddeleri olmazsa zaten hayvansal üretim olmaz. Peki yemlerin ya da yem maddelerinin besin değeri nedir? Bu, yemlerin kimyasal kompozisyonu ve bunların işleme metotları ile yakından alakalıdır ve bu durum besin maddelerinin vücuttaki sindirilebilirliğini ve yararlılığını büyük ölçüde etkiler. Bu konuların detayına zaten konuşmacılarımız değinecekler, Ahmet Alçıçek hoca kaba yemlere, Gökhan Bey'de yem katkılarına değinecek, ben sadece

kısaca bu yem maddeleri nelerdir? Kaba yemler bunun tanımını ve detaylarını Ahmet Hoca'ya bırakıyorum, konsantre yemler ki bunlar ham lif oranı % 18'in altında olan ve protein sindirilebilirliği %50 ile 90 arasında değişebilen enerji ve proteince zengin yemler olarak sınıflandırılıyor. Bu gruba tahıllar başta olmak üzere mısır, buğday, arpa, sorgum, buğday kepeği, mısır gluten unu, yağ ve firincılık yan ürünleri olmak üzere çeşitli yem maddeleri giriyor. Ayrıca hayvanların beslenmesinde protein katkılara ya da supplements dediğimiz besin ya da yem maddeleri var. Bunlar %20'nin üstünde protein içeren yağlı tohum küspeleri, örneğin soya, ayçiçeği, pamuk, kanola ve keten tohumu küspeleri olabildiği gibi, hayvansal orijinli et unu, kemik unu ve kanatlı unu gibi ürünler de bulunmaktadır.

Ben şimdi kısaca bu yemlerin hayvansal üretimde ki gider olarak, girdi olarak yerine ve önemine değinmek istiyorum. Genel olarak besleme derslerinde okutulan bilgi yem girdisi olarak hayvansal üretimde yem girdisinin % 60 ile 70 arasında değiştiği bildirilmekte, yani çok önemli bir yer tutuyor, birinci sırada. Hindistan'da bir broiler entegrasyonunda 150 kümeden alınan sonuçlara göre yemin ve diğer girdiler için yapılan masrafların civciv olarak 16-17 Rupı, yem gideri 70-71 Rupı, ilaç ve diğer veteriner giderleri, işçilik, altlık, ısıtma, elektrik ve çeşitli diğer giderler burada yatırılan sermayenin faizi, sabit giderler ve diğer olmak üzere toplam masraflar içerisinde yemin payının %64 olduğu belirlenmiş. Gerçekten yem ve hayvan besleme, hayvansal üretimde ekonomik olarak çok büyük bir öneme sahip. Burada hayvansal üretimi etkileyen diğer bir önemli faktör hayvan türleri ve çiftlik hayvanlarını oluşturan hayvan türleri arasında bu değer önemli bir varyasyon göstermesidir. Burada FCR ya da yem dönüşüm oranı dediğimiz bu değer 1 kilogramlık canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarını ifade ediyor ve bu oran sığırlarda 5 ile 20 arasında değişebiliyor. Tabii bu besleme ve kullanılan yerlerin cinsine, miktarına göre gene domuzlarla 3-3.2 koyunlarda onların yaşına göre işte 4 aya kadar FCR değeri tükettikleri kaba yemlerin burada kalitesi çok büyük önem taşıyor, 4-5 ten 40'a kadar değişebiliyor. Kanatlılarda oranın 1.5 ile 2 hatta 2.2 olduğunu görüyoruz. Çünkü broilerlerde 1.6, yumurta tavuklarında 2-2.2 olabiliyor ve hindilerde belki biraz daha yüksek olabilir. En düşük değer ise balıkta olduğunu görüyoruz, 1.1 ile 1.8 arasında değişiyor. Tavşanda ise bu değer 5 ve 3 arasında ortalama 4 olduğunu görüyoruz. O halde çiftlik hayvanlarında beslemeyi etkileyen en önemli faktörlerden biri de onların bu yem dönüşüm oranlarıdır.

Ben birazda yem formülasyonunun ve yem maliyetinin çiftlik maliyetine, çiftlikteki karlılığı olan etkisine değinmek istiyorum. İngiltere'nin İskoçya bölgesinde yapılan broilerler ile ilgili bir çalışmaya göre yem maliyeti rasyonda ki besin maddelerinin düzeyine göre değişiyor. Özellikle protein kaynakları ve yağ gibi maddeler pahalı olduğu için yemde bunların oranı arttıkça yem maliyetinin arttığını görüyoruz. Ancak protein gibi önemli besin maddesi oranı arttıkça hayvanın performansının yani büyüme ve canlı ağırlık artışı gibi parametre değerlerin de arttığını görüyoruz.

Hayvancılıkta hayvan beslemenin diğer bir önemi de vitamin ve minerallerin burada eksikliği semptomlarıdır. Vitamin D eksikliği ile kuzularda raşitizm ve buna bağlı olarak bacaklarda çarpıklık görülüyor. Civcivlerde Kolin ve Manganez yetersizliği ile oluşan Perosis veya da Slip tendon adı verilen bir hastalık veya semptom ortaya çıkıyor. Benzer şekilde vitamin, selenyum noksanlığı ile ensafomalasi, kas distrofisi gibi rahatsızlıklar ve hemen hemen her vitamini eksikliği ile oluşan çeşitli semptomlar ortaya çıkabiliyor. Hayvan beslemede bu vitaminlerin düzeylerinin ve hayvanların ihtiyacına fizyolojik durumuna göre dikkatlice hesaplanıp rasyonda yer verilmesi gerekiyor. Belki Gökalep Bey bu konuya da değinir.

Hayvan beslemede hem hayvan sağlığını hemde elde edilen hayvansal ürünler bakımından insan sağlığını etkileyen diğer bir önemli husus yemlerin veya maddelerinin kontaminasyonudur, toksik maddelerle bulaşmasıdır. Bunlar bakteriler olabileceği gibi bu bulaşma salmonella, e.coli gibi bakterilere, antibiyotiklere dayanıklı dirençli bakterilerin de olduğunu görüyoruz. Bunlar yeme bulaştığı takdirde bunlara bağlı hastalıklar insanlarda da ortaya çıkabiliyor.

Diğer bir önemli şey prion adlı proteinin işte özellikle sığırlarda alınmasıyla BSE adı verilen bir hastalık ortaya çıkıyor, ölümcül bir hastalık ve bunu yiyen ve bu eti tüketen insanlarda Deli dana Creutzfeldt-Jakob (Deli dana) hastalığı denen ölümcül bir hastalık ortaya çıkabiliyor. Yemlere bulaşan antibiyotik rezidüleri, arsenikler gibi toksik maddeler var. Bunlarda kanser riskini artırabiliyor. Aynı şekilde mikotoksinler çok önemli, günlük hayvan beslemede yetiştirmede yem fabrikalarında üzerinde en çok durulması gereken maddelerden biri de bu mikotoksin bulaşıklığıdır. Ayrıca dioksin denilen bir madde var. Geçmişte Belçika'da dioksin krizi yaşandı ve çok miktarda hayvan telef oldu: Bu da aynı şekilde eğer hayvansal ürünlere geçtiği takdirde kanser riskini artırabiliyor. Benzer şekilde kanser riskini arttıran ağır metaller var. Cıva, bakır, kurşun, kadmiyum, nikel vesaire bunlar da önemli risk oluşturan diğer ağır metallerdir.

Hayvan besleme bilimi, hayvan beslenme ve metabolizmadaki son gelişmelere bilimsel olarak baktığımızda yeni konseptlerin burada disiplinler arası işbirliğini gerektirdiğini görüyoruz. Bunlar nedir diye baktığımızda 3 adet üzerinde durulması gereken olan var. Bunlardan bir tanesi türler arası karşılaştırmalı besleme, ayrıca endokrinoloji, immünoloji ve beslenme hastalıkları arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve bir de metabolik hastalıkların nitrojenomik denen metotlarla tedavisidir. Ben bu konulara genç araştırmacıların ve beslemecilerin sebatla çalışarak ve titizce yaklaşımla bu konulara girip ve hayvan besleme ve metabolizma bilimine önemli katkılar sunabileceklerini düşünüyorum. Benim konuşmam burada sona eriyor. Teşekkür ederim. Şimdi bunları söyledikten sonra ben ikinci konuşmacımız olan Prof.Dr. Ahmet Alçıçek'e söz vermek istiyorum.

Türkiye Kaba Yem Üretimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

1. Giriş

Türkiye hayvancılığının geliştirilmesi için çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biri kaliteli kaba yem üretmek ve hayvanlarımızın ihtiyacını düzenli karşılamaktır. Kaba yemlerin hayvan besleme fizyolojisi açısından önemi yanı sıra, kaliteli ve ucuz olması hayvansal ürün ekonomisi açısından da büyük önem taşımaktadır. Diğer yandan, kaba yemler daha pahalı olan ve insan beslenmesinde de kullanılan yoğun yemlerin hayvan beslemede kullanımını azaltmaktadır.

Süt ya da besi sığırcılığı işletmelerinde üretim maliyetlerinin % 60-70'ini yem girdilerinin oluşturması yemleme ile yapılacak iyileştirmenin karlılığa etkisini açıklamaya yeterlidir. Bu nedenle, hayvancılık işletmelerinin kaliteli kaba yem gereksinimini karşılamak için çayır-meraların ıslahı, yem bitkisi üretim alanlarının artırılması, ucuz ve alternatif diğer kaba yem kaynaklarının hayvansal üretime kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Ülkemiz hayvancılığının ihtiyacı olan kaliteli kaba yem açığının kapatılması durumunda, yem değeri düşük ve selülozca zengin sap, saman ve kavuz gibi kaba yemlerin hayvan beslemede kullanım düzeyi azalacak ve birim hayvandan elde edilen verimlerde iyileşmeler gözlenecektir.

Bu nedenle, hayvancılığımızın yem sorunlarının çözümü sadece yoğun yem kaynaklarında değil, kaliteli kaba yem kaynaklarımızın yetersizliğinde aranmalı ve yem bitkileri tarımımızın yapısal ve ekonomik özellikleri incelenerek çözümler oluşturulmalıdır. Tarımsal üretim içerisinde çok önemli bir yere sahip olan yem bitkileri tarımı, bitkisel ve hayvansal üretimin de sigortası konumunda olup sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur. Son yıllarda, ülkemizde teşvikler sayesinde yem bitkileri ekimi, üretimi ve silaj yapımı önemli düzeyde artmıştır. Bu artışa paralel olarak, yem değeri yüksek, besin madde kayıplarının az olduğu kaliteli kaba yem üretimine de önem vermek gerekmektedir. Bu çağrılı bildiride, Türkiye'de kaba yem üretim düzeyi, sorunları, çözüm önerileri ve ihtiyacının hesaplanmasında hayvan besleme açısından izlenecek yollar ele alınmıştır.

2. Türkiye'de Hayvansal Üretim Durumu

2.1. Hayvan sayıları

Ülkemizde 18 milyonun üzerinde büyükbaş hayvan bulunmakta olup bunun % 49'u kültür ırkı ve % 42'si kültür melezi olarak oluşmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tür ve ırklara göre hayvan sayıları

Hayvan türü	SAYI (BAŞ)	% PAYI
Büyükbaş	18.157.971	100
Sığır	17.965.482	98.9
-Kültür	8.838.498	49.2
-Kültür Melezi	7.594.127	42.3
-Yerli	1.532.857	8.5
Manda	192.489	1.1
Küçükbaş	54.112.626	100
Koyun	42.126.781	77.9
Keçi	11.985.845	22.1
Büyükbaş-küçükbaş toplamı	72.270.596	

Yerli ırkların oranı ise % 8.5 düzeyindedir. Kültür melezi hayvanların sayısının kültür ırkı lehine azaltılması bu hayvanların yem ihtiyacının karşılanması açısından daha yararlı olacağını vurgulamak yerinde olacaktır. Küçükbaş hayvan sayısı ise Avrupa ülkeleri içerisinde en yüksek ülke konumunda olup 55 milyona yakındır.

2.2. Sağılan hayvan sayısı ve süt üretimi

Ülkemizin 18 milyon büyükbaş hayvanı olmasına rağmen sağmal sığır sayısı yaklaşık 6.6 milyon baş olup bunlardan üretilen toplam süt 20.8 milyon ton dolayındadır. Ülkemizde üretilen sütün % 60'ı kültür ırklarından elde edilirken kültür melezi olan hayvanlardan toplam sütün % 36'sı üretilmektedir (Çizelge 2). Bu durumda, süt üretimi esas alındığında, kültür ırkı hayvanların verim düzeylerinin düşüklüğü nedeniyle sayılarının azaltılarak kültür ırklarının sayısal olarak artırılmasının önemli olduğunu vurgulamak yerinde olacaktır. Küçükbaş sağılabilir sayısı ise 25 milyon başın üzerinde olmakla birlikte toplam küçükbaş süt üretimi 2 milyon ton dolayındadır.

Çizelge 2. Tür ve ırklara göre sağılan hayvan sayısı ve süt üretimi

HAYVAN TÜRÜ	SAĞMAL SAYI (BAŞ)	SÜT ÜRETİMİ (TON)
BÜYÜKBAŞ	6.588.686	20.852.715
Sığır	6.580.753	20.782.374
-Kültür	3.249.002	12.544.507 (% 60)
-Kültür Melezi	2.745.243	7.473.837 (% 36)
-Yerli	586.508	764.031 (% 3.7)
Manda	79.333	70.341
KÜÇÜKBAŞ	25.308.071	2.098.664
Koyun	19.836.985	1.521.455
Keçi	5.471.086	577.209
BÜYÜKBAŞ-KÜÇÜKBAŞ TOPLAMI	31.968.157	22.960.379

2.3. Sağılan hayvan başına ortalama süt üretim miktarları

Ülkemiz hayvanlarının laktasyon süt verimleri veya günlük süt verimleri son derece düşük olup sığır ırklarımızın ortalama laktasyon verimi 3158 kg olup kültür ırklarının ortalama süt verimi 3861 kg, kültür melez sığırların ise 2722 kg dolayındadır.

Bu rakamlara göre, ülkemiz kaba yem ihtiyacını hesaplarken ortalama günlük süt verimi sığır ırklarında 10 kg dolayında olduğu unutulmamalıdır. Kültür ırklarında ise bu rakam 305 günlük laktasyon süt verimi günlük olarak hesaplandığında 12.7 kg dolayında olduğu görülmektedir. Küçükbaş hayvanlarda ise laktasyon süt verimi koyunlarda 77 kg, keçilerde ise 105 kg olarak hesaplanmaktadır (Çizelge 3).

Bu laktasyon süt verim rakamları değerlendirildiğinde, kültür ırkı hayvanlarımızda ortalama 305 günlük laktasyon veriminin 4 tonun altında olduğunu görmekteyiz. AB ülkelerinde kültür ırkı hayvanların ortalama laktasyon süt verimlerinin 9 ton civarında olduğu düşünüldüğünde, ülkemizde gerek hayvan besleme bilgisi altyapısı ve gerekse kaba ve yoğun yem kalitesi ve yeterliliği konusunda sıkıntılarının olduğu açıktır.

Çizelge 3. Tür ve ırklara göre ortalama süt verimi

Hayvan türü	ORTALAMA SÜT VERİMİ	
	kg/Laktasyon	kg/gün
Büyükbaş		
Sığır	3.158	10.6
-Kültür	3.861	12.7
-Kültür Melezi	2.722	9.0
-Yerli	1.303	4.3
Manda	887	2.9
Küçükbaş		
Koyun	77	
Keçi	105	

3. Türkiye’de Kaba Yem Üretim Durumu

Ülkemiz kaba yem üretim alanları ve toplam üretim miktarları çizelge 4’te bir araya getirilmiştir. Tablodan da görüleceği üzere, 2020 yılı hasıl dahil silajlık mısır üretimi 27 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Mısır silajının hayvan beslemede en önemli enerji içeren suca zengin kaba yem olarak düşünülmesi gerektiği göz önüne alındığında üretim miktarının toplam sağılan sığır sayısı ile orantılı olmadığı açıktır.

Buna göre, sadece sağlıklı büyükbaş hayvan başına silajlık mısır üretiminin yıllık 4.1 ton olduğunu söylemek mümkündür. Bu düzeyde bir silajlık mısır üretiminin sadece sağlıklı hayvanların yaşama payı ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak olduğunu vurgulamak yerinde olacaktır.

Ülkemizde üretilen diğer kaba yem kaynaklarına bakıldığında (yonca, fiğ, yulaf, korunga, üçgül, çayır otu, İtalyan çimi, sorgum, buğday, arpa, çavdar) son yıllarda sadece yeşil ot veriminin tablolarda yer aldığı kuru ot üretiminin ise verilmemesi görülmektedir.

Ülke hayvanlarımızın kuru kaba yem ihtiyaçlarının da karşılanması açısından kuru ot üretiminin tablolara işlenmesi veya saptanması gerektiğini vurgulamak yerinde olacaktır.

Çizelge 4. Türkiye 2020 yılı yem bitkileri üretimi

Yem bitkisi	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim (Ton)
Silajlık mısır (hasıl dahil)	5.262.613	27.313.091
Yonca	6.628.887	19.290.518 (yeşil ot)- 4.7 mil. (kuru ot)
Fiğ	3.759.436	4.542.965 (yeşil ot) - 1.1 mil. (kuru ot)
Yulaf	3.240.182	3.850.475 (yeşil ot) - 0.96 mil. (kuru ot)
Korunga	1.744.949	1.934.697 (yeşil ot) - 0.6 mil. (kuru ot)
Çayır otu	446.371	293.848 (yeşil ot)
İtalyan çimi	253.297	971.691 (yeşil ot)
Tritikale	350.085	538.643 (yeşil ot)
Sorgum	23.323	87.920 (yeşil ot)
Buğday	178.655	348.838 (yeşil ot)
Arpa	313.184	537.066 (yeşil ot)
Çavdar	68.512	98.195 (yeşil ot)
Üçgül	55	96 (yeşil ot)

4. Türkiye Kaba Üretiminin Mevcut Hayvan Varlığının İhtiyacını Karşılama Düzeyi

4.1. Hayvan Birimi (HB) Hesabı

Türkiye hayvan varlığının 'Hayvan Birimi (HB)' ya da 'Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB)' cinsinden hesaplanmasında Mera Yönetmeliğine göre Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) dönüşüm katsayıları (31 Temmuz 1998 tarih ve 4342 sayı) kullanılmaktadır. İlgili yönetmeliğin 6. Maddesinin a fıkrasına göre, kültür ırkı süt inekleri 1, kültür melezleri 0.75, yerli inekler ise 0.50 ile çarpılmaktadır. Ülkemiz hayvanlarının her yaş ve canlı ağırlıkları tam bilinmediği için farklı araştırmacılar Büyükbaş Hayvan Birimi (BHB) hesaplamalarında farklı hayvan birimi değerleri hesaplamakta ve bu hesaplamalara göre gereksinim duyulan kaba yem ihtiyacı da farklı çıkmaktadır. Buna ilişkin bir örnek çizelge 5'te bira araya getirilmiştir.

Yine ilgili yönetmeliğin 6. Maddesinin b fıkrasına göre, günlük yedirilecek ot miktarı verilmekte ve hayvanlara günlük canlı ağırlığının % 2.5'u kadar kuru ot veya % 10'u kadar yeşil ot yedirileceğinin esas alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

Ancak, günümüz hayvan besleme bilimi ışığında, süt ineklerine verilecek kaba yem miktarı, hayvanın canlı ağırlığına, verim düzeyine, kaba yem çeşidine ve kaba yem kalitesine (protein, enerji, NDF) göre önemli düzeyde değişim göstermektedir.

Çizelge 5. Büyükbaş hayvan birimi (BBHB) dönüşümü

Hayvan türü	BÜYÜKBAŞ HAYVAN BİRİMİ (BBHB)
-Büyükbaş	14.465.813
-Küçükbaş	5.008.778
Toplam (2020)	19.474.591
Toplam (2019)	18.725.802
Toplam (2018)	19.042.278

4.2. Türkiye Kaba Yem İhtiyacının Hesaplanmasına Yönelik Yaklaşımlar

Türkiye hayvanlarının kaba yem ihtiyaçlarının doğru hesaplanmasında bazı temel kabullenmeler geliştirilmesi gerektiği açıktır. Burada özetle iki önemli yaklaşımın dikkate alınarak kaba yem üretiminin planlanmasında büyük yarar vardır.

Yaklaşım 1: Yaşama payı ihtiyacının kaba yemle karşılama

Yaklaşım 2: Yaşama payı + ...kg sütü kaba yemle karşılama

Yani, hayvanlarımızın kaba yem ihtiyacını en azından yaşama paylarını kaba yemlerle karşılama (Yaklaşım 1) yada yaşama payına ilaveten günde 5 yada 10 kg süt üretebilecek düzeyde kaba yem ihtiyacı (Yaklaşım 2) dikkate alma şeklinde özetlenebilir.

Ülkemizin kaba yem ihtiyacı en azından yaşama payını karşılayacak düzeyde olmadığına yaşama payı ihtiyacını karşılamada insan gıdası olarak kullanılan tahılların (kesif yem) devreye sokulması gerekecektir. Bu durum, hem fizyolojik açıdan hem de hayvancılık ekonomisi açısından büyük sakıncalar doğuracaktır.

Ülkemizde 19 milyondan fazla büyükbaş hayvan birimi olduğu düşünüldüğünde durumun ne kadar sıkıntılı olacağı açıktır.

Diğer taraftan, hayvanlarımızın yaşama payı besin madde ihtiyaçlarının hesaplanmasında temel hayvan besleme normlarını araştıran ve yayınlayan uluslararası kurumların bilgi kaynaklarına başvurmak en doğru yoldur.

Buna göre, süt sığırlarında yaşama payı besin madde gereksinimleri (Çizelge 6) ve canlı ağırlık ve süt verimine göre kuru madde tüketimleri (Çizelge 7) de verilmiştir.

Çizelge 6: Süt sığırlarında yaşama payı besin madde gereksinimleri

Yaşama Payı Gereksinimleri					
CA, kg	NEL, Mcal	ME, Mcal	HP, g	Ca, g	P, g
400	7.16	12.01	318	16	11
450	7.82	13.12	341	18	13
500	8.46	14.20	364	20	14
550	9.09	15.25	386	22	16
600	9.70	16.28	406	24	17
650	10.30	17.29	428	26	19
700	10.89	18.28	449	28	20
750	11.47	19.25	468	30	21
800	12.03	20.20	486	32	23

Çizelge 7: Süt sığırlarında canlı ağırlık ve süt verimine göre kurumadde tüketimleri

Süt Verimi, kg/gün (% 4 Yağlı)	Canlı Ağırlık, kg				
	400	500	600	700	800
	Canlı Ağırlığın %'si				
10	2.7	2.4	2.2	2.0	1.9
15	3.2	2.8	2.6	2.3	2.2
20	3.6	3.2	2.9	2.6	2.4
25	4.0	3.5	3.2	2.9	2.7
30	4.4	3.9	3.5	3.2	2.9
35	5.0	4.2	3.7	3.4	3.1
40	5.5	4.6	4.0	3.6	3.3
45	-	5.0	4.3	3.8	3.5
50	-	5.4	4.7	4.1	3.7
55	-	-	5.0	4.4	4.0
60	-	-	5.4	4.8	4.3

4.3. Yaşama Payı İhtiyacının Kaba Yemle Karşlanması (Yaklaşım 1)

Ülke hayvanlarımızın yaşama payı düzeyinde kaba yem ihtiyaçlarını hesaplamak için bazı temel rasyon parametreleri kabul edilmesi gerekmektedir. Öncelikle sağmal hayvanlarımızın kaba yem ihtiyaçlarının hesaplanmasını örnek olarak ele alacağız. Buna göre, 600 kg canlı ağırlığında (CA), % 4 yağlı, 20 kg/gün süt verimine sahip bir hayvanın kuru madde (KM) tüketimi canlı ağırlığının (CA) % 2.9'u = 17.4 kg ve son olarak % 4 yağlı 1 kg süt sentezi için 90 g Ham Protein (HP) ve 1250 kcal Metabolik Enerjiye (ME) gereksinim olduğu kabul edilmektedir. Bu kabullerden sonra çizelge 8'de verilen rasyon kapsamında kaba yemlerle yaşama payının hesaplanması düşünülmüştür.

Çizelge 8: Yaşama payı ihtiyacının kaba yemle karşılanması (Konsept 1) rasyonu

Kaba Yem	KM, %	HP, %	ME, kcal/kg	Verilen yem, kg	KM, Kg	HP, g	ME, Kcal/kg
Mısır silajı	30	2.5	700	12	3.6	300	8.400
Saman	90	2.5	1500	3	2.7	75	4.500

Yulaf,kuru ot	90	10	1700	2	1.8	200	3.400
Toplam				17	8.1	575	16.300
600 kg CA İçin Yaşama Payı İhtiyacı (-)						- 406	-16.280
Kaba yemden artan protein ve enerji						+169	+20

Sağılır hayvanların yaşama payı kaba yem ihtiyacı (365 gün)

Sağılır Sığır Sayısı: **6.580.753** baş

1. Yaşama Payı Mısır Silajı İhtiyacı: 28.8 mil. ton

(12 kg/gün x 365 gün = 4.380 kg x 6580753 baş)

2. Yaşama Payı Fiğ/Yulaf kuru ot İhtiyacı: 4.8 mil. ton

(2 kg/gün x 365 gün = 730 kg x 6580753 baş)

3. Yaşama Payı Saman İhtiyacı: 7.2 mil. ton

(3 kg/gün x 365 gün = 1.095 kg x 6580753 baş)

Diğer yandan, sadece sağılan hayvanların değil, Hayvan birimi (HB) hesabına göre tüm hayvanlarımızın yaşama payı kaba yem ihtiyacı hesaplaması da mümkündür.

Buna göre, ülkemiz tüm hayvan varlığı Büyükbaş Hayvan Birimi (HB) cinsinden dikkate alındığında toplam hayvan birimiz 19.474.591 baş olarak hesaplanmaktadır. Bu rakam üzerinden ülke hayvanlarımızın yaşama payı kaba yem ihtiyaçlarını aşağıdaki şekilde hesaplamak olasıdır;

1. Yaşama Payı Mısır Silajı İhtiyacı: 85.3 mil. ton

(12 kg/günx365 gün=4.380 kgx19.474.591 HB)

2. Yaşama Payı Fiğ/Yulaf kuru ot İhtiyacı:14.2 mil. ton

(2 kg/gün x 365 gün = 730 kg x 19.474.591 HB)

3. Yaşama Payı Saman İhtiyacı: 21.3 mil. ton

(3 kg/gün x 365 gün = 1.095 kg x 19.474.591 HB)

Çeşitli araştırmacıların hayvan birimi üzerinden yaptıkları hesaplamalarda farklı kaba yem ihtiyaçlarının hesaplandığını görmekteyiz. Nitekim, 2018 yılında üretilen toplam kaba yemin mevcut hayvan varlığının ihtiyacını karşılama durumunun ele alındığı bir çalışmada kaba yem açığının 55.0 milyon ton olduğu vurgulanmıştır. Bir başka araştırmacı ise 2019 yılında üretilen toplam kaba yemin mevcut hayvan varlığının ihtiyacını karşılama durumunu ele aldığı makalesinde, kaliteli kaba yem açığını 28.4 milyon ton olarak hesaplarken kaliteli kuru ot açığını (tüm yem bitkilerini kuru ot hesabı üzerinden) 56.3 milyon ton olarak hesaplamıştır.

Bizim bu bildiride yaptığımız hesaplamalar ile diğer araştırmacıların hesaplamaları arasındaki en önemli fark, temel rasyon anlayışındaki farklılık ve yaşama payı ihtiyacı parametrelerine olan yaklaşımdaki farklılık olarak ortaya çıkmaktadır.

4.4. Yaşama Payı + 5 kg/10 kg Süt Üretiminin Kaba Yemle Karşlanması (Yaklaşım 2)

Öncelikle, sağmal hayvanlarımızın yaşama payı + 5 kg süt üretiminin kaba yemle karşlanması (Konsept 2) için gerekli kaba yem ihtiyacı ise çizelge 9 da verilen rasyon kapsamında hesaplanmıştır. Bu rasyonda, günde 5 kg süt üretimi için sağmal hayvanların enerji ve protein ihtiyacı sadece kaba yemlerle (16 kg mısır silajı, 3 kg saman, 4 kg yulaf ya da fiğ kuru otu) karşlanmıştır.

Çizelge 9: Yaşama payı+5kg süt üretiminin kaba yemle karşılanması (Konsept 2) rasyonu

Kaba yem	KM, %	HP, %	ME, kcal/kg	Verilen yem, kg	KM, kg	HP, g	ME, Kcal/kg
Mısır silajı	30	2.5	700	16	4.8	400	11.200
Saman	90	2.5	1500	3	2.7	75	4.500
Yulaf,kuru ot	90	10	1700	4	3.6	400	6.800
Toplam				23	11.1	875	22.500
600 kg CA İçin Yaşama Payı (-)						- 406	-16.280
Kaba yemden artan protein ve enerji Üretilecek süt miktarı (YP+5 kg/gün)						+469 (5.2 kg)	+6.220 (5.0 kg)
5 kg/gün süt sentezi için ihtiyaçlar						450	6.250

Sağlır hayvanların yaşama payı+5kg süt üretimi için kaba yem ihtiyacı (305 gün)

Sağlır Sığır Sayısı: **6.580.753** baş

1. Mısır Silajı İhtiyacı: 32.1 mil. ton

(16 kg/gün x 305 gün = 4.880 kg x 6580753 baş)

2. Fiğ/Yulaf kuru ot İhtiyacı: 8.0 mil. ton

(4 kg/gün x 305 gün = 1.220 kg x 6580753 baş)

3. Saman İhtiyacı: 6.0 mil. ton

(3 kg/gün x 305 gün = 915 kg x 6580753 baş)

Sağmal hayvanlarımızın yaşama payı + 10 kg süt üretiminin kaba yemle karşılanması için gerekli kaba yem ihtiyacı ise çizelge 10'da verilen rasyon kapsamında hesaplanmıştır.

Bu rasyonda, günde 10 kg süt üretimi için sağmal hayvanların enerji ve protein ihtiyacı sadece kaba yem kaynaklarıyla (23 kg mısır silajı, 3 kg saman, 4 kg yonca kuru otu) karşılanmıştır.

Çizelge 10: Yaşama payı+10kg süt üretiminin kaba yemle karşılanması (Konsept 2) rasyonu

Kaba yem	KM, %	HP, %	ME, kcal/kg	Verilen yem, kg	KM, kg	HP, g	ME, Kcal/kg
Mısır silajı	33	2.5	750	23	7.6	575	17.250
Saman	90	2.5	1500	3	2.7	75	4.500
Yonca, kuru ot	90	17	1700	4	3.6	680	6.800
Toplam				30	13.9	1.330	28.550
600 kg CA İçin Yaşama Payı (-)						- 406	-16.280
Kaba Yemle Üretilecek süt miktarı (YP+10 kg/gün)						+924 (10 kg)	+12.270 (10 kg)
10 kg/gün süt sentezi için ihtiyaçlar						900	12.400

Sağlır hayvanların yaşama payı + 10kg süt üretimi için kaba yem ihtiyacı (305 gün)

Sağlır Sığır Sayısı: **6.580.753** baş

1. Mısır Silajı İhtiyacı: 46.1 mil. ton

(23 kg/gün x 305 gün = 7.015 kg x 6580753 baş)

2. Yonca kuru ot İhtiyacı: 8.0 mil. ton

(4 kg/gün x 305 gün = 1.220 kg x 6580753 baş)

3. Saman İhtiyacı: 6.0 mil. ton

(3 kg/gün x 305 gün = 915 kg x 6580753 baş)

5. Sonuç ve Öneriler

Bu bildiriye ele alınan hayvan beslemeye yönelik temel kabullenmeler, tespitler ve istatistik verileri ışığında aşağıdaki sonuç ve önerileri çıkarmak mümkündür.

- 1.** Üreticilerimize, hayvan besleme, kaba yem kalitesi ve önemi, yem bitkileri tarımı ve teknikleri, yem konserve teknikleri konularında eğitim verilmeli ve üniversitelerle işbirliğine gidilmelidir.
- 2.** Yeteriz olan yem bitkileri tarımının gelişmesi için hayvansal ürün fiyatları stabilize edilerek hayvancılığın karlı hale getirilmesi sağlanmalıdır.
- 3.** Kaba yem üretim düzeyimize göre hayvan sayımız oldukça yüksektir. Özellikle kültür ırkı sayımız artırılmalı, kültür melezi sayısı azaltılmalıdır.
- 4.** Hayvan sayısının daha fazla artırılması yerine verim düzeylerinin artırılması planlanmalıdır.
- 5.** Kaba yem ihtiyacının hesaplanmasında yaşama payına ilaveten YP+5 kg yada YP+10 kg süt üretimi için gerekli yem ihtiyacı dikkate alınmalıdır.
- 6.** Kaliteli kaba yem üretimi teşvik edilmeli ve silajlık mısır, yonca, fiğ/yulaf/korunga desteklemeleri artırılmalıdır.
- 7.** Geleceğe yönelik yem, et ve süt arz güvenliğinin sağlanması için öncelikle sorunlarımız doğru şekilde tespit edilmeli, orta ve uzun vadede gerçekçi ve sürdürülebilir olan hem ekolojik hem de ekonomik çözümler geliştirilmelidir.

Kaynaklar

- Acar Z., 2017. Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. Türkiye'nin Hayvansal Üretimi (Mevcut Durum ve Gelecek) Sempozyumu, 10-11 Ocak 2017, Ankara, pp: 159-169.
- Acar Z., Tan M, Ayan İ, Aşçı ÖÖ, Mut H, Başaran U, Gülümser E, Can M, Kaymak G, 2020. Türkiye'de Yem Bitkileri Tarımının Durumu ve Geliştirme Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-12 Ocak 2020, Ankara, pp: 529-554.
- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D. (2005): Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak., 2005, Ankara, S.: 503-518.
- Alçıçek, A. (1995): Silo yemi; önemi ve kalitesini etkileyen faktörler. E.Ü.Z.F. Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını No. 22, İzmir.
- Alçıçek, A., Özdoğan, M. (1997): Çiftçi Koşullarında Yapılan Mısır ve Silo Yemlerinde Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Hayvansal Üretim, 37: 94-102.
- Alçıçek, A., Tarhan, F., Özkan, K., Adışen, F.(1999): İzmir İli ve Civarında Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yapılan Silo Yemlerinin Besin Madde İçeriği ve Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Hayvansal Üretim, 39-40: 54-63.
- Alçıçek, A., Karaayvaz, K.(2002): Çiftçi Koşullarında Silo Yemi Yapımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No:106: 136-146.

- Alçıçek, A. (2002). Süt Sığırı Rasyonu Yapımında Temel İlkeler. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 106:124-135.
- Alçıçek A, Kılıç A, Ayhan V, Özdoğan M, 2010. Türkiye’de Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Cilt: 2, 11-15 Ocak 2010, Ankara, pp: 1071-1080.
- Alçıçek A, 2012. Türkiye’de Kaba Yem Üretimi ve Yeterlilik Durumu. Tarım ve Mühendislik Dergisi, 101-102: 36-39.
- Avcıoğlu, R., Soya, H., Açıkgöz, E. ve Tan, A., 2000, Yem bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği V.Teknik Kongresi, 1. Cilt, 17-21.01.2000, Milli Kütüphane-Ankara, s:567-585.
- DLG, Deutsche Landwirtschafts Gesellschaft, (1997): Futterwerttabellen für Wiederkäuer. 7. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt.
- Eker, M. M. 2006. Türk Tarımının Dünü Bugünü ve Geleceği Hakkında Genel Değerlendirme, Tarım ve Köyşleri Bakanı 2007 Yılı Mali Bütçe Konuşması Metni.
- Ensminger, M.E.; Oldfield, J.E.; heinemann, W.W. (1990): Feeds and Nutrition. The Ensminger Publishing Company, USA.
- Jeroch, H.; Flachowsky, G.; Weissbach, F. (1993): Futtermittelkunde. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Kılıç, A. (2000): Kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 1. Cilt, 21.01.2000, Milli Kütüphane-Ankara.Sayfa:845-858.
- Kirchgesner, M. (1997): Tierernährung. Verlag Union Agrar, 10. Auflage, Frankfurt.
- NRC, National Research Council, (1989): Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy Press, Washington D.C., Sixty revised edition.
- Özkan U, 2020. Türkiye Yem Bitkileri Tarımına Karşılaştırmalı Genel Bakış ve Değerlendirme. Türk Ziraat Mühendisliği Araştırmaları Dergisi, 11: 29-43.
- TÜİK, 2020a. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı, <https://biruni.tuik.gov.tr>.
- 21.TÜİK, 2020b. Hayvansal Üretim İstatistikleri Veri Tabanı, <https://biruni.tuik.gov.tr>.

Toprak Mahsülleri Ofisi

Cihan SOYALP

TMO Genel Müdür Yardımcısı

Abstract

There are extraordinary conditions that the world and therefore our country are passing through this season. We experienced the hottest year of the last 40 years in 2020. In 2021, agricultural production was affected globally by drought and heat. Wheat and barley production of the main exporting countries decreased by 5-36%. Corn production, on the other hand, increased by 7-34% on average. While exporting countries experiencing product loss are turning on export tax and quota applications in response to the decrease in production in the global market, on the other hand, importing countries, whose demands have increased, have switched to practices that facilitate imports. In summary, while the supply of raw materials contracted, the demand for raw materials increased rather than decreased. As a result, there was an annual increase of 20-100% in international grain prices and an increase of 160% in freight. Unfortunately, agricultural production of our country was also affected by drought and extreme heat, and wheat production decreased by 14% to 17.7 million tons, and barley production decreased by 31% to 5.7 million tons. Production in corn remained at the same level of the previous year (6.5 million tons). Within the significant growth in the production of our livestock sector in the last 10 years and its production for export, the dependency on imported raw materials and the importance of exports have increased even more. Since half of the feed raw materials used in the sector depend on imports, global risks directly affect our livestock sector. As TMO, we are monitoring these markets closely and evaluating possible risks. As I have just mentioned, there are extraordinary conditions this season. Our domestic prices would be above the world prices normally. When we announced our purchase prices, we preferred to announce a level above the world prices. However, this season, while the demand of grain importing countries in the world increased, they also switched to practices that facilitated imports; on the other hand, exporting countries that experienced product loss turned to additional export tax and quota applications. As a result, world prices rose to levels above domestic prices. Naturally, this situation was reflected as an increase in the prices of raw materials supplied through imports in previous years due to high import costs. As TMO, we took quick steps to eliminate the market-distorting effect of the global and domestic supply/demand imbalance. Right after announcing our procurement prices, we announced our sale prices so that the industry could see the way ahead. In June, we started to back up TMO stocks in line with the country's needs. Due to the market prices exceeded the TMO's procurement prices, there was no significant grain procurements happened into the stocks of the institution. The corn market, whose harvest began in August, was closely monitored. Since our corn producers had the opportunity to sell their products at increasing local prices, so TMO was not announced a procurement price for corn. Since the beginning of the season we have made the necessary amount of import connections, that we do not normally make during the harvest period. The another action that we do not normally do was, without waiting for the end of the harvest, we have started to sell the products in our stocks as of July, within the scope of the feed market stabilization campaign that we started to support our meat, dairy and feed producers who adding value to our country's livestock sector. Moreover, we consulted with other public institutions and organizations on the regulation of customs duties in order to provide the sector to import its own product independently from TMO with low costs. Our aim here was primarily to reduce the costs of our farmers dealing with animal husbandry, which is another branch of agricultural production. In addition to our farmers, we sold our stocks to feed industry sector. Hence, with these sales, we observed some stabilization in feed prices in July and August, when the campaign started. As of November, we added corn beside our barley and feed wheat sales. Considering the actual consumption figures of poultry sector companies, we have allocated amount of corn sales. We continue to supply products especially to our facilities and also to the breeders, producers, and feed industry. With the Campaign, we provided 2,6 million tons of wheat, barley and corn for breeders, producers, feed mills and poultry integrated facilities. While contributing to the nutrition of approximately 4.5 million animals, we also provided affordable raw materials to 200

poultry integrated facilities. According to our calculations, we prevented an additional 2 billion TL cost that may occur in the livestock and feed sector.

Keywords: Grain production, grain markets, wheat, barley, corn

Toprak Mahsülleri Ofisi ve Faaliyet Alanları

Ülkemiz tarım ve hayvancılık sektörünün değerli temsilcileri ve toplantının seçkin katılımcıları. Öncelikle toprak mahsulleri ofisinden genel olarak bahsetmek istiyorum Toprak Mahsulleri Ofisinin görevi nedir? Bazen karışıklık olabiliyor. Toprak Mahsülleri Ofisi 1938 yılında kuruldu. Toprak Mahsulleri Ofisi sermayesinin tamamı devlete hazineye ait bir kamu iktisadi teşekkülü, yani K.İ.T. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın bağlı kuruluş değil, ilgili kuruluşu. Biz hububat ve bakliyatın yoğun olarak üretildiği yerlerde teşkilatlanmış durumdayız Türkiye genelinde. Ankara'da genel müdürlüğümüz var, taşrada 30 tane baş müdürlüğümüz, 5 Şube müdürlüğü, bu başmüdürlük ve müdürlüklerin altında ajans dediğimiz bir yapılanma 80 tane, 70 tane tesis ekibimiz var. Haşhaş faaliyetimiz var, biraz sonra bahsedeceğim orada ondan dolayı bir fabrikamız var, Afyonkarahisar Bolvadin'de. Toplam 186 tane iş yeri ile yaklaşık 3.300-3.500 personelle hizmetlerimizi yürütüyoruz. Toprak Mahsulleri Ofisi olarak yaklaşık 4 milyon tonluk bir depolama kapasitesine sahibiz Türkiye genelinde bunun 500.000 tonu 8 tane liman iş yerimiz var. Bu limanları ithalat ve ihracatlar için ağırlıklı olarak kullanıyoruz.

Toprak Mahsülleri Ofisi hububat ve bakliyat piyasalarını düzenliyor Türkiye'de. Bunun yanında Afyon ve uyuşturucu maddelere konulan devlet tekeli de işletiyor. Aynı zamanda olağanüstü hallerde kullanabilecek hububat stoğunu da tutuyoruz. Cumhurbaşkanlığı makamınca hububat ve bakliyatın dışında diğer tarımsal ürünlere ilişkin verilen görevleri de yerine getiriyoruz. Bu kapsamda zaman zaman AFAD ve Türk Kızılay ile işbirliği içerisinde ihtiyaç sahibi olan ülkelere yardımlarda bulunuyoruz. Toprak Mahsülleri Ofisinin piyasa regülasyonunda iki önemli ayağı var. Birisi halkımızın temel gıdaya uygun fiyatlı erişimini kolaylaştırmak, diğeri üreticilerimizin de üretimlerini sürdürebilmesini sağlamaya çalışmak. Bu bizim ana statümüzde şöyle ifade ediliyor, üreticiler açısından fiyatların normalin altına düşmesini engellemek, tüketiciler açısından da anormal yükselişlerin önüne geçmek şeklinde tanımlanıyor.

Toprak Mahsulleri Ofisinin işgal alanına giren ürünler hububat ve bakliyat demiştim. Buğday, arpa, çavdar, yulaf, tritikale, mısır çeltik hububat kısmı. 2017 yılında bakliyat kısmı da bize görev olarak verildi. Daha öncesinde yoktu. 1993'te öncesinde vardı ama 93'te ki kararlarla bakliyat sektöründen çıkarılmışız. Fakat yine 2017'de sürekli görev olarak bize hububatın yanında bakliyatta nohut, kuru fasulye, kırmızı ve yeşil mercimek şeklinde bir de haşhaş devlet tekeli işletiyoruz demiştim. Buraya kadar olan kısım bizim sürekli görevimiz yani bu ürünlerle ilgili piyasa regülasyonu yaparken herhangi bir görevlendirme herhangi bir yetki vesaire gerekmiyor, bunlar sürekli görevimiz.

Ama burun dışında Sayın Cumhurbaşkanınca diğer tarımsal ürünlerle ilgili ilave verilen görevler var demiştim. Mesela bu sene fındık alımı ile ilgili görevlendirildi, fındık piyasasını düzenlemekle görevlendirildi TMO. Aynı zamanda çekirdeksiz kuru üzüm piyasasını düzenlemekle görevlendirildi, o görevlerimiz var mesela. Kuru üzüm yılsonuna kadar, fındık da aynı şekilde. Bunun yanında kuru üzüm, kuru incir, kuru kayısı işte bu sene nisan ayında soğan patates ile ilgili görevlendirildik. Yani zaman zaman diğer tarımsal ürünlerle ilgili de görevlendiriliyoruz ama temel konumuz hububat ve bakliyat artı haşhaş.

Tabii hayvancılık yönünden hayvancılıkta yemin hammaddesi olması yönünden bu grup içerisindeki biraz sonra detaylı bahsedeceğim hususlar mısır ve arpa ağırlıklı. Türkiye'de hayvancılığa genel olarak baktığımızda Ahmet Hocam'da biraz bahsetti ama üreticilerimiz için önemli bir geçim

kaynağı olmanın yanı sıra insanımızın beslenmesinin ve tarımsal üretimin önemli bir parçası hayvancılık. TÜİK verilerine göre 2020 yılında 550 milyar TL'lik tarımsal üretimin %55'i hayvancılık sektörünün, 304 milyarı hayvancılık sektörünün. Yine hayvan sayılarından bahsedildi son 5 yılda hayvan sayısında büyükbaşta küçükbaşta artışlar mevcut. Hayvancılık sektörünün üretim değeri yine TÜİK rakamlarına göre son 5 yılda 2 kat arttı. Yani ciddi bir artış var, karma yem üretimi ciddi şekilde artıyor. 2020'de 26 milyon tonu geçti, son 5 yılda %30 a yakın bir artış söz konusu. Bu canlı hayvan ve hayvansal ürünlerin üretimdeki artış yerli malı ürün tüketilmesi ve istihdam artışı demek, yani iyi bir şey. Biz toprak mahsulleri ofisi olarak hayvancılıkta yem sektörünün önemini farkındayız, bu yolda paydaşlarımızla iletişim ve istişare halinde imkanlarımız dahilinde sektöre katkı veriyoruz, proaktif politika üretiyoruz.

Şimdi dünyaya baktığımızda hububat anlamında genel anlamda iklimsel ve mevsimsel bir düzensizlik yaşandı. Son dönemde bitkisel üretimde düşüşler oldu. Arpa üretiminde dünyada geçen sezonda karşılaştığımızda %8 lik bir düşüş var. 106 milyon ton 2021'de bir üretim var. Bunun yanı sıra Mısır'da da bir üretim artışı var rekor seviyede dünyada üretim var. Mısır'da 1 milyar 212 milyon tonluk 2021 üretimi söz konusu. Geçen yıla göre, geçen sezona göre %8 lik bir artış söz konusu mısırdaki. Tabii 2020 yılı son 40 yılın en sıcak. Türkiye olarak da biz bunu hissettik, biraz sonra geleceğim üretim anlamında da fiyat anlamında da ciddi etkileri var. 2021 yılı tarımsal üretimi küresel çapta kuraklık ve sıcaklıktan ciddi manada etkilendi. Ana ihracatçı ülkelerde bu ürünlerde buğday ve arpa üretiminde azalış oldu, mısır üretiminde artış oldu. Hemen bu mısır ve arpanın detayına girmek istiyorum. Arpaya baktığımızda arpa üretiminde %8 azalış dedik, üretim tüketimin %5 altında, tüketim 153 milyon ton bunlar IGC verileri International Grain Council verileri. Stok 21 milyon ton, ticareti 34 milyon ton, ticaret talebi bir önceki sezonla aynı seviyede ihracat ülkelerin üretimindeki azalışa rağmen ithalatçı ülkelerin talebinde artış var arpada.

Hemen başlıca arpa üreticisi ülkelere baktığımızda Avrupa Birliği, Rusya, Avustralya, Ukrayna, Kanada şeklinde gidiyor, son 4 yıllık rakamlara bakıldığında üretimde %5'ten %36'ya kadar bir düşüş söz konusu. Arpa ithalatçısı ülkeler; Çin, Suudi Arabistan, Türkiye, İran, Japonya şeklinde sıralanıyor. Tabii Çin dünya ekonomisi içinde çok büyük bir etken, her türlü hareketi çok büyük çaplı olduğu için 12,5 milyon tonluk bir ithalat talebi var. Suudi Arabistan 6.6 milyon ton, hemen ardından Türkiye geliyor. Biraz sonra Türkiye ile ilgili bilgileri detaylı arz edeceğim. Ana ihracatçı ülkelere baktığımızda Avrupa Birliği, Avustralya, Ukrayna, Rusya, Arjantin, Kanada şeklinde sıralanıyor.

Başlıca mısır üreticisi ülkeler; Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Brezilya, Avrupa Birliği, biraz önce söylemişim mısırdaki dünya çapında %8 üretim artışı var demiştik. Mesela Brezilya'da %34, Çin'de %5, ABD'de %7 bir önceki yıla göre üretimlerde artış gözüküyor. Başlıca mısır ithalatçısı ülkelere baktığımızda yine Çin'i burada birinci sırada görüyoruz. Üretiminde ikinci sırada, 273 milyon tonla geçen seneye göre %5 artmış, ama ithalatta da birinci sırada 17 milyon tonluk bir talebi var. Yine mısır ihracatçısı ülkelere baktığımızda Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Ukrayna, Brezilya, Rusya, AB şeklinde sıralanıyor. Tabii burada Çin önemli demiştik, 2018 döneminde Çin'in ithalat talebi hububat grubunda 13 milyon ton seviyesinde idi. Bu pandemi ile birlikte ve öncesinden başlayan bir süreçle Çin genel anlamda talebini artırdı, 50 milyon tonlara çıktı. Bu piyasaları çok ciddi anlamda etkiledi. Biraz sonra fiyatlardan bahsedeceğiz, fiyatlara bu hamlenin etkisi var.

Ekmeklik buğday ve makarnalık buğdayda bizim iştiğal alanımızda. Yem anlamında çok etkin olmasa da ekmeklik buğdayda %1'lik bir dünya üretiminde artış görülüyor, makarnalık buğdayda %9'luk azalış görülüyor. Fiyatlara baktığımızda dünyada arpa fiyatları %39 seviyesinde artmış durumda. Şu anda bunlar FOG fiyatları tabii. 300 dolar seviyelerinde mısır fiyatları %18 geçen yıla göre artmış durumda, 280 dolar civarlarında. Ekmeklik buğday %133, makarnalık buğday %106 arttı. Bu fiyat artışlarında ihracatçı ülkelerdeki ticaret kısıtlamaları ve vergi uygulamalarının etkisi var. Şu anda

Rusya hububat ihracatına, mısır, arpa, buğday ihracatına vergi uyguluyor, haftalık vergi ayarlaması var. Kota konuşuluyor, Rusya'da bu fiyatların artmasına etken olarak. Yine Kazakistan'da yemlik hububat ihracatında kota var, Azerbaycan buğday ve un ihracatına ilave vergi koydu, bu arz yönü ile olanları söylüyorum. Belarus'ta hububat ihracat yasağı var. Ukrayna 2020'de buğdaya ihracat kasası koymuştu, 2021 yılında bunu kaldırdı. Arjantin mısır ihracat kotasını yine bu sene ocak ayında kaldırdı bu tür ihracatçı ülkelerde ticaret kısıtlamaları ve vergi uygulamalarının direk fiyata etkisi var. İthalatçı ülkeler ise tam tersi talep yönünden değerlendirdiğimizde ithalatı kolaylaştırıcı tedbirler aldıkları için talepleri arttı, dediğim gibi fiyatlarda %118 %106 artış söz konusu.

Türkiye'ye geldiğimizde, Türkiye'de ciddi manada bir kuraklık yaşadık, üretimlerimiz ciddi manada düştü arpada. TÜİK verilerine göre geçen seneye göre %31'lik bir düşüş söz konusu. Mısır aynı seviyede, sulu yetiştirildiği için. Ekmeklik buğday ve makarnalık buğday üretimlerimizde de azalış söz konusu. Tabii olağanüstü bir dönemden geçiyoruz, bu olağanüstü koşullarda olağanüstü tedbirler almak gerekiyor. Biz de bu dönemde hasat öncesinde alım fiyatlarımızı açıkladık. Alım fiyatlarını açıkladığımız dönemlerde bizim fiyatlarımız dünya fiyatları seviyesinin üzerindeydi.

Arpa ve mısır bizim için önemli. Hasat başlangıcında 2.200 lira seviyelerine olan arpa bugün 3.200 lirayı geçmiş vaziyette. Yine Mısır'a baktığımızda hasat başında 2.400-2.500 TL olan mısır bugün yine 3.000 lirayı geçmiş vaziyette. Bizim genel bir kural olarak yurtiçi fiyatlarımız dünya fiyatlarından yüksek olurdu her zaman. Ama biraz önce işte izah etmeye çalıştım dünyadaki gelişmeler, kısıtlamalar, üretim azalışları vesaire ithal eden ülkelerin taleplerinin artması dünya fiyatlarını ciddi anlamda yükseltti. Tabii kur etkisiyle de dünya fiyatları bizim iç piyasa fiyatlarını maalesef geçti. Tabii burada hızlı geçtik biraz navlun fiyatlarını da etkisi var ciddi anlamda, %160 arttı navlun fiyatları. Konteyner bulmada sıkıntı çektiler gemide de öyle hepsinin fiyatları etkisi var.

Son olarak da TMO tedbirlerinden bahsedip bitiriyorum. Biz bu dünyadaki dünya ticaretindeki arz talep dengesindeki bozulmalar nedeniyle işte hayvancılık sektörü biliyorsunuz yoğun olarak ithal ham maddeye bağımlı karma yem üretimimizin yarısını itaat etmek durumundayız. Dünyada fiyatlar yükseldiği için yurtdışı fiyatlar etkilendi, bu bizim fiyatları da yükseltti, yurt içine yönelen talep, fiyatları TMO'nun fiyatlarının üzerine çıkardı ve TMO olarak alım yapamadık. Başta söylemişim ya üreticiler açısından anormal düşüşü engelledik, bu noktada bir sınır çektik. Ama üst tarafta tüketiciler yönüyle şu anda ciddi bir yükselme söz konusu, bunun için uğraşıyoruz, tedbirlerimizi de bu yönde.

Biz alım fiyatlarımızın ardından sanayiciler önünü görsün diye hemen satış fiyatlarımızı açıkladık. Normalde hasat döneminde gerçekleştirdiğimiz ithalat ihalelerini hasat varken ithalat yapmayız kural olarak. Haziran ayında başlattık arz eksikliğinden dolayı. Yine hasatın bitmesinden sonra satışlara başlarız kural olarak, piyasada bol ürün olduğu için satışlara Temmuz ayında başladık, akabinde gümrük vergisi düzenlemeleri oldu yem ve un regülasyon çalışmalarımız oldu. Arpada ve Mısır'da ithalat bağlantıları sonucu 1 milyon 920 bin ton arpa 65 bin ton mısır ithalat bağlantısı yaptık. Bu ithalat bağlantılarına devam edeceğiz, hasat sezonuna kadar üreticilerimize arpa vermeye devam edeceğiz, mısır vermeye devam edeceğiz.

Hemen yem regülasyonlarına bakalım, burada et-süt yem üreticilerimizin maliyetinin azaltılması amacıyla kanatlı, yumurta, büyükbaş, küçükbaş yetiştiricilerimizin yanı sıra uygun fiyatla yem satacağını bildiren firmalara uygun fiyatla biz yem hammaddesi sattık. Bugüne kadar işte Temmuzda başladık dediğimiz süreçte 2.6 milyon ton buğday, arpa, mısır, yemlik buğdayı satışa sunduk bundan 4,5 milyon besi ve süt hayvanı, 200 adet kanatlı entegre tesisi bu satışlarımızdan yararlandı. Tabii bir ince hesap yaptık, burada detayına giremeyeceğim, yaklaşık 2 milyar TL yem maliyeti yükünün önüne geçildi. Un regülasyonu da şu anda un fiyatları ciddi anlamda piyasada gündemde. Yine aynı şekilde yem gibi belli bir fiyatla un satmayı taahhüt eden un sanayicilerine uygun fiyatla buğday tahsisleri yapıyoruz. Bu uygulama ile da un fiyatlarının önüne geçmeyi hedefliyoruz.

Türkiye’de ve Dünya’da Yem Katkı Sektörü

Dr. Gökalp AYDIN

TÜYEKAD Genel Sekreteri

Ülkemizde 1950’ li yıllardan itibaren yem sanayimizin gelişmesi ile birlikte yem katkı sektörü de gelişme göstermiştir. Yem katkı sektörünün dünyadaki gelişmelere ayak uydurması, yem katkı maddelerinin hedef hayvan türlerine göre doğru kullanımının sağlanması, bu konuda üreticilerin ve kullanıcıların bilinçlendirilmesi ve sektörde dayanışmanın güçlendirilmesi amacıyla sektörün önde gelen firmaları bir araya gelerek 1997 yılında Yem Katkıları Üreticileri, İthalatçıları ve Dağıtıcıları Derneği’ni (TÜYEKAD) kurmuşlardır. Yılmaz Kamar, Yusuf Kanat, Şahin Yılmaztaş, Mehmet Gedik, Cemil Ökten, Ümit Çelikten, Özge Güney tarafından kurulan TÜYEKAD bugüne kadar yem katkı sektörünün ortak sesi olmuş ve özellikle ülkemizin AB ile yürüttüğü müktesebat uyumlaştırma çalışmalarında Tarım Bakanlığı’na destek vermiş ve karar alma mekanizmalarında önemli katkılarda bulunmuştur.

Yem Katkı Sektörü ve Pazarı konusuna girmeden önce sektörün faaliyet alanı ile ilgili kuralları belirleyen mevzuat konusundan bahsetmek istiyorum. Yem katkı maddelerinin onayı, kullanımını, piyasaya arzı ile ilgili yasal düzenleme esas olarak 2010 tarihli ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ile gerçekleşmiştir. Avrupa Birliği (AB) müktesebatına uyumlu olarak yürürlüğe konan bu Kanun kapsamında daha sonra 18 Temmuz 2013 tarihinde spesifik olarak AB’nin 1831/2003 sayılı regülasyonu ile uyumlu “**Hayvan Beslemede Kullanılan Yem Katkı Maddeleri Hakkında Yönetmelik**” yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmeliğe göre piyasaya arz edilecek yem katkı maddelerinin Bakanlıkça onaylanmış katkı maddeleri olması gerekmektedir. Daha sonra bu Yönetmeliğe bağlı olarak katkı maddelerinin onay işlemleri için başvuruların ne şekilde yapılacağına dair “**Yem Katkı Maddelerinin Değerlendirme ve Onay İşlemleri İçin Başvuru Dosyasının Hazırlanması Hakkında Tebliğ**” 2016 yılında yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yem Katkı Yönetmeliğine göre yem katkı maddeleri 6 farklı kategoride sınıflandırılmıştır. Bunlar;

1- Teknolojik katkı maddeleri

- a) Koruyucular: Mikroorganizmaların ya da metabolitlerinin sebep olduğu bozulmaya karşı yemi koruyan maddeler ya da mikroorganizmalar,
- b) Antioksidanlar: Oksidasyonun neden olduğu bozulmaya karşı yem maddelerini ve yemleri koruyarak bunların raf ömrünü uzatan maddeler,
- c) Emülgatörler: Yemlerin içeriğinde bulunan iki ya da daha fazla birbirine karışmayan fazdan homojen bir karışım oluşturan ya da bu homojen karışımı muhafaza eden maddeler,
- ç) Stabilizatörler: Yem maddelerinin fiziko-kimyasal durumunun muhafaza edilmesini sağlayan maddeler,
- d) Kıvam artırıcılar: Yem maddelerinin viskozitesini artıran maddeler,
- e) Jelleştirici ajanlar: Jel oluşumu aracılığıyla yemlere kıvam veren maddeler,
- f) Bağlayıcılar: Yem maddesi partiküllerinin bağlanma eğilimini artıran maddeler,
- g) Radyonükleit kontaminasyonunun kontrolü için kullanılan maddeler: Radyonükleitlerin emilimini baskılayan ya da atılımlarını artıran maddeler,
- ğ) Topaklaşmayı önleyici maddeler: Yem maddesi partiküllerinin birbirine bağlanma eğilimini azaltan maddeler,
- h) Asitlik düzenleyiciler: Yem maddelerinin pH değerini düzenleyen maddeler,

- ı) Silaj katkı maddeleri: Silaj oluşumunu iyileştirmek amacıyla yeme katılmak için hazırlanan enzim ve mikroorganizmaları da kapsayan maddeler,
- i) Denatüran maddeler: İşlenmiş yem maddelerinin üretiminde kullanıldıklarında belirli gıda veya yem maddelerinin kaynağının belirlenmesini sağlayan maddeler,
- j) Yemin mikotoksin bulaşıklığını azaltan maddeler: Mikotoksinlerin emilimini baskılayan ya da azaltan, atılımını artıran ya da etki şeklini değiştiren maddeler.
- k) Hijyen şartlarını iyileştiriciler: Spesifik mikrobiyal kontaminasyonu azaltarak yemlerin hijyenik karakteristiklerini olumlu yönde etkileyen maddeler ya da uygulanabilmesi halinde mikroorganizmalar.
- l) Diğer teknolojik katkılar: Teknolojik bir amaç için yemlere katılan ve yemlerin karakteristiklerini olumlu yönde etkileyen maddeler ya da uygulanabilmesi halinde mikroorganizmalar.

2- Duyusal Yem Katkı Maddeleri

- a) Renklendiriciler
- b) Aromatik Maddeler

3- Besinsel Yem Katkı Maddeleri

- a) Vitaminler, provitaminler ve kimyasal özellikleri tanımlanmış benzer etkiyi gösteren maddeler,
- b) İz element bileşikleri,
- c) Amino asitler, bunların tuzları ve analogları,
- ç) Üre ve türevleri.

4- Zooteknik yem katkı maddeleri

- a) Sindirim artırıcılar: Hayvan beslenmesinde kullanıldığında hedef yem maddelerine etki ederek yemin sindirimini artıran maddeler, (ENZİMLER)
- b) Bağırsak flora düzenleyicileri: Hayvan beslenmesinde kullanıldığında bağırsak florası üzerinde olumlu etkisi olan mikroorganizmalar veya kimyasal özellikleri tanımlanmış diğer maddeler,
- c) Çevreyi olumlu etkileyen yem katkı maddeleri,
- ç) Diğer zooteknik katkı maddeleri,
- d) Fizyolojik Kondisyon stabilizatörleri: Sağlıklı hayvanlara yedirildiğinde stres faktörlerine dayanıklılıkları da dahil fizyolojik kondisyonlarını olumlu yönde etkileyen maddeler ya da uygulanabilmesi halinde mikroorganizmalar.

5- Koksidiyostatlar ve histomonostatlar

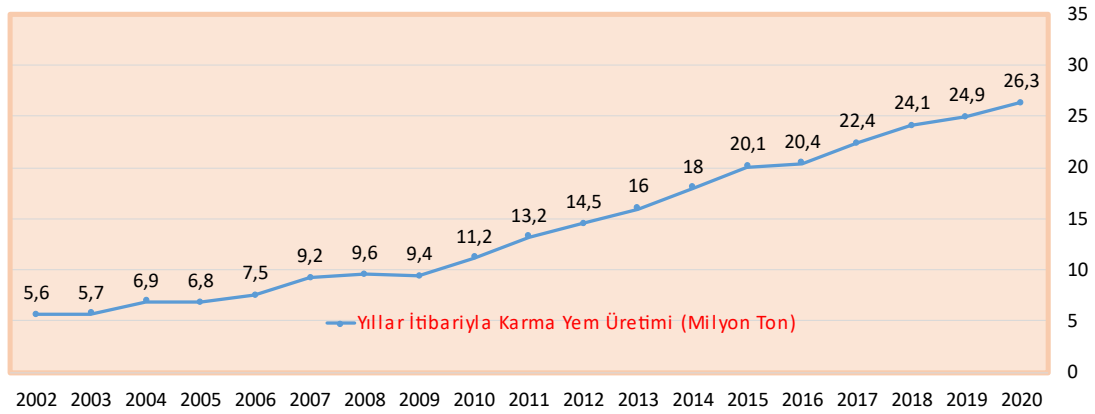
6- Diğer katkılar

Mevcut yönetmeliğe göre Avrupa Birliği'nce onaylanan ve AB yem katkı listesinde yayınlanan yem katkıları ülkemizde de onaylı kabul edilmektedir. **Antibiyotiklerin** tedavi amacı dışında, yem katkı maddesi olarak kullanımı antibiyotik direnci, gıda güvenliği ve halk sağlığı riski nedeniyle ülkemizde AB ile eşzamanlı olarak 2006 yılından beri yasaklanmıştır. Antibiyotiklerin büyüme faktörü olarak kullanımının yasaklanması ile birlikte doğal bitki ekstraktlarına ve tıbbi aromatik bitkilere yönelik artmıştır. **Koksidiyostatlar ve histomonostatlar** dışında, antibiyotikler yem katkı maddesi olarak onaylanmamaktadır.

Türkiye Yem Katkı Pazarı:

Ülkemizde karma yem üretimi yıllar itibariyle artış göstermiştir. 2020 Yılı itibariyle toplam karma yem üretimimiz 26,3 milyon tona ulaşmıştır (Grafik1). Karma yem üretimindeki bu artışa paralel olarak yem katkı pazarında da artış görülmektedir (Grafik 2)

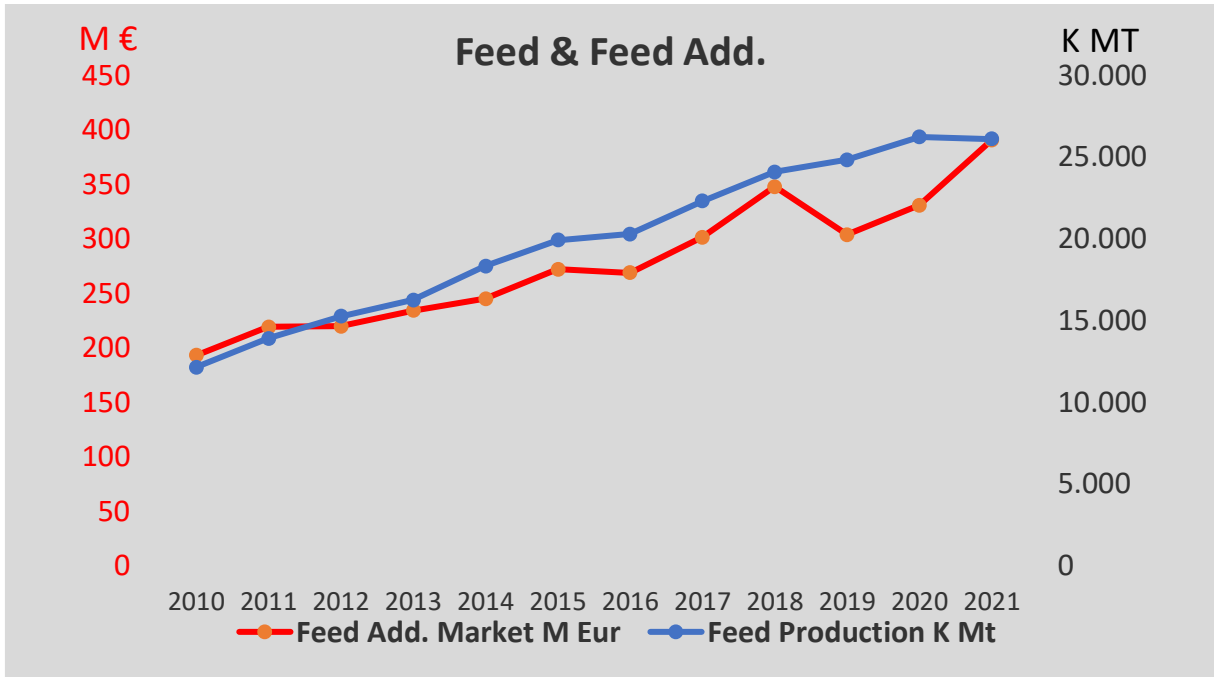
Şekil 1: Yıllar itibariyle Karma Yem Üretimi
Türkiye Karma Yem Üretimi (Milyon Ton)



Yıl	Etlik Piliç Yemi	Yumurta Yemi	Sığır Besi Yemi	Sığır Süt Yemi	Diğer Karma Yemler	Genel Toplam
2021	4.592.015	3.716.755	5.732.941	7.016.824	5.713.731	26.272.266

Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı

Şekil 2: Toplam karma yem üretimi ve yem katkı pazarı arasındaki korelasyon



Ülkemizde 2020 yılı itibariyle yem katkılarının üretimi, ithalatı ve dağıtımında faaliyet gösteren toplam 237 işletme bulunmaktadır. Yıllar itibariyle yem katkı maddesi ve premiks üretimi Tablo 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Yem Katkı&Premiks Üretimi (Ton)

YEM KATKI MADDELERİ VE PREMİKS ÜRETİM MİKTARLARI (Ton)						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Yem Katkı Maddeleri ve Premiks	185.269	210.744	243.414	287.104	324.085	297.503
Yalama Taşı/Blok Yem	7.088	11.339	15.590	21.114	20.737	23.864

Kaynak: TOB

Yem katkı sektöründe büyük oranda (yaklaşık %90) dışa bağımlı durumdayız. Hammaddelerin büyük bir kısmı yurt dışından ithal edilmekte ve ithal edilen ürünler ülkemizdeki premiks fabrikalarında karışım haline getirilmektedir. İthalat ya tek bir yem katkı maddesinin ithalatı şeklinde ya da doğrudan birden fazla yem katkı maddesinin karışımından oluşan premiks şeklinde yapılmaktadır. Vitamin K, çinko oksit, zeolit, clinoptilolit, alüminyum silikatlar gibi bazı katkı maddeleri ülkemizde üretilmektedir.

Ülkemizde ithalatı yapılan yem katkı maddelerinin yıllar itibariyle miktarları Tablo 2’de verilmiştir.

Çizelge 2: Yem Katkı&Premiks İthalatı (Ton)

2018	152.166
2019	158.928
2020	140.516

Ülkemizde yem katkı pazarı 2021 yılı itibariyle 390 Milyon € civarındadır. Bu pazarın sektörel dağılımına baktığımızda toplam pazarın % 66’sını kanatlı sektörü %27’sini de ruminant sektörü oluşturmaktadır.

Dünyada Yem Katkı Pazarı:

Global yem katkı pazarının 2021 Yılı tahmini değerinin 38.1 milyar dolara ulaşacağı beklenmektedir. 2026 yılı için pazarın 49.6 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Hayvansal gıda tüketiminin artması, yem üretiminin artması, gıda üretiminde belirli standardın elde edilmesi, hastalıklardan korunma ve hayvancılıkta inovasyon uygulamaları gibi nedenler ile yem katkı maddelerinin kullanımı da artış göstermektedir.

Global yem katkı pazarında Kuzey Amerika ve Avrupa Birliği üstün görünmekle beraber bu pazarda Asya-Pasifik cephesi en hızlı ve en çok büyüyen pazar olarak görünüyor. Çin gerek karma yem üretiminde gerek yem katkı sektöründe bölgenin lideri durumunda. Diğer büyük pazarlar Brezilya, Tayland, Endonezya ve Hindistan.

Kanatlı yem katkıları en büyük pazar payına sahiptir. Toplam ihtiyacın büyük bir kısmını (%30) amino asitler teşkil etmektedir. Amino asitlerin yanısıra vitamin&mineral premiksleri, enzimler, koruyucular en fazla kullanılan ürünlerdir.

Son olarak ülkemizde yem katkı sektörünün ortak sesi olan TÜYEKAD'ın web sayfasında <https://tuyekad.org.tr/> sektör hakkında güncel ve detaylı bilgilere ulaşılabilceğini belirtmek isterim.

INVITED SPEAKERS

(DAVETLİ KONUŞMACILAR)

Organic livestock in The European Union and Europe – Development, challenges, research and recommendations

O. Schmid, with support of B. Früh, H. Willer and F. Leiber
Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, Switzerland

Introduction

In the first part, an overview of the development of organic livestock in the European Union and Europe is given. It describes the state of the regulatory framework for organic animal production and some relevant ongoing EU research projects for organic animal husbandry. In a second part, some key challenges are highlighted and how the Research Institute of Organic Agriculture FiBL in Switzerland, in collaboration with other institutes in Europe, addresses them in key projects.

In a third part, the results of discussions at and recommendations from the Pre-Conference of the international platform “IFOAM International Animal Husbandry Alliance” (IAHA) - linked to the Organic World Congress in Rennes, France in September 2021 are summarised with a focus on European and international challenges, research and dissemination needs.

Part I Development of organic livestock production and regulatory framework

The yearly updated book “The World of Organic Agriculture” (Willer et al., 2021), published by FiBL and IFOAM - Organics International, reports a steady growth of the organically cultivated land in Europe (in 2019, 16.5 million hectares, 5.9% or +0.9 million hectares increase from 2018 and 2019) and in almost all regions in the world (except Asia). Also, there has been steady growth in the animal sector, and the number of certified organic animals grew substantially in Europe from 2010 to 2019. Tab. 1 gives an overview of organic livestock in Europe in 2019.

Table 1: Development of organic livestock in Europe and the European Union 2010-2019

	Europe				European Union	
	Animals [head]	Organic share of total [%]	Change 2018-2019 [%]	Change 2010-2019 [%]	Animals [head]	Organic share of total [%]
Bovine animals	5'079'962	4.0%	4.1%	80.9%	4'852'303	6.0%
Sheep	5'413'520	3.5%	-9.7%	55.3%	5'214'634	5.3%
Pigs*	1'586'702	0.9%	13.7%	109.6%	1'544'573	1.1%
Poultry**	62'317'071	2.5%	8.0%	110.0%	59'666'753	4.2%

Source: FiBL survey 2021 based on Eurostat and national data sources (Willer et al. 2021)

Notes: Data for the calculation of organic shares are based on Eurostat and FAOSTAT. The numbers for the organic shares of all livestock are based on FAOSTAT data. FAOSTAT only provides totals for bovine animals, sheep, pigs, and poultry, without further specifications. Please note that growth rates from 2010-2019 were similar for Europe and the European Union. In the case of pigs and poultry, in the official statistics, no clear distinction is made between the number of animals slaughtered and the stable places or average numbers of stock over the year, and it is not always clear which of these is given when “livestock numbers” are quoted. Therefore, adding up the data for pigs and poultry over all

countries is not entirely reliable, and country data are not necessarily comparable. Therefore, the data presented here should be treated with caution and are only an approximation of the overall picture.

* According to the Agricultural Market Information Company AMI, based on average stock, there were 621'000 fattening pigs in Europe and 584'000 in the European Union.

** Also, for poultry, there is no consistent reporting. According to the Agricultural Market Information Company (AMI), there were 15.1 million broilers in Europe and 14.6 million in the European Union (based on average stock). There were 27.3 million laying hens in Europe and 25.4 million in the European Union (based on average stock.)

The strongest growth was seen in the poultry sector, explained by strong market demand for organic eggs in many countries. Bovine animals saw a medium growth rate, and sheep showed the lowest (with a slight decline from 2018-2019). In 2019, the share of organic animals compared with all animals in Europe was 4% for bovine animals, 3% for sheep, 2.5% for poultry and 0.9% for pigs. However, these organic shares are only estimations (with insecurities for pigs and poultry) (Willer et al., 2021).

The low organic shares can be explained by several factors: high investments in pig and poultry houses/stables compared to conventional stable houses, high price premiums for organic animal products for consumers, too little consumer demand and thus low market potential and insufficient local organic feed supply. Differences between countries (regions) are significantly high, e.g. the largest number of organic bovine animals (over 5 million head in Europe) was in Germany, France and Austria with high shares of over 20% organic cattle in Austria, Greece, Liechtenstein, Latvia and Sweden.

Organic cow's milk production has almost doubled since 2007 due to the strong demand for milk and dairy products (Willer et al. 2021). It counted in 2019 for 5.6 million metric tons (European Union 5.5 million), which is about 3.4% of the European Union's milk production, as shown in Fig. 1.



Figure 1. Development of organic cow's milk production 2007-2019 in Europe and the European Union (Source: FiBL & AMI Surveys 2009-2021, Willer et al. 2021)

Regulatory framework for organic agriculture and organic products

Until the end of 2021, the main regulatory framework for organic production in the European Union (EU) was Council Regulation (EC) 834/2007 and Commission Regulation (EC) 889/2008, which are relevant for all EU organic farms and EU organic imports. A new EU organic regulation 2018/848 was adopted in 2018. It will come into force on January 1, 2022. Additional implementing and delegated acts will complement the regulation. There will be a transition period (5 years) to negotiate agreements with countries currently recognised as equivalent. These countries have to change to a compliance system, which means the stricter application of the EU rules with less flexibility for country-specific conditions.

What will technically change for organic livestock? There will be slightly stricter requirements for the indoor and outdoor area and stocking densities, in particular for laying hens, broilers and pigs (with transition periods for old buildings). Furthermore, there will be a phasing out of the use of non-organic protein feed for poultry and pigs. Also, more animal categories are now covered by the EU organic regulation, such as detailed rules for rabbits. Under the new EU organic regulation, imports of

organic products into the EU will be monitored more intensively. One of the tools will be increased sampling and residue testing.

Some European private standards and labels, that are relevant mainly for export, have additional requirements for animal husbandry, which are stricter than the EU organic regulation(s), e.g. Bio Suisse (CH), Demeter International, Bioland (DE), Naturland (DE) and Soil Association (UK).

On the international level, the Codex Alimentarius (an FAO/WHO Programme) has worked on and published Guidelines for organically produced foods since 1991, which provide guidance for governments. In the private sector, the International Federation of Organic Agriculture Movements (today: IFOAM – Organics International) has common worldwide principles and standards, which are also relevant for the IFOAM Accreditation Programme.

It might be interesting to mention that some basic principles are reflected in most standards and regulations. One of the principles is that ruminants transform green fodder unsuitable for human consumption into high value-added human foods and nutrient-rich fertilisers. However this transformation is only partially achieved. The EU organic regulation limits the use of concentrated feed still up to 40 % whereas the private BIO SUISSE standards in Switzerland allow only a maximum proportion of 5% concentrate in the feeding of bovine animals from the year 2022 on (“Feed no food” approach).

Another principle is the system approach for securing animal health. In EU regulations 834/2007 & 889/2008 for organic production, there is a prioritisation regarding means to achieve animal health:

- Long term: Animal breeding (robustness, longevity)
- Medium-term: Prevention of diseases and parasites on animal herd-level (feeding, management)
- Short term: Complementary medicine for individual animals (phytotherapy, homoeopathy)
- In cases of emergency: Current medicine => marketing restrictions (double withholding period)

Overview of some relevant EU projects on organic animal husbandry 2018-2022

In the last years (2018-2022), the European Union has supported a significant number of organic animal husbandry projects. These projects have presented their results in two recent international conferences of the IFOAM International Animal Husbandry Alliance (IAHA) in September 2020 and 2021. Here is a list of some relevant projects:

EU Core Organic Co-fund Projects:

- GrazyDaiSy - Dairy cattle meet their natural needs through grazing, dam-rearing and health support
- ProYoungStock - Promoting young stock and cow health and welfare by natural feeding systems
- MIX-ENABLE - MIXEd livestock farming for improved sustainABiLity and robustnEss of organic livestock
- POWER - Power to strengthen welfare and resilience in organic pig production

Other EU projects under Horizon 2020 research programme:

- Organic-PLUS - Pathways to phase out contentious inputs in organic agriculture in Europe
- RELACS – Replacement of Contentious Inputs in Organic Farming Systems
- OK-Net EcoFeed - Organic Knowledge Network on Monogastric Animal Feed

It can be expected that the support of such research projects for organic farming and animal husbandry will help achieve the ambitious goal of the European Union to reach a 25% organic area share by 2030 (2019: 8.1%) stated in the EU “Farm to Fork Strategy” (Willer et al. 2021).

Part II: Technical and research challenges – FiBL projects

The Research Institute of Organic Agriculture FiBL in Switzerland has been, for several years, addressing challenges of animal husbandry; however, it has changed its focus over the years. This is done with research, consulting, continuing education and development cooperation. Research is done using modern infrastructure at the main site in Frick, Switzerland (e.g. new experimental stables) and on over 150 Swiss organic farms with different animal categories and themes. FiBL in Switzerland (with 220 employees) cooperates with other FiBL institutes in Austria, France, Germany, Hungary (ÖMKI), as well as FiBL Europe in Brussels.

At FiBL Switzerland, the Department of Livestock Sciences works on livestock breeding, animal welfare and husbandry, nutrition and health (with more than 30 employees). In Tab. 2, key projects are listed and how they respond to critical challenges.

Table 2. Key challenges and key projects in animal husbandry of FiBL (FiBL, 2021)

Key challenges	Key projects of FiBL	Specific focus areas
Land-use with livestock	Grassland-based ruminant production -> site adapted breeds, organic cattle breeding Development of an alternative pig breed	Breeding of animals that fit into the organic farming system.
Resource efficiency	Reduction of concentrate feed for ruminants Alternative protein sources: insects and duckweed/water lentils (as means of nutrient recycling)	Roughage in chicken farming - effects on protein utilisation/- efficiency in hybrids and dual-purpose breeds
Emission reduction	Dairy cow longevity as a measure to mitigate CH ₄ per product unit through increased lifetime daily milk yields	
Animal welfare	‘Degrees of Freedom’: how much feed choice or social choice can a farm animal have?	Mother-bonded calf rearing, Support for free-range pig farming,
Animal ethics		Farm and pasture slaughtering for improved animal welfare
Animal health	How to reduce antibiotic/anthelmintic use by management and/or by phyto-therapeutic solutions?	
Climate change	How to tackle heat stress of farm animals?	Behavioural indicators of early heat stress in dairy cows in pasture-based systems. Agroforestry systems with animals

Part III: Recommendations and conclusions from IAHA Conference in September 2021

At the Conference “Organic Animal Husbandry Systems – Ways to improvement” organised by the IFOAM Animal Husbandry Alliance in Rennes, France, in 2021, research and dissemination needs were identified in several workshops. Furthermore, recommendations were made for farmers, researchers, market actors, civil society and public authorities (IAHA, 2021):

- Emphasise the whole-system approach across all areas: to the sector, in policy and research.
- Organic livestock production: adapted domestic breeds or crossbreeds should be supported.
- In organic farming, pasturing should become mandatory, and grassland management needs to be improved
- Climate issues of organic systems should be seen from more systematic perspectives – looking not only at greenhouse gases but as well at animal welfare and biodiversity.
- Communication activities and events should be increased in order to raise consumers’ awareness.
- In some countries, controls and audits need improvement to increase consumer’s trust.
- Governmental support for organic animal husbandry should be increased (in terms of funding & research programmes).
- Conduct on-farm and close-to-farm relevant research (e.g. involve universities, advisors and farmers) and communicate practice results back to the farmers (co-learning).
- Make the tools of the European platform “Organic Farm Knowledge” better known for farmers and advisors (organic-farmknowledge.org).

The conclusions of the IAHA conference were summarised in the *Rennes Declaration of IFOAM Animal Husbandry Alliance* (IAHA, 2021), where participants (ca. 100) concluded that:

- The centrality of animals/livestock in sustainable agriculture must be well recognised in all initiatives and strategies for organic farming.

- Healthy animals and healthy plants are vital for sustaining the health and vitality of soils, people and cultures.
- Organic animal husbandry systems have the potential to enhance environmental protection & sustainability. Evaluation of the environmental impact of livestock production should focus on the impacts and outputs of the whole system and not focus on individual products.
- Livestock species and breeds must be appropriate for resilient performance under organic management. They must be carefully selected and be well adapted to local conditions and feedstuffs.
- Traditional farming practises, including those followed by pastoralists, must be respected if well adapted to locality, ecology, culture and scale. We support the sustainable use of global grasslands and grazing systems while acknowledging and protecting the contribution of traditional pastoral systems to organic food production.
- The opportunities to learn from traditional production systems need to be understood well for integrating them with modern scientific knowledge, including effective prevention and treatment of diseases.
- In many territories, organic livestock production systems still follow conventional models. We call for the development of new approaches or a return to traditional practices that better fulfil the organic principles. Livestock should be reared in holistic systems that better fulfil the behavioural needs of animals.
- Good welfare for animals should be assured by using tools such as welfare outcomes assessment and appropriate support for farmers to improve their management.
- Policymakers, consumers and farmers need to be supported in understanding the nature and importance of ecologically sustainable livestock production, especially how and why this differs from other production systems.
- Research approaches should be informed by a stronger dialogue and formal collaboration between practitioners and researchers from all relevant disciplines. Also, this calls for enhanced funding for organic livestock research, including capacity building of practitioners of organic livestock production.

Acknowledgements

I want to thank Barbara Früh, Florian Leiber and Helga Willer from FiBL Switzerland for their support.

References

- FiBL, 2021. Activity Report 2019/2020. Shaping the agriculture of the Future. Research Institute of Organic Agriculture. Frick, Switzerland. www.fibl.org
- IAHA (IFOAM Animal Husbandry Alliance), 2021. Rennes Declaration and Results of the workshops at the Pre-conference on Animal Husbandry linked to Organic World Congress on 6-8 Sept. 2021 in Rennes, France. Website: <https://www.ifoam.bio/about-us/our-network/sector-platforms/ifoam-international-animal-husbandry-alliance>
- Schmid, O., Johnson M., Vaarst, M., Früh B. (Eds.) (2021): Organic Animal Husbandry systems – ways to improvement. Proceedings of the IAHA Pre-Conference on Animal Husbandry on 6. Sept. and 7. September 2021, linked to the 20th Organic World Congress of IFOAM 2021. IFOAM – Organics International and Animal Husbandry Alliance (IFOAM-IAHA), Bonn and Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick
- Schmid, O., Johnson, M., Vaarst, M., Früh, B. (Eds.) (2020): Organic Animal Husbandry systems – challenges, performance and potentials. Proceedings of the IAHA Video-Conference on Animal Husbandry on 21. and 22. September 2020, linked to the 20th Organic World Congress of IFOAM 2021. IFOAM – Organics International and Animal Husbandry Alliance (IFOAM-IAHA), Bonn and Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick
- Willer, H., Trávníček, J., Meier C., Schlatter, B. (Eds.) 2021. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2021. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn, www.ifoam.org and www.fibl.org

Animal welfare and reducing the use of antibiotics in dairy cattle

Mette Vaarst

Department of Animal Science, Aarhus University, Blichers Allé 20, DK-8830 Tjele, Denmark
Mette.Vaarst@anis.au.dk

Why focusing on reducing antibiotics in animal farming?

Antibiotics was discovered in 1928, and developed during the first half 20th century and saved human lives. Later, antibiotics was included in the treatment of animals, among others farm animals. It gradually became a management tool, not only to save lives, but to a very large extent to make it possible to produce animals in industrial farming and under conditions, which put them at risk of getting diseased, and to produce more and grow faster. It is better for animals to be raised under conditions, which keep them healthy and meet their natural needs. This is the animal welfare argument for reducing antibiotics.

One major side effect from using antibiotics in this way also clearly developed in terms of increasing problems with antibiotic resistance (AMR), and this is a threat for humans and animals. The risk of losing antibiotics as a life saving tool has been pointed to for years, and the first described cases of antibiotic resistance was among others from Abraham & Chain, 1940. Today, large quantities of antibiotics are getting into the environment after having been used in farm animals. In some cases, the animals only “use” as little as 30% of the applied antibiotics, and the rest goes as the original antibiotic or as fractions into soil and water through slurry and milk, in terms of residuals which then form a risk in the surroundings and for ecosystems.

The connection between Animal Welfare and the Use of Antibiotics

Healthy animals in good welfare conditions do not need antibiotics. In this way, there is an obvious and strong connection between animal welfare and the use of antibiotics. On the other hand, if antibiotics cannot be used for treating sick animals, they will suffer. This is the main argument for keeping the possibility open to treat animals with antibiotics, e.g. in organic farming in Europe.

How can we reduce antibiotic use?

There are many strategies on herd and animal level to reduce the use of antibiotics, and they can be used in parallel. In the following a few explanations of each of them.

Emphasis on health and welfare promotion: The most important strategy to reduce the use of medicine is promotion of animal health and welfare. This is for example reached by giving them space, air, good quality feed, clean water, hygienic surroundings, possibilities for exercise, and stress-free handling. The housing and grazing should be carefully thought through and organised to meet the animals needs in all ways, e.g. physically, physiologically and socially.

Intervene immediately if something wrong is noticed: Fast intervention by analysing the situation and taking action is paramount. Dairy cows and calves have vulnerable periods in their lives, e.g. around calving, and when being newborn, and these animals have to be observed closely. Appropriate action should be immediate, and this requires knowledge and skills, e.g. about epidemiology and ethology. It requires time and good collaboration e.g. with veterinarians and other advisors.

Antibiotics is not always the best option for intervening in case of disease: A decision to treat animals is based on observations and evaluation of the options. Support treatment or pain relief can in many cases be appropriate and enough to treat a sick animal.

Needs institutional support – it cannot only be the individual farmer who should take action

Some of the strategies above require special efforts from more actors, and may require a higher price for products, because antibiotics is often cheaper than investing in more space and more labour hours. On societal level it may require more or different education of farmers and vets, and maybe regulation of prices of antibiotics to stimulate the development of solutions, which are in society’s interest, among others because of the reduced risk for AMR.

Keywords: Animal welfare, dairy cattle, milk, antibiotic

Extensive grazing with Anatolian Grey Cattle for the revitalization and conservation of wet meadows - example of the village of Eskikaraağaç / Karacabey / Turkey

¹İsmet Arıcı, ²Franziska Arıcı*, ³Alper Tüydeş

¹*Uludag University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering*

²*Executive of The Storkfriendly Villages Around Lake Uluabat Project*

³*Birder and Nature Photographer, Municipality of Karacabey*

The pastures and wet meadows in the surroundings of freshwater lakes exist as long as livestock is grazing there. Without grazing, bushes, reed and other plants with low feeding value spread over the area and spoil the pastures - as well for livestock as for the existing fauna and flora. Also around Lake Uluabat pastures, which had been used for centuries, got lost by the lack of grazing animals. The pastures and wet meadows around Lake Uluabat are also the feeding area for a lot of bird species, especially for white storks. The disuse of the pastures distinctly reduced the number of birds using the area. With the Project the spoiled pastures near the Village of Eskikaraağaç are revitalised by use of extensive grazing with Grey Anatolian Cattle. This cattle is a natural breed in the Marmara Region. It was chosen because of its fitness and ability to live under pure natural circumstances and use food with low feeding value. By support of the German Euronatur Foundation and the cooperation with the Municipality of Karacabey, 3 international projects were performed since 2016. 14 heifers and 2 bulls had been released on the pastures of the European Stork Village Eskikaraağaç. During the projects the changes on the pasture, the behaviour and reproductivity of the cattle and the species and numbers of waterbirds, especially white storks, are observed.

Keywords: White stork feeding, Grey Anatolian Cattle, pasture revitalization

Farm Tourism: An Example of a Stork Village Lake House

Gülin Kayhan

Leylek Köy Göl Evi, Eski Karaağaç, Bursa, Turkey

Abstract

Leylek Köy Göl Evi (Lake House @ Stork Village) is a bed & breakfast at 'European Stork Village Eskikaraağaç' in Turkey, with an emphasis on sustainable rural experiences and farm to table restaurant service. Our B&B is located within a 25-years-old family farm, which started out as a hobby garden and amateur farm. It now hosts a small family of Jersey cows, Cameroon sheep, over ten different varieties of free ranging chickens, and a gaggle of geese, offering visitors experiences to interact with farm animals. Our visitors also comment that our garden is the closest to a botanical park that they have ever visited and it is true that we have not-so-commonly-ncountered species, some of which are medicinal and therapeutic. The garden also attracts many migratory birds including the white stork. Our ambitions for this private enterprise is beyond mere financial stability of the farm and include a desire to promote a more sustainable rural living and rural engagement for urban dwellers. This aspiration includes attempts to improve our own production and consumption habits at the farm, while also promoting prosumption via eco-tourism and rural tourism activities for urban visitors and participating as a stakeholder in the sustainable development of our larger village community. Trained in the disciplines of social anthropology and sociology, I situate our own experience within the global context of a remarkable rise in the interest in rural life and subsequent lifestyle migration for the purposes of self-critical analysis and learning from similar experiences worldwide. This presentation aims to share this analysis based on a self-ethnography of Leylek Köy Göl Evi (Lake House @ Stork Village).

Keywords: Farm tourism, Sustainable farming, Rural tourism

A Farm Tourism start-up in Bursa, Turkey: The case of Storkville Lake House

Dear participants, thank you for zooming in to this panel. My name is Gülin Kayhan and my presentation is about a farm tourism start-up in Bursa, Turkey. I will be giving this presentation in two different capacities. I am here today both as a student of sociology and as the owner of this start-up. My talk will switch at times -in terms of style- between analysis and promotion and let me apologize in advance for the promotion part. It comes from a place of being excited about the mission of this farm. This excitement led me to change my own life trajectory radically and I hope to affect an at least modest change in my hometown with this farm tourism project.

Between 2010 and 2020, I lived in Tokyo, where I studied and worked as a sociologist. My research interests are environmental movements, ecotourism and what I call the warfare of cosmologies of welfare, by this I mean the political conflict between different comprehensive ideologies on how to achieve common good as they present themselves in environmental and public health related issues. Right after getting my PhD degree in International Studies at Waseda University Japan, in the midst of this global pandemic, I decided to change both residence and my career plans. I decided to leave Japan, and come back to my home country for good and leave academia, and embark on a farm tourism venture, something I was not trained for at all. But here I was leaving *vita contemplativa* behind and jumping right into *vita activa*. So today I will tell you about the idea behind my initial interest in this venture and its current prospects.

First, in order to expand on this idea, the inspiration behind this farm, I will try to show a link between the rise of do-it-yourself activities worldwide and the growing interest in farm tourism. Second, I will tell you about my farm tourism venture, Storkville Lake House.

Do-it-yourself practices are on the rise. See it for yourself. Type “rise of DIY” into your search bar, and your search engine will assemble a potpourri of all kinds of activities: DIY yoghurt, DIY leather watch strap, “build your own lab: do-it-yourself biology” ... The rise of DIY is welcomed by many as an emancipatory trend and is associated with green, local and alternative lifestyles solving a myriad of bio/social problems from climate change to drinking water safety. This was the case before the pandemic and with the pandemic, DIY projects have become even more popular and central to many people’s lives.

There are several overlapping sociocultural trends here. People have lost trust in mainstream institutions and companies. Due to this general distrust, procuring items on the mass market through conventional means no longer feels like the right thing to do. People are in search of ways to regain control over what they consume and DIY feels like a way to achieve that. If I make my own yoghurt at home, people seem to think, I will make sure that it’s healthy. This also means that there is a growing interest in traditional and rural lifestyles. People reimagine rural lives -sometimes with a romanticizing nostalgia- as when things were made at home in a much healthier way, as a time when what is consumed was produced at home or at least nearby. Production and consumption happened at the same place. And here lies the link between the rise of DIY culture and farm tourism. At this point, I’d like to tell you about a sociological literature that attempts to capture this re-marriage of consumption and production and that is the literature on prosumption.

Prosumption is a term coined by the futurist Alvin Toffler in the 1980s. You might ask why refer to a term that was coined four decades ago. There is a reason for this, Toffler as a futurist captured a marginal trend that started out in the late 1970s and he predicted that it will become more mainstream and now that trend, especially in the context of this global pandemic, has intensified. The term prosumption is translated into Turkish as *türeticilik*, and I see a burgeoning literature in the last five years using this term. The term refers to practices that combine elements of production and consumption and the significance of prosumption is that the blurring of the boundaries between productive and consumptive practices creates a new type of actor, the prosumer, who is starkly different than the quintessential actor of the industrial society. The prosumer, according to Toffler, replaces both the alienated producer and the passive consumer of the mass industrial society, embodies a new distinctive societal outlook that will “topple bureaucracies” (Toffler 1981: 10), “shake the familiar economic framework and political structure”, challenge the “indust-reality”, and the “internalized image of the market” (ibid: 286).

Toffler introduces the term prosumption in his book titled *The Third Wave*. This work is described by the author as a “book of large-scale synthesis” and offers a compressed account of human civilization. (1981: 2). First Wave refers to the spread of agricultural production and the Second Wave to that of industrial production. Third Wave is the emergence of a new kind of society marked by the rise of the prosumer in “the electronic cottage”.

The rise of the prosumer is only one feature of the coming Third Wave. Prosumption bridges the cleavage between production processes and consumption processes. This cleavage is the defining feature of Second Wave practices. The demarcation of production and consumption results from the way in which industrial production is organized. The factory is the quintessential institution of the Second Wave. The emphasis on the industrial production in the factory for exchange in the market renders “the production for self-use” secondary and invisible, and this results in the dismissal of all the unpaid work as “non-economic” all the while the system’s existence depends on it (ibid, p. 267) This has

consequences for gender relations and sexual identities. It also means costs to the environment, to the individual, to the family can all be externalized as long as they are kept and perceived to be, (or made to be perceived) as outside of the site of production. Those who organize the site of production and claim its profits are not perceived to be responsible for these costs. Environmental degradation ensues. All is enrolled to the giant machine of industrialism. The divorce of production from consumption and the disappearance of the production for self-use renders everyone “dependent upon the marketplace rather than on his or her own production skills” (ibid). Standardization and centralization in the factory work is mirrored in the political sphere. Not only the ownership of the means of production but the control of “the means of integration” are indispensable for those who are in power. The centralized bureaucracies are “the integrators” and “representative government –what we have thought to call democracy- is an industrial technology for assuring inequality” (ibid: 78), the mass education and the mass media with its standardized mass manufactured facts (ibid: 36) feeds into the machine of representative government. But the Second Wave did not only consist of economic and political practices, it was also a way of life and a way of thinking: an indust-reality.

Since all these practices and ideas are integrated, challenging one component of the Second Wave means challenging all. Therefore, in presenting an alternative articulation of productive and consumptive practices, and blurring of the boundaries between production and consumption, the prosumer, Toffler claims, already challenges all aspects of Second Wave reality including its political institutions. Prosumption, according to Toffler, is inherently political. If the blurring of the boundaries between production and consumption brings about and accompanied by the demassification of the media (1981: 153) and potentially by the demise of representative democracy, then the prosumer is not only the antithetical figure to that of the worker whose psyche is “split” into two warring parts, who is simultaneously a passive producer (passive in the sense that he/she is not participating in the organization and management of production processes) and a passive consumer (accepting the terms of the market as they are) but also to the figure of passive citizen, passive audience and passive art appreciator. The rise of do-it-yourself practices, self-use, self-management, prosumption of information, propaganda, and art make possible “lifestyles that are more rounded and varied, less monotonous, more creatively satisfying and less market-intensive” (ibid).

Toffler concludes his prophecy however with the warning that there is no inevitable path leading to this rosy future. He anticipates a period of transition marked by extreme social disruption. The political institutions are hardest to reimagine. Even people who are daringly innovative in their own work—in their law offices or laboratories, their kitchens, classrooms, or companies— seem to freeze up at any suggestion that our Constitution or political structures are obsolete and in need of radical overhaul (ibid: 358). The likelihood that a “practopia - neither the best nor the worst of all possible worlds, but one that is both practical and preferable” will emerge from the rise of prosumer depends on “thousands of conscious decentralized experiments that permit us to test new models of political decision-making” (ibid). According to Toffler, these vernacular political innovations rather than “a single massive reorganization or of a single revolutionary, cataclysmic change imposed from the top” constitute a favorable societal change (ibid).

So here I suggested a link between making one’s own yoghurt and political change at a global scale. Perhaps I should be prepared for some tough questioning in the Q and A part. But first, in this second part of my presentation, I will tell you about our farm tourism venture and how I see it as an example of prosumption with its prospects and limitations.

Leylek Köy Göl Evi (Storkville Lake House) is a farm tourism start-up at ‘European Stork Village Eskikaraağaç’ in Turkey, with an emphasis on sustainable rural experiences and farm to table

restaurant service. It is located within a 25-years-old family farm, which started out as a hobby garden and amateur farm.

The farm now hosts a small family of Jersey cows, Cameroon sheep, over ten different varieties of free ranging chickens, and a gaggle of geese, offering visitors experiences to interact with farm animals.

Our visitors also comment that our garden is the closest to a botanical park among gardens they have so far visited and it is true that we have not-so-commonly-encountered species, some of which are medicinal and therapeutic. The garden also attracts many migratory birds including the white stork. Our ambitions for this private enterprise is beyond mere financial stability of the farm and include a desire to promote a more sustainable rural living and rural engagement for urban dwellers. This aspiration includes attempts to improve our own production and consumption habits at the farm, while also promoting prosumption via eco-tourism and rural tourism activities for urban visitors and participating as a stakeholder in the sustainable development of our larger village community.

What kind of activities do we offer to our visitors? At the end of October, last month, we held an olive harvest activity where participants first had a farm to table breakfast at our restaurant and after breakfast started a tour in our garden, where participants had a chance to see the very olive trees that provided them the olives they had for breakfast.

Then there was a small demonstration of how and when we pick olives from the branches and how we prepare and store them. Each participant left the activity with a jar of olives they themselves picked and processed. Many participated in a farm activity like this for the very first time, and expressed that this hands-on experience led them to think about olives in a new way. Given this focus on olive and olive oil, there arose an opportunity, during this event, an opportunity to talk about how in 1950s, at the height of Turkey's attempt to integrate with the global economy, against the backdrop of Cold War, margarine entered Turkish kitchens and how mass marketing was used to demote olive oil and promote margarine instead.

Margarine, the quintessential kitchen item of what Toffler calls the second wave society, and indust-reality, has been put to question with its historical and sociological implications. Margarine produced at a factory embodies that demarcation between the producer and the passive consumer. There is in fact no way to prosume margarine. The cultural return to olives and olive oil, re-imagining it as the healthier choice, and having a taste of what it feels to produce and consume it at the same place, was an act of prosumption that happened at our farm as part of a farm tourism activity. At the surface, it was a fun activity where participants picked their own olives, they DIY-ed their own olive jar, but within this simple act, hidden are the historical, sociological, cultural discussions we can have, when we ask the right questions: why do we consume olives, what are its alternatives, how are the trees taken care of, how the whole supply chain makes sure that the end product that meets the consumer is healthiest product possible? How did the political context of the 1950s allow margarine to topple olive oil, and how is the current situation given Turkey's olive trees and olive production?

Now this farm tourism activity is just one activity that our farm can offer. We also prosume milk, eggs, fruits and vegetables at this farm. These all present opportunities for debate. But there is also the larger picture. This farm is located near Uluabat Lake, its environmental health depends on the environmental health of this surrounding area.

There is a need to expand the discussion to environmental health if our goal is to talk about common welfare, this is why we hope to build sustainable relations with producers in our village and expand our sphere of prosumption and farm tourism in a way that builds a larger web of alternative economic relations.

I painted a rosy picture so far, but of course I am aware of the limitations of this activity as much as I am aware of its potential. The economic viability of this farm tourism practopia is dependent on the larger economic situation in Turkey. The idea behind the start-up will not automatically translate to social change in the desired direction. The attention to prosumption might as well be yet another superficial marketing story and having visited our farm might not necessarily prompt people to think about what they consume and how it is produced. But I believe none of these cold realistic points is a good enough reason not to try. Thank you!

Toffler, A. (1981). *The Third Wave*. New York: Bantam Books

Experience of animal breeding and pastoralism in Boğatepe, Kars

¹**İlhan Koçulu**
²**M. Fatih Tatari**

¹ Boğatepe village, Kars, Turkey

² University of California, USA mtatari@ucdavis.edu

Abstract

This presentation will discuss family farming conditions of animal breeding and pastoralism in Boğatepe, Kars. Together with ecological and cultural significance of pastoralism, farmers' economic calculations will be presented. Through comparisons with industrial/intensive techniques of animal breeding, this presentation will aim to unravel economic and ecological dimensions of pasture-fed local animal breeds. It will identify both current problems of family farmers and possible solutions that can be developed in collaboration with animal scientists. Lastly, given the ongoing climate crisis, the presentation will also point to the significant contribution of pastoralism and family farming to the sustainability, biodiversity and national income.

Keywords: Family farming, Pastoralism, Sustainable farming, Biodiversity

Sericulture in World, Turkey and Bursa

Sadettin Işık

Email : saadettin1965@hotmail.com

Abstract

The stages from growing mulberry saplings that provide the mulberry leaf, which is the only food source of the silkworm, to obtaining raw silk (mulberry rearing, silkworm egg production, hatching, care and feeding, cocoon production, silk brushing from the cocoon) are defined as sericulture. The homeland of sericulture is China. With the demand for silk fabric, sericulture first spread to Anatolia around 500 AD, and then to Europe. Despite the fact that sericulture is carried out in about 20 countries in the world, especially in the Far East countries, the numbers of countries engaged in economic sericulture do not exceed 10. According to 2019 data, world wet cocoon production is 1,088,830 tons. 75% of the world's wet cocoon production was realized in China. According to the amount of wet cocoon production, China ranks first with 819,030 tons (2019), followed by India and Thailand. In parallel with this production, China ranks first in raw silk production. Due to the fact that China has a monopolistic position in the world's wet cocoons and raw silk production, it interferes and directs the prices of wet cocoons and raw silk and causes price instability. In addition, the political crises in the world, the increase in industrialization and environmental pollution, the increase in polyculture agricultural areas, the intensive use of pesticides, etc., affect the wet cocoon production negatively. In our country, sericulture, which has a history of approximately 1500 years, is an auxiliary agricultural activity. It is an important advantage that it provides income in a short time like 35-40 days. However, our wet cocoon production has decreased in recent years due to both internal and external effects. In Bursa, which was one of the important centers of the silk road in the production of both wet cocoon and silk fabric in the past, the production of wet cocoon shows a significant decrease in recent years in parallel with the production of wet cocoon in Turkey. With the support given per produced fresh cocoon (kg) and egg (box) by the Ministry of Agriculture and Forestry along with the projects carried out for developing sericulture the efforts to restore sericulture continue intensively. Sericulture, which has been kept alive in our country for 1500 years, symbolizes the historical silk road, has national, historical, touristic, cultural and economic values for our country. Even one of these features is a sufficient reason to keep our sericulture alive.

Keywords: Sericulture, wet cocoon, raw silk

Automation and Digitalization in Farming

Ali Altınsoy

Lely, Turkey altinsoy@gmail.com

Abstract

Farms need a different kind of management than before. There's less room for mistakes. To reduce risk and optimise farm management operations, the farmer needs to be continually informed and have a lot of information to hand. The information comes from farm machines and third parties (such as milk buyers, feed suppliers or financial advisers). This information will help the farmer to make the right decisions at the right time. Imagine how much data a modern dairy farm generates. For example, the Lely Astronaut milking robot. With all its sensors, it generates a tremendous amount of data about milk quality, cow health, rumination, feed efficiency and much more. All at herd, individual cow and even milk-quarter level. It is time to make maximum use of data. To analyse all available relevant data in an intelligent way. It is time to connect all the Lely equipment and suppliers on your farm. Smart algorithms, connectivity and the cloud. Processed into user-friendly information. And eventually information that leads to practical advice.

Keywords: Automation, Digitalization, Farming, Sensors, Dairy farms

Herd Management System For Dairy Farms

Serkan Karaca

*Sezer Agri and Milking Technologies
Sales and Marketing Manager*

What is Herd Management?

Herd management in enterprises is a multifaceted work that includes the collection, monitoring, reporting, interpretation and decision-making processes of information perceived and transferred from the herd through information processing technologies in order to maximize the milk and fertility efficiency of animals in the herd, protect herd health, and transfer it to the system.

Herd management includes the activities of following an animal from its join into the herd until its exit from the herd.

The main issues that need to be follow on the farm

- Monitoring animal health (Preventive medicine),
- Reproductive control,
- Milk yield,
- Nutrition control.

Herd Management in Dairy Cattle

In order to be able to make a modern and profitable dairy cattle breeding today, it is necessary to put aside the habits from the past.

Every farmer wants every cow to be inseminated, given birth, given milk at the maximum rate just in time to keep his farm afloat and his herd to breed and reproduce in a healthy way.

In order to turn these wishes and desires into commercial profit, milk and disease monitoring, feeding, heat detection, insemination, calving, breastfeeding, etc. It has to be done just in time.

You can learn a lot from your cows. You can see if it is in good condition, if it is in heat or if it has a problem. Thanks to experienced eyes, you can easily make these determinations in small herds.

However in large herds, it is impossible to observe each animal individually and track it by keeping a manual record. The growth of the number of milking animal farms over the years has made it mandatory to manage the herd and do this process with the help of a program for a profitable and sustainable farm.

Traceability and record keeping are the basis of herd management, and as the number of animals increases, observation and follow-up become more difficult.

Herd Management Programs

All these processes have become easy for farmers to do with the help of a program. These programs are;

Manual herd management programs,

Independent heat detection and health monitoring programs,
Herd management programs connected to the milking system,
Ration management programs,
Farm management and accounting management programs that can work in sync with these programs.

Herd Management Systems Functions

Identification

Reporting and information

Milk yield recording and tracking

Heat detection tracking,

Animal behavior and health status,

Feed tracking

Automatic separation

Conductivity and Mastitis control

Location tracking

Prof. Dr. Reşit SÖNMEZ Anısına



Prof. Dr. REŞİT SÖNMEZ'İN TÜRKİYE KOYUNCULUĞUNA KATKILARI

Prof. Dr. Mustafa Kaymakçı¹

GİRİŞ

Türkiye'de koyun ve koyun ürünleri, hayvansal üretimde yadsınamayacak düzeyde ekonomik bakımdan büyük değer taşırlar. Kuzu eti, sevilen, aranan ve yüksek fiyatla satılan değerli bir ettir. Koyun sütü, yoğurt ve peynir yapımı bakımından çok değerli, her zaman alıcısı bulunan bir üründür ve daima inek sütünün iki katı gibi yüksek bir fiyatla satılır. Koyun sütünden yapılan peynirler en değerli besin maddeleridir. Türkiye'de koyunların genel olarak verimlerinin istenilen düzeyde olmamasına karşın, özellikle aile işgücü temelli küçük ve orta ölçekli köylü işletmesinin ekonomik yapısında koyun önemli bir dayanaktır.

Türkiye koyun yetiştiriciliğinde de verimliliği artırmanın iki ana yolu vardır. Birincisi, koyunlara daha iyi çevre koşulları sağlamak, ikincisi de koyunların genetik değerini yükseltmek ya da genotipi ıslah etmektir. Bu iki ana yoldan genotipin ıslahı, kalıcı ve sürekli olması niteliğiyle önem kazanır.

Türkiye'de koyun varlığının genetik ıslahı çalışmalarının Cumhuriyetin kuruluşu ile başladığı söylenebilir. Erken Cumhuriyet yıllarında, yünlü dokuma endüstrisinin nitelikli yapağı gereksinimini karşılamak amacıyla ilk koyun ıslahı çalışmaları, “Merinoslaştırma Etkinlikleri” ile başlatılmıştır. Daha sonraları ise yerli koyun ırklarımızın kuzu, et ve süt verim yönünde de ıslahı çalışmaları devreye sokulmuştur. Anılan ıslah etkinlikleri ise genelde melezleme programları şeklinde devlet eliyle

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi(E.) Bornova-İzmir

yürütüldüğü, ancak son yıllarda Tarım ve Orman Bakanlığı²'nin eşgüdümümüzde damızlık koyun-keçi yetiştirici birlikleri ile üniversitelerin ortak çalışmaları ile gerçekleştirilmeye çalışıldığı gözlemlenmektedir.

İslah çalışmalarında, bir yandan melezleme programları gerçekleştirilirken, bir yandan da melezlemelerde temel genetik materyal olarak kullanılan yerli koyun ırklarının verimlerinin saf yetiştirme ve seçilim(seleksiyon) çalışmalarıyla ortaya konulduğu görülmektedir.

Türkiye yerli koyun ırklarımızın genetik ıslahında ziraat mühendisi kökenli çok sayıda akademisyenin rol oynadığı bilinmektedir. Bunlar arasında Prof.Dr.Reşit Sönmez'in öncü ve önder bir payı olduğu söylenebilir. Bir başka deyişle çağdaş koyun yetiştiriciliği çalışmaları, aynı zamanda Prof.Reşit Sönmez'in de çalışmalarının tarihidir. Sönmez, çalışmalarına 1955 yılında İvesi koyunları üzerinde yapmış olduğu doktora tezi ile başlamış, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne atandıktan sonra, çalışma arkadaşları ile araştırmalarını yoğun bir şekilde 1989 yılında emekliliğe değin sürdürmüştür. Bununla birlikte emekliliğinde de koyunculuk çalışmalarını izlemiş ve yayınlara yine çalışma arkadaşlarıyla devam etmiştir.

Bu makalede sırasıyla “Prof.Dr.Reşit Sönmez'in Saf Yetiştirme ve Seçilim Çalışmaları” ve Prof.Dr.Reşit Sönmez'in Melezleme ile Oluşturduğu Yeni Koyun Tipleri” özetlenecektir.

Daha sonra “Prof.Dr.Reşit Sönmez'in görüşleri ışığında Türkiye Koyun Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesinde Sosyal, Teknik ve Ekonomik Önlemler” üzerinde durulacaktır. Bununla birlikte anılan önermelerin iyi kavranması açısından, öncelikle Türkiye'de kırmızı et ve süt üretiminde koyunun önemi üzerinde durulacaktır. Bu konu yaşamakta olduğumuz yıllarda kırmızı et üretiminde ortaya çıkan sorunların irdelenmesi yönünden bir zorunluluktur.

PROF.DR.REŞİT SÖNMEZ'İN SAF YETİŞTİRME VE SEÇİLİM ÇALIŞMALARI

Prof.Dr.Reşit Sönmez'in İvesi, Kıvırcık ve Sakız gibi kimi yerli koyun ırkları üzerinde “Saf Yetiştirme ve Seçilim Çalışmaları”, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM)'e bağlı tarım

² Türkiye'de Tarım Bakanlığı'nın adında sürekli olarak düzenleme yapılmaktadır. Bir önceki adı, “Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı” idi. Günümüzdeki adı, “Tarım ve Orman Bakanlığı”dır.

işletmelerinde³, Tarım Bakanlığı'na bağlı kurum ile Ege Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde gerçekleştirilmiştir^{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}.

İvesi

Asıl anavatanı ve yayılma alanı Fırat ve Dicle nehirleri arasında kalan Mezopotamya bölgesi olan İvesi koyunları, Türkiye'de Gaziantep, Şanlıurfa ve Hatay illerinde, daha çok Suriye sınırı boyunca alçak ve çöl karakteri gösteren kurak ovalarda yetiştirilir.

Türkiye'de İvesi koyunlarında ilk çalışma, Prof.Dr.Reşit Sönmez'in Ceylanpınar Devlet Üretim Çiftliği¹¹'nde yaptığı doktora çalışmasıdır¹².

Dış Yapı Özellikleri

Vücut, beyaz yapağı ile örtülüdür. Baş, boyun ve ayaklar kahverengi, kirli sarı ya da siyah renkli olabilir. Ancak yaygın renk kahverengidir.

Baş, dışa doğru çıkıntılıdır, bir başka deyişle koç burunluluk egemendir. Kulaklar uzun ve sarkıktır. Kuyrukları tek parçalı, yuvarlakça, uç kısmı yukarıya doğru kıvrık, Akkaraman'a oranla daha kısa ve geniştir. Koçların çoğu spiral boynuzludur, koyunlar ise genellikle boynuzsuzdur.

İvesilerin yapağısı kaba-karışık niteliktedir. Yerli ırklar içinde yapağısı en kaba olan ırklardan biridir.

İvesi, en iri yerli ırklardan biridir. Koyunların ortalama cidago yüksekliği 65-68 cm.'dir.

³ TİGEM'lerin tarihi, Osmanlı Devleti'nin ilk yıllarında başlar. TİGEM'in bir kolunu oluşturan haralar, ordunun ve sarayın iase ihtiyacını karşılamak ve at yetiştirmek üzere kurulmuşlardı.

Diğer bir kolu ise genç Cumhuriyetin kurduğu Ziraî Kombinalar ve Devlet Ziraat İşletmeleri'ne uzanır. 1937 yılında kurulan Ziraî Kombinalar ordunun ve gerektiğinde halkın gıda ihtiyacını karşılayacaktır. Bunun için yurdun değişik yörelerindeki hazineye ait boş araziler seçilir ve çiftlik haline döndürülür. Ziraî Kombinalar ve Devlet Ziraat İşletmeleri, 1950 yılında Devlet Üretim Çiftlikleri bünyesinde birleşirler.

TİGEM; Hara ve İnekhaneler ile Devlet Üretim Çiftliklerine ait varlıkların 1984 yılında bir çatı altında toplanmasıyla Kamu İktisadi Kuruluşu (KİK) olarak kurulmuştur. 1994 yılında ise, İktisadi Devlet Teşekkülü (İDT) olarak yeni bir statü kazanmıştır(www.tigem.gov.tr).

⁴ Sönmez, R. 1955. İvesi koyunlarının vücut yapıları, çeşitli verimleri ve bunların diğer yerli koyunlarda çeşitli verimler bakımından mukayeseleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 74:Ankara.

⁵ Sönmez, R. 1961. Sakız koyunlarının yapağı özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Çalışmalar No:126,39.

⁶ Sönmez, R. 1962. Sakız koyunlarının ırk vasıfları, vücut yapıları ve verimleri ile bunların diğer sütçü koyunlarla mukayeseleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Yıllığı,.s.2-8

⁷ Sönmez, R., Wassmuth,R. 1964: Investigations on the possibility of improving milk production by breeding in Awassi Chios and Kivircik sheep in Turkey. Zuchtungskunde, 36: 23-30.

⁸ Sönmez, R., Şengonca, M., Gönül, T., Alpbaz, A.G., 1971. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi koşullarında yetiştirilen İvesi koyunlarının çeşitli verim özellikleri ve verimleri üzerinde bir çalışma. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., seri: A, 8(1-26).

⁹ Sönmez, R., Kızılay, E. 1972. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen İvesi, Kıvırcık, Sakız ve Ödemiş koyunlarının verimle ilgili özellikleri üzerinde mukayeseli araştırma. E.Ü.Z.F. Derg. 9:1, İzmir

¹⁰ Sönmez, R., Alpbaz, A., Sarıcan, C., Kızılay, E. 1980. Kıvırcık koyunlarında kimi verimlerin saf yetiştirme ve melezleme yolu ile ıslahı. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları

¹¹ Günümüzdeki adı: Ceylanpınar Tİ

¹² Sönmez, R. 1955. a.g.e

Verim Özellikleri

İvesi, süt verim yönü öne çıkmış bir ırktır. Et yeteneği de diğer yerli ırklara göre daha iyidir.

İvesi koyunlarında;

- İkizlik % 5-10,
- Canlı ağırlık koyunlarda 35-40 kg., koçlarda 60-70 kg.,
- Laktasyon süt verimi, kırsal koşullarda 100-150 kg., Islah edilmiş sürülerde 250-300 kg.,
- Laktasyon süresi, 6-7 ay,
- Kirli yapağı verimi 1.5-2.0 kg., Lüle uzunluğu 11-16 cm. , İncelik 32-35 mikron'dur.

Kıvırcık

Kıvırcık, Ege Bölgesi'nin Manisa gibi İzmir kimi illeri ile Trakya Bölgesi ve Güney Marmara (Bursa, Balıkesir, Çanakkale, İstanbul, Kocaeli ve Sakarya) yetiştirilen ince kuyruklu bir koyun ırkıdır. Türkiye koyun varlığının % 6-7 sini oluştururlar.

Dış Yapı Özellikleri

Vücudu baş ve ayakları bütünüyle beyaz renklidir. Ender olarak baş ve ayaklarda siyah lekeler taşıyan Kıvırcıklara rastlanabilir. Kıvırcık koyunları boynuzsuz, koçları ise yanlara doğru uzanan spiral boynuzlara sahiptir. Kulaklar görel olarak kısadır. Kuyruk uzun incedir, tarsus eklemine değin uzanır.

Kıvırcıkların yapağısı halı tipinde olmakla birlikte diğer yerli ırklara göre daha niteliklidir. Daha ince, birörnek, yumuşak ve kıvrımlı yapağı verirler ve bu tip yapağı kumaş yapımında da kullanılabilir.

Kıvırcık orta irilikte bir ırk sayılır. Koyunların ortalama cidago yüksekliği 64-66 cm. dolayındadır.

Verim Özellikleri

Et ve süt verimleri oldukça iyidir. Et kalitesi yönünden Türkiye koyun ırkları arasında ilk sırayı alır. Kuzuları da hızlı gelişir.

Kıvırcık koyunlarında:

- İkizlik % 10-20,
- Canlı ağırlık koyunlarda 30-40 kg., koçlarda 45-50 kg.
- Laktasyon süt verimi 60-90 kg.,
- Laktasyon süresi 150-160 gün,
- Kirli yapağı verimi 1.3-1.7 kg., Lüle uzunluğu 8-12 cm. ve İncelik 29-33 mikron arasında değişim gösterir.

Sakız

Sakız ırkı adını Ege Denizi'ndeki Sakız Adası'ndan almıştır. Türkiye'deki saf örnekleri İzmir ilinde ve özellikle Çeşme ilçesinde bulunur. Sakız ırkı, Çeşme dışında, İstanbul'dan Antalya'ya kadar kıyı

şeridinde de yer yer yetiştirilir. Sakız ırkının uyum yeteneği iyi değildir. Anadolu'nun iç kısımlarına götürülen Sakızların verimleri ve yaşama güçlerinde önemli gerilemeler gözlemlenmiştir.

Sakız koyunları Türkiye'de yaygın olarak 3-5 başlık ev sürüleri halinde yetiştirilir. Sayıları 50-60 bin baş olarak tahmin edilmektedir.

Dış yapı özellikleri

Vücut beyazdır. Ağız ve gözler etrafında, kulaklar ve ayaklar üzerinde siyah nişanlar vardır. Koçlar spiral şeklinde kuvvetli boynuzlara sahip, koyunlar ise genellikle boynuzsuzdur. Saf Sakız koyunları yağsız kuyrukludur, ancak dip kısmında üçgen şeklinde bir yağ birikintisine sahip koyunlara da rastlanır. Kuyrukta yağ toplanması arttıkça Sakız'ın saf olmadığı düşünülür. Yüksek yapılı, ince kemikli, uzun ve dar vücutludurlar. Meme yapısı, bol süt verimine uygun, geniş ve sarkık memedir.

Sakız ırkının yapağısı kaba ve karışık yapağı tipindedir, Akkaramandan daha niteliklidir.

Yerli ırklar arasında en yüksek yapılı ırk Sakız'dır. Cidago yüksekliği koyunlarda 70 cm dolayındadır.

Verim özellikleri

Sakız, Türkiye yerli koyunları içinde süt ve döl verimi en yüksek bir ırktır. Etləri de oldukça lezzetlidir.

Sakız koyunlarında:

- Doğumda kuzu sayısı 1.7-2.3,
- Canlı ağırlık koyunda 35-40 kg. ve koçta 50-60 kg., 100 kg' ın üstünde koçlarda vardır.
- Laktasyon süt verimi 120-180 kg.,
- Laktasyon süresi 160-180 gün,
- Kirli yapağı verimi 1.6-2.0 kg., lüle uzunluğu 11-15 cm. ve İncelik 28-34 mikron arasındadır.

PROF. DR. REŞİT SÖNMEZ'İN MELEZLEME İLE OLUŞTURDUĞU YENİ KOYUN TİPLERİ

Türkiye yerli koyunlarının çeşitli verim özellikleri yönünden ıslahı amacıyla Cumhuriyet'le birlikte kamu yetiştirme kurumlarında saf yetiştirme ve seçim çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmalarda sağlanabilecek kalıtsal ilerlemenin sınırlı olduğu, genel bir kabul olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, yerli koyun ırklarının ıslahında, yüksek verimli kültür ırklarıyla yapılan melezleme çalışmaları yeğlenen bir yöntem olmuştur. Başlangıçta salt merinoslaştırma ile başlayan melezleme çalışmaları daha sonraları süt ve et gibi diğer verimler yönünden de sürdürülmüştür. Melezleme çalışmalarında, çevirme ve birleştirme (kombinasyon) melezlemesinden yararlanılarak yapağı, et yapağı, et ve süt verim yönlü birçok yeni koyun tipleri oluşturulmuştur.

Melezleme ile yeni koyun tiplerinin oluşturulması çalışmalarında da Prof.Dr.Reşit Sönmez'in öncülük yaptığı söylenebilir. Bu çalışmalarını iki ana başlık altında toplamak olasıdır Birincisi; "Süt ve Döl Verim Yönlü Tip Oluşturma Çalışmaları", ikincisi de "Et Tipi Koyun Oluşturma Çalışmaları"dır.

Süt ve Döl Verim Yönlü Tip Oluşturma Çalışmaları, Prof.Dr.Reşit Sönmez'in araştırmalarında doruk noktasıdır.

Başlangıçta birçok akademisyen koyunların et ve yapağı verim özellikleri üzerinde durulması gerektiğini, süt veriminin önemli olmadığı konusunda görüş bildirmişlerdi. Bununla birlikte yapılan eleştirilere karşın Türkiye ve Akdeniz çevresi ülkelerinin yapısal özelliklerini iyi kavramış olan Prof.Dr.Reşit Sönmez, birleştirme (kombinasyon) melezlemesinden yararlanılarak çok sayıda süt ve döl verim yönlü yeni koyun tipi oluşturma çalışmalarının öncüsü olmuştur. Türkiye'de diğer süt tipi koyun oluşturma çalışmaları, Prof.Dr.Reşit Sönmez'in çalışmalarından sonra başlamıştır.

Süt ve Döl Verim Yönlü Tipler

Prof.Dr.Reşit Sönmez'in özellikle Batı Anadolu'da oluşturduğu ve oluşturulmasında öncülük yaptığı süt ve döl verim yönlü koyun tiplerinin başlıcaları: Tahirova, Sönmez, Acıpayam, Türkgeldi ve Türktahirova'dır^{13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23}.

Bu tiplerle ilgili diğer çalışmaları, öğrencileri olan meslektaşları Hoca'nın emekli olmasından sonra sürdürmüşlerdir.

Süt ve Döl Verim Yönlü Tiplerin Genel Özellikleri

1. Genelde süt ve döl (et) verim yönlü tiplerdir, ancak aynı zamanda kuzu eti üretimi için uygun ana ve baba soylar olma özelliğine de sahiptirler.
2. Erken yaşta damızlıkta kullanılabilirler.
3. Verim güçleri (süt, döl, yapağı) yerli ırklara göre en az 2-3 kat daha fazladır.

¹³ Sönmez, R., A.G. Alpbaz, C. Sarıcan, 1970. Kıvırcık x Doğu Friz Melezlerinde Gelişme Özellikleri üzerinde Mukayeseli Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg., Cilt 7, Sayı 1-1970 ayrı baskı.

¹⁴ Sönmez, R., A.G. Alpbaz, C. Sarıcan, E. Kızılay, 1975. Kıvırcık koyunlarının Süt ve Yapağı Et Yönünde Saf Yetiştirme ve Melezleme Yolu ile Islahı (TÜBİTAK VHAG'a sunulan rapor)

¹⁵ Sönmez, R., E. Kızılay, L. Türkmüt, 1977. Doğu Friz x İvesi Melezlerinin Verim Bakımından Diğer Sütçü Koyun Irkları ve Bazı Yerli Koyunlarla Mukayesesi. TÜBİTAK Raporu. Çoğaltım.

¹⁶ Sönmez, R., M. Kaymakçı, L. Türkmüt, E. Kızılay, 1979. Tahirova koyunlarında tipin sabitleştirilmesi (Temel genetik özdeğin çeşitli fizyolojik ve morfolojik özellikleri) üzerinde araştırmalar. Doğa, Vet. Hay./Tar.Orm. 5 (101-196).

¹⁷ Sönmez, R., M. Kaymakçı, L. Türkmüt 1991. Tahirova koyunlarında tipin sabitleştirilmesi ve halk elindeki Kıvırcık koyunlarının bu tiplerle ıslahı olanakları. Doğa. Tr. J. of Vet. And Animal Science, 15 (72-86).

¹⁸ Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N. 2002a. Sönmez koyunlarında tip sabitleştirilmesi (1. Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2):87-94, Bornova-İzmir.

¹⁹ Kaymakçı, M., Koşum, N., Taşkın, T. 2002b. Sönmez koyunlarında tip sabitleştirilmesi (2. Kimi Vücut Ölçüleri ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2):95-101, Bornova-İzmir.

²⁰ Kaymakçı, M., Taşkın, T. 1998a. Acıpayam koyunlarının tip sabitleştirilmesinde seleksiyon ve akrabalı yetiştirme olanaklarından yararlanma. (1. Acıpayam Koyunlarında Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(1-2-3):33-39, Bornova-İzmir.

²¹ Kaymakçı, M., Taşkın, T., 1998b. Acıpayam koyunlarının tip sabitleştirilmesinde seleksiyon ve akrabalı yetiştirme olanaklarından yararlanma. (2. Acıpayam Koyunlarında Dış Yapı ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(1-2-3):41-48, Bornova-İzmir.

²² Özder, M., Kaymakçı, M., Soysal, İ., Kızılay, E., Sönmez, R. 1996. Türkgeldi sürüsünde tipin sabitleştirilmesi. TÜBİTAK, VHAG-537 nolu Projenin Kesin Raporu, Tekirdağ.

²³ Özder, M., M. Kaymakçı, Taşkın, T., Köycü, E., Karaağaç, F., Sönmez, R. 2004. Growth and milk yield traits of Türkgeldi sheep type. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 28(1):195-200

4. Oluşturuldukları bölgelerin iklim ve çevre koşullarına uyum yetenekleri yüksektir.
5. Kimileri örneğin Acıpayam tipi yağlı kuyruklu yerli koyunları doğal olarak aşabilir.
6. Büyük sürü koyunculüğundan daha çok küçük sürü koyuncululuğuna ve aile tipi koyuncululuğa uygun özellik gösterirler.

Tahirova Koyunu

Tahirova Koyunu; Türkiye’de oluşturulan sütçü koyun tiplerinin ilkidir. Tahirova Devlet Üretim Çiftliği(Gönen-Balıkesir)’nde elde edilmiştir²⁴.

Bu koyun tipinin oluşturulması öyküsü kısaca şöyle: Tahirova Türk-Alman Örnek Tatbikat Çiftliği’ne, Almanya’dan yerli koyunların et veriminin ıslahı amacıyla Doğu Friz ırkı getirilmiştir. Ancak Prof.Dr.Reşit Sönmez, Doğu Friz ırkından süt verim yönlü bir genotipin elde edilmesini önermişti. Görüşmelerin sonunda bu önerme, kimi itirazlara karşın kabul edilmişti.

Doğu Friz x Kıvırcık birleştirme (Kombinasyon) melezlenmesiyle oluşturulmuştur. Tip, % 75 Doğu Friz + % 25 Kıvırcık genotipi içermektedir.

Tahirova tipi, Güney Marmara, Trakya ve Ege Bölgesi’nde yerli koyunların ıslahında ve yeni koyun tiplerinin elde edilmesinde başarıyla kullanılmaktadır.

Saf Tahirova, Güney Marmara’da Balıkesir, Bursa ve Çanakkale illerinde ve İzmir’in Bergama, Dikili, Menemen ve kısmen de Ödemiş ilçelerinde yetiştirilen süt ve kuzu verimi yüksek bir tipdir.

Tahirova Koyunları, kamu çiftliklerinin yeniden düzenlenmesi çalışmalarında İnanlı Tİ’ye götürülmüştü.

Günümüzde, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi yanında çok sayıda işletmede de damızlık Tahirova koyunu üretimi yapılmaktadır.

Dış Yapı Özellikleri

Vücut, beyaz ve lekesiz, ince ve uzun kemik yapılıdır. Yüz çıplak, baş koçbaşı şeklindedir. Kuyruk ince ve yapağısızdır. Cidago yüksekliği 65-70 cm, vücut uzunluğu 65-70 cm, göğüs uzunluğu 95-100 cm dolayındadır. Koyunlar boynuzsuzdur, koçlarda boynuzlulara rastlanır. Meme, bezel ve geniş meme yapısındadır.

Verim Özellikleri

- Doğumda kuzu sayısı 1.60-1.80.
- Kuzuların doğum ağırlığı 4.0-4.5 kg., üçüncü ay canlı ağırlığı 28-30 kg., ergin yaş canlı ağırlığı koyunlarda 55-60 kg, koçlarda 80-90 kg.,
- Laktasyon süresi 200-240 gün,

²⁴ Tahirova Devlet Üretim Çiftliği(DÜÇ)’nin ilk adı “Tahirova Türk-Alman Örnek Tatbikat Çiftliği” idi. Çiftlik,1957 yılından 1977 yılına değin Türk-Alman İşbirliği kapsamında 20 yıl süreyle Alman-Türk Mühendisleri ile ortaklaşa olarak yönetilmiştir. Önce Tahirova DÜÇ ve daha sonra Tahirova Tİ’ adını alan işletme 2013 yılında 30 yıllık süreyle kiralanarak “Anadolu Etap Tahirova Çiftliği” adını almıştır.

- Laktasyon süt verimi 250-300 kg.,
- Yapağı verimi 3-4 kg., yapağı inceliği 50 'S'dan yüksektir. Bir örnek yapağı verir ve ölü kıl içermez.

Sönmez Koyunu

Sönmez Koyunu'nun oluşturulması Tarım Bakanlığı Beydere Tarım Meslek Lisesi (Manisa)²⁵'nde tamamlanmıştır.

Sönmez tipini elde etmek üzere Sakız koç ve Tahirova koyun melezenmiş, elde edilen melez döllere ikinci aşamada Tahirova koçlarıyla çiftleştirilmiştir. Bu şekilde oluşturulan tip, % 25 Sakız + %75 Tahirova genotipi içermektedir.

Öyküsü ise şöyledir: Bu koyun tipinin başlangıçtaki adı "Ege Koyunu" idi. Ege Bölgesi'nin iklim ve doğa koşullarına Tahirova Koyunları'ndan daha yüksek düzeyde uyum gösteren yeni bir tip elde etmek gereksiniminden doğmuştur.

Bununla birlikte, Prof.Dr.Reşit Sönmez'in öğrencileri olan meslektaşları vefa borçlarını ödemek için bu koyun tipine "Sönmez" adının verilmesini uygun görmüşler ve 1997 yılında Türkgeldi Tİ'de yapılan bir toplantıda Ege Koyunu'nun adının "Sönmez Koyunu" olarak değiştirilmesi önerilmiş ve oybirliği ile kabul edilmiştir. Bu adlandırma 2000 yılında Beydere Tarım Meslek Lisesi(Manisa)'nde yapılan bir törenle Tarım Bakanlığı tarafından da tescil edilmiştir.

Elde edilme gerekçesi ise Ege Bölgesi'nin sıcak ve kurak yaz koşullarına Tahirova tipinden daha çok uyum gösteren bir koyun tipinin oluşturulması gereksinimine dayanmaktadır.

Bu tip, bakım ve beslenme olanakları iyi, koyun sütü ve kuzudan gelir sağlayan işletmeler için aranan bir tip olmuştur.

Dış yapı özellikleri

Beyaz, lekesiz, yüksek ve sağlıklı bir vücut yapısına sahiptir. Koyunlar boynuzsuzdur, koçlarda küçük boynuzlulara rastlanabilir. Uzun ve geniş sırtlı dolgun ve yüksek sağrıdır. İnce ve yağsız kuyrukludur. İri ve bezel meme yapısı vardır.

Verim Özellikleri

- Elit Sönmez sürüsünde doğumda kuzu sayısı ortalaması 1.77,
- Dördüncü ay canlı ağırlığı 30 kg.,
- Laktasyon süt verimi ortalaması ise 360 kg.'dır. 400 kg. süt veren Sönmez koyunları da vardır
- Laktasyon süresi yaklaşık 185 gün,
- Yapağı verimi 3-4 kg.'dır.

Günümüzde, Manisa, İzmir, Balıkesir gibi Batı Anadolu illerinde çok sayıda damızlık Sönmez Koyunu yetiştiriciliği yapan işletmeler vardır. Ancak bunların güvenilirliği konusu tartışmalıdır.

²⁵ Günümüzdeki adı: TC.Tarım ve Orman Bakanlığı Beydere Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü

Tahirova ve Sönmez Koyunu'nun elde edilmesinde kullanılan Doğu Friz koyunlarının özellikleri ise şunlardır:

Doğu Friz koyunu'nun kökeni Kuzey Almanya'nın Marş adı verilen bol otlu ve nemli kıyı bölgesidir. Tahirova Tarım İşletmesi'ne getirilmişti. Doğu Friz koyunlarının vücudu ve baş beyaz renklidir. Bazen başta siyah ve kahverengi lekeler bulunur. Baş profili koçbaşlıdır. Kulaklar uzunca ve yatay durumdadır. Yüksek bacaklı, nispeten ince kemik yapılı, uzun ve sallı vücutludur. Meme bezel yapıda olup iyi gelişmiştir. Kuyruk çıplaktır ve üzeri sert kıllarla örtülüdür.

Doğu Friz Koyunu, dünyanın süt verimi en yüksek olan koyun ırklarından birisidir. Süt verimi ortalama olarak 500-700 kg. arasında değişir. Kimi rekortmen koyunlarda 1000-1400 kg. süt verimi görülmüştür. Laktasyon süresi 200-250 gün'dür. Sütteki yağ oranı % 6-7'dir. Bir doğumda kuzu sayısı 2.0-2.2'dir. İkiz kuzulama olağandır. Üçüz, dördüz ve beşiz doğuranlar da vardır. Canlı ağırlık koyunlarda 80-90 kg., koçlarda 100-120 kg.'dır. Yapağı verimleri ortalama 3-5 kg.'dır. Yapağı kalitesi 48 'S dolayındadır.

Türkgeldi Koyunu

Türkgeldi Koyunu, Türkgeldi Devlet Üretim Çiftliği²⁶(Lüleburgaz-Kırklareli)'nde elde edilmiştir.

Elde edilmesi gerekçesi ise, Tahirova Koyunu'nun kimi asalaklara karşı duyarlı olması ve bu nedenle Doğu Friz genotipinden gelen payın azaltılması talebinden kaynaklanmış bulunmaktadır.

Prof.Dr.Reşit Sönmez ve çalışma arkadaşları tarafından başlatılan bu çalışma, daha sonra Tekirdağ Ziraat Fakültesi'nde Prof.Dr.Muhittin Özder ve arkadaşlarına devredilmiş, ancak denetimleri Ege Ziraat Fakültesi'nce de sürdürülmüştür.

Türkgeldi tipini oluşturmak üzere, Tahirova koçları, Türkgeldi Kıvırcığı koyunlara verilmiş, F1 dişiler yeniden Tahirova ile çiftleştirilerek TAG1 (Tahirova birinci geriye melez) döller elde edilmiştir. Bunların kendi aralarında çiftleştirilmesi ve seçim ile Türkgeldi koyunları yaratılmıştır. Bu tip % 75 Tahirova + % 25 Kıvırcık genotipi içermektedir.

Dış Yapı Özellikleri

Vücut, baş ve bacaklar beyazdır. Orta uzun boynu, uzun ve sallı bir vücudu vardır. Koçbaşlılık egemendir. Yüksek bacaklıdır. Koyunlar boynuzsuzdur, koçlarda boynuzlulara rastlanabilir. Kuyruk, ince ve uzundur. Memeleri bezel geniş meme görünümündedir. Canlı ağırlık koyunlarda 40-50 kg., koçlarda 70-80 kg.'dır.

Verim Özellikleri

- Doğumda kuzu sayısı 1.40-1.50'dir. Poliöstrik bir özelliği vardır, Çiftleşme mevsimi uzunluğu 200-220 gün,
- Dördüncü ay ağırlığı 30-35 kg.,
- Laktasyon süt verimi 150-180 kg.,
- Laktasyon süresi 180-200 gün,

²⁶ Günümüzdeki adı: Türkgeldi Tarım İşletmesi

- Yapağı verimi 2.5-3.0 kg.'dır.

Yayıldığı Bölge

Türkgeldi koyunu, Trakya Bölgesi'nde yaygınlaşmıştır.

Türkgeldi Koyunları, sonradan kiralanan İnanlı Tİ'ne getirilecekti.

Türktahirova

Türktahirova koyun ırkı, Türkgeldi Koyunları ile Tahirova Koyunları'nın karşılıklı melezlenmesiyle elde edilmiştir. Günümüzde bu soy, Karacabey Tarım İşletmesi(Karacabey-Bursa)'dedir.

Türktahirova'nın öyküsü de kısaca şöyle olmuştur: Tarım Bakanlığı tarafından TİGEM'de kimi düzenlemelere gereksinme duyulmuş ve bu kapsamda şimdi özelleştirilen İnanlı Tİ'ye Tahirova Koyunları Tahirova Tİ'den, Türkgeldi Koyunları da Türkgeldi Tİ'den getirilmiştir.

Daha sonra iki ayrı sürünün çiftlikte işgücünün yetersizliği nedeniyle birleştirilmesi kararı için İnanlı Tİ'de 14 Haziran 2003 tarihinde bir toplantı düzenlenmişti.

Toplantı, Ege Üniversitesi'nden Prof.Dr. Reşit Sönmez, Prof.Dr.Mustafa Kaymakçı, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi²⁷nden Prof.Dr.Muhittin Özder, Prof.Dr.M.İhsan Soysal, Yrd.Doç.Dr.Ertan Köycü, İnanlı Tİ Müdürü Dr.Nadi Çolakoğlu ve Tahirova Tİ Müdürü Hüsamettin Baklan ile TİGEM İslah ve Üretim Şube Müdürü Melih Umay'ın katılımıyla gerçekleşmişti.

Görüşmeler sonunda Prof.Kaymakçı'nın önerisi ile Tahirova ve Türkgeldi tipinin karşılıklı çiftleştirilmesiyle elde edilecek koyun tipine "Türktahirova"adı verilmiştir.

Türktahirova Koyun Sürüsü, İnanlı Tİ'nin de kirallanmasıyla 2005 yılında Karacabey Tarım İşletmesi'ne aktarılmıştır.

Dış yapı özellikleri

Vücut, baş ve bacak rengi beyazdır. Orta uzun boynu, uzun ve sallı bir vücut yapısına sahip ırkın koyunları boynuzsuz, koçlarında da boynuzlara rastlanabilir. Memeleri bezel meme görünümünde olup kuyrukları ince ve uzundur.

Verim Özellikleri

- Bir doğumda kuzu sayısı 1.45-1.50,
- Canlı ağırlık koyunlarda 50-55 kg., koçlarda 70-80 kg., karkas ağırlığı 30-35 kg. ve et randımanı % 45-50
- Laktasyon süt verimi: 150-180 kg.,
- Laktasyon Süresi: 150-180 gün,
- Kirli yapağı gömlek ağırlığı: 2-2,5 kg.'dır.

Karacabey Tİ Müdürlüğü'nde Türktahirova sürü varlığının, Aralık 2020 sonu itibarıyla 1400 baş civarında olduğu bildirilmektedir.

²⁷ Günümüzdeki adı: Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Tekirdağ

Acıpayam Koyunu

Acıpayam Koyunu'nun oluşturulması Acıpayam Tİ²⁸nde gerçekleştirilmiştir.

Ön çalışmaları Prof.Dr.Reşit Sönmez'le başlamıştı²⁹. İlk aşamada İvesi koçları ile Dağlıç dişileri çiftleştirilmişti. Elde edilen F1 dişiler, daha sonra Doğu Friz x İvesi melezi³⁰ koçlarına verilmişti. Bunların döller de kendi aralarında çiftleştirilerek % 25 Doğu Friz + % 50 İvesi + % 25 Dağlıç'tan oluşan Acıpayam tipi elde edilmiştir.

Dış Yapı Özellikleri

Vücut beyaz yapağılı ve lekesizdir. Baş kahverenkli ya da siyah lekeli. İri bir vücut yapısına sahiptir. Koçlar boynuzlu olabilir, koyunlar boynuzsuzdur. Kuyruk orta yağlıdır. Meme koltuk ve bezel meme yapısındadır.

Verim Özellikleri

- Elit Acıpayam sürüsünde doğumda kuzu sayısı ortalama 1.2,
- Dördüncü ay canlı ağırlığı 32 kg.,
- Laktasyon süt verimi 150 kg.,
- Laktasyon süresi 112 gün'dür.

Yayıldığı Bölge

Acıpayam koyunu, halı tipi yapağı özelliklerine sahip et ve süt verim yönlü bir tiptir. Bu koyun tipi, Dağlıç ırkının yetiştirildiği ekstansif koşullara uyum sağlayabilecek bir yapıya sahiptir. Ayrıca Dağlıçları doğal olarak aşabilmektedirler. Bu özellik, saha düzeyinde Dağlıçlarla yapılan melezleme çalışmalarında büyük bir kolaylık sağlamaktadır.

Acıpayam Koyunu, Acıpayam Tİ'nin kiralandırılması nedeniyle 2004 yılında Bala Tİ(Bala-Ankara)'ye, oradan da 2008 yılında Gözlü Tİ(Sarayönü-Konya) 'ye getirilmiştir.

Gözlü Tİ 'de Acıpayam Koyunu sürü varlığının, Aralık 2020 sonu itibarıyla 2300 baş civarında olduğu bildirilmektedir.

Acıpayam saf ve melezlerinin günümüzde Denizli, Eskişehir ve Antalya'nın yüksek kesimlerinde başarıyla yetiştirildiği gözlemlenmektedir.

Gökçeada Koyunu

Günümüzdeki Gökçeada(Çanakkale) adı olarak bilinen adada, İmroz ırkı adıyla bir koyun varlığı bulunmaktadır. Bu soy, adanın dağlık ve ormanlık yörelerinde doğada yarı yabancıl bir biçimde

²⁸ Günümüzdeki adı: Atasancak Acıpayam Tarım İşletmesi San Tic.A.Ş

²⁹ Sönmez,R.,E.Kızılay,L.Türkmüt,1977.a.g.e

³⁰ Kimi kaynakçada Doğu Friz x İvesi melezleri "Asaf" olarak adlandırılmaktadır. Assaf ya da Asaf; İvesi ve Doğu Friz koyunlarının melezlenmesi ile İsrail'de elde edilen bir koyun tipine verilen addır. Türkiye'de bu adıyla kabul edilmesi, aslında bir öykündür.

yaşamını sürdürmektedir. Gökçeada'dan başka Çanakkale ilçeleri ve İzmir'in kuzey ilçelerinde de yetiştirilir. Çok hareketli ve çevik bir ırktır.

Adanın tek yerli koyun ırkı olan İmrozların, Prof.Dr.Reşit Sönmez tarafından seçim ve melezleme yoluyla ıslah ederek ülkeye nitelikli bir koyun tipinin oluşturulması düşünülmüş ve bu amaçla Gökçeada Tİ³¹de TÜBİTAK destekli bir proje başlatılmıştır.

Projeyle, ada koşullarında dayanıklılığı ve yaşama gücünü yitirmeksizin Tahirova genotipinden de yararlanılarak süt verimi yüksek ve daha hızlı gelişen yeni bir koyun tipinin oluşturulması amaçlanmış ve adına da "Gökçeada Koyunu" verilmesi tasarlanmıştı. Ön çalışmalardan olumlu sonuç alınmasına karşılık, çalışmanın gerçekleştirildiği "Gökçeada Tİ"nin kiralandırılması ile çalışma tamamlanmamıştır.

Et tipi Koyun Oluşturma Çalışmaları

Prof.Dr.Reşit Sönmez, etçi koyun tipi oluşturma çalışmalarına da emek vermiştir. Bu gruptaki çalışmaların ilki, 1970'li yılların başlarında Türkgeldi Tİ'de gerçekleştirilen Teksel x Kıvırcık melezlemesidir³².Ancak, Teksel ırkı ve melezlerinin hastalıklara, özellikle kan parazitlerine duyarlı olması nedeniyle anılan araştırmalar sürdürülememiştir. Daha sonraları, yine yerli koyunların etçilik özelliklerinin ıslahı amacıyla 1986 yılında kültür ırkları ithal edilmiştir. Çalışmalarda, yerli ırklar etçi ırklarla melezlenmiş, ancak yeni tiplerin elde edilmesi için daha ileri düzeydeki melezlemeler ile tip sabitleştirilmesi etkinlikleri yürütülemedi.

Prof.Dr.Reşit Sönmez'in etçi tip oluşturma araştırmaları ,çalışma arkadaşları tarafından sürdürülmüş ve Menemen Koyunu elde edilmiştir.

Menemen koyunu

Menemen koyunu, E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama Çiftliği'nde oluşturulmuş et tipi bir koyundur. İle de France koçları ile Tahirova koyunlarının melezlenmesiyle elde edilmiştir. Bu tipde hızlı gelişme özelliği İle de France'dan, süt ve döl verimi düzeyi ve et kalitesi Tahirova Koyunu'ndan sağlanmıştır. Menemen tipi ortalama olarak % 75 İle de France+ % 25 Tahirova genotipi içermektedir³³.

Dış Yapı Özellikleri

Vücut, baş ve bacaklar beyazdır. Yağsız ince kuyrukludur. Etçi koyun görünümündedir; İri bir başa, kısa kalın boyuna, derin göğüse, geniş sırta, kalın ve kısa bacağı ve dolgun bir buta sahiptir. Koyunlar ve koçlar boynuzsuzdur. Yapağı örtüsü birörnek ve orta kalitedir.

Verim Özellikleri

- Doğum başına kuzu sayısı 1.30-1.50,
- Doğum ağırlığı 5.0-6.0 kg'dır. Dördüncü ay ağırlığı 35-40 kg. ,

³¹ Günümüzdeki adı: Elta-Ada Gökçeada Tarım İşletmesi

³²Sönmez,R.,A.G.Alpbaz,E.Kızılay,1976.Kıvırcık Koyunlarının Texel'le Melezleme Yolu İle İslahı İmkânları. TÜBİTAK VHAG-51/h.nolu projenin kesin raporu

³³ Kaymakçı, M., Koşum, N., Taşkın, T., Akbaş, Y., Ataç, F. 2006. Menemen Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 43(1):63-74.

- Süt verimi 100-150 kg.,
- Laktasyon süresi 120,
- Yapağı verimi 4-5 kg'dır.

Menemen tipinin oluşturulmasında baba soyu olarak kullanılan Ile de France Koyununun Özellikleri ise şunlardır:

Fransız etçi koyun ırklarındandır. Bu ırk, Leicester ırkı ile merinoslar arasında uzun süreli seleksiyon programlarıyla oluşturulmuştur.

Vücut beyaz ve iridir. Boyun kısa ve kalın, göğüs geniş ve yuvarlak, sırt ve bel geniş ve etli, butlar dolgunudur. Bacaklar orta uzunlukta, yüz gözlere değin çıplaktır. Koç ve koyunlar genellikle boynuzsuzdur.

Bir doğumda kuzu sayısı 1.4'dür. Kuzuları erken gelişir. Karkas kalitesi iyidir. Canlı ağırlık koyunlarda ortalama 70-80 kg'dır. Kirli yapağı verimi 4-5 kg, lüle uzunluğu 7-8 cm ve yapağı kalitesi 56-58 'S'dir

PROF. DR. REŞİT SÖNMEZ'İN GÖRÜŞLERİ IŞIĞINDA TÜRKİYE KOYUN YETİŞTİRİCİLİĞİN GELİŞTİRİLMESİNDE SOSYAL, TEKNİK VE EKONOMİK ÖNLEMLER

“Prof.Dr.Reşit Sönmez’in görüşleri ışığında Türkiye Koyun Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesinde Sosyal, Teknik ve Ekonomik Önlemler” konusunun iyi kavranması açısından, öncelikle Türkiye’de kırmızı et ve süt üretiminde koyunun önemi üzerinde durulmalıdır. Bu konu yaşamakta olduğumuz yıllarda kırmızı et üretiminde ortaya çıkan sorunların irdelenmesi yönünden bir zorunluluktur.

Türkiye’de Kırmızı Et ve Süt Üretiminde Koyunun Önemi

Türkiye,1980 yıllardan itibaren kırmızı et açığını gidermek için sürekli olarak Avrupa Birliği(AB) ülkeleri dahil birçok ülkeden damızlık hayvan ve karkas et ithal etmektedir. İthalata son yıllarda saman bile eklenmiştir. İthalatın gerekçesi, karkas et fiyatlarındaki artışın terbiye edilmesi idi. Konuya açıklık getirmek için kırmızı et İthalatının geçmiş perde arkasına bakmakta yarar vardır.

Türkiye’de kırmızı et ve süt üretiminin artışı için özellikle 1980’li yıllardan sonra kurulan denklem: Türkiye Hayvancılığı =Sığırcılık + Tavukçuluk” şeklinde olmuştu.

Denklem böyle kurulunca, sığır ve tavuk türü öne çıkarılmıştı. Şirketleşmeler önerildi. Bunun nedeni şuydu; Dünya’da çok güçlü sığırcılık ve tavukçuluk lobileri, daha doğrusu küresel tekelci şirketler vardı ve bunlar damızlık dahil her türlü girdileri için Türkiye’yi bir pazar durumuna getirmek istiyorlardı. Tekelci şirketlerin amaçları, içerideki işbirlikçileri de devreye sokularak gerçekleştirildi ve koyun ve keçi yetiştiriciliği unutuldu.

Bu doğrultuda, merkez ülkelerin denetimindeki Dünya Bankası gibi örgütler aracılığıyla “Sizin süte ve kırmızı ete ihtiyacınız var “diye uzun süre ödemeli ve düşük faizlerle kaynaklar aktarıldı. Kaynak verildi, ancak “Sığırlarımızı alın” dediler. Türkiye’de başlatılan sığır ithali, günümüzde de devam ediyor. Bununla birlikte sığır yetiştiriciliğine ağırlık verilen bir hayvancılık politikası, özellikle kırmızı et üretimi yetersizliğini ortadan kaldıramadı.

Yukarıda sığır ve tavuk yetiştiriciliğinin geliştirilmesi için olağanüstü destekler sağlandığına değinilmişti. Damızlık hayvan ithalinin başında ise, sığır ve bu kapsamda gebe düve dışalımını söz konusu olmuştu.

Sığırdaki gebe düve dışalımını, süt üretim kotasının artırılması amacıyla da gündeme girdi. Bilindiği üzere;

- Süt üretim kotası, doğrudan sanayide işlenerek tüketiciye pazarlanan, bakteri sayısı ve antibiyotik kalıntısı sınırlanmış süte göre belirlendi.
- Bu bağlamda, süt üretim kotasını artırmak için ileri sürülen üretim modeli ise 2000–3000 başlık dev işletmelerin kurulmasını şeklinde ortaya çıktı.
- Bu işletmeler yeterli sayıda kurulursa, büyük hacimlerde sanayiye süt dökülecek, bu şekilde süt üretim kotasını artırmak olası olacaktı. Bununla birlikte Türkiye'nin iç pazarında bu işletmelerin kurulmasını sağlayacak yeterli miktarda damızlık gebe yok denildi. Damızlık gebe düve dışalımını da bunun için zorunluymuş diye gündeme getirildi.

Dev sığırcılık işletmelerinin kurulması girişimlerine Türkiye ve AB gerçekleri açısından irdelendiğinde şunları söylemek olasıdır; Türkiye'deki sığırcılık işletmelerinin neredeyse yüzde 90'ında sığır sayısı 20 başın altındadır. İşletmelerde ortalama sığır sayısı ise 6-9 başdır. Buradan şu ortaya çıkmaktadır; Birincisi, et ve süt üretimi, büyük ölçüde küçük ve orta ölçekli işletmelerden sağlanmaktadır. İkincisi, bu işletmeler tarımdaki işgücünün neredeyse tümünü barındırmaktadır.

AB'de bile, sığırcılık işletmelerinin yüzde 25'inde sığır sayısı 30–40 baş ve yüzde 30'unda da 50–99 baş arasında değiştiği bilinmektedir. Dev işletmelerin oranı, AB'de de dikkate alınacak oranda değildir.

Diğer yandan Türkiye'de sığır ıslahında akla gelen ırk Holstein ırkı oldu. Esmer ırkı ihmal edildi. Kimi zamanlarda etçi ırklar bile ithal edildi. Bununla birlikte etçi ırklar için de yeterli ot üretmemiz olası olmadı, çünkü Türkiye'nin ot üretme kapasitesi sınırlı idi. Son aylarda Holstein yerine de Simmental sığır ırkı devreye sokuldu. Bu konunun da ayrı bir garabet olduğu söylenebilir. Çünkü bu ırkın yaşama payı gereksinmesinin Holstein'e göre daha yüksek olduğu bilinmektedir.

Burada yanlış anlamalara meydan vermemek için şunu söylemek gerekiyor. Elbette sığır ve tavuk yetiştiriciliğine desteklemeler gerekiyordu, ancak onlar desteklenirken koyunun ve keçinin hiç dikkate alınmaması, en azından aymazlık oldu.

Diğer yandan bu türler için önerilen üretim sistemleri ve işletme büyüklükleri de Türkiye için uygun modeller olmadı. Türkiye, kırmızı ette havlu atmış bulunmaktadır. Dışarıdan sürekli sığır ve son yıllarda da koyun ithal ediliyor, karkas ve de süt tozu da gelmeye devam etmektedir.

Yinelenirse canlı hayvan karkas et ve süt ithalatının temel nedenleri şöyle özetlenebilir:

- Başta koyun olmak üzere keçi yetiştiriciliği bilerek ihmal edildi.
- Türkiye tarım işletmelerinin yapısal özellikleri, ölçek ekonomisi ileri sürülerek ihmal edildi³⁴. Oysa tarım işletmelerinin büyük bir çoğunluğu, küçük ve orta ölçekli işletmelerdi.

³⁴ Türkiye'de de dünyada olduğu üzere, küçük ve orta ölçekli, bir başka deyişle köylü işletmeler yerine dev işletmelerin öne çıkartılması yaklaşımı, ölçek ekonomisine dayandırılmaktadır. Ölçek ekonomisinde, emek

Bunların nerdeyse hiç desteklenmemeleri nedeniyle hayvan sayısı, özelde koyun ve keçi sayısı azaldı.

- Koyun ve keçi ıslahı çalışmaları kitlesel düzeyde planlanamadı.
- Sığır yetiştiricilerine yapılan desteklemeler koyun ve keçi yetiştiricileri için geçerli olmadı.
- Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde terör eylemleri ve kaçak hayvan girişleri özellikle koyuncululuğu olumsuz olarak etkiledi.
- Bunların dışında kentlerdeki tüketicilerin kimileri koyun ve keçi etinden, olumsuz ancak kasıtlı söylentiler nedeniyle kaçır oldu.

Sonuçta koyun sayısı hızla azaldı. Son 20 yıl içinde 40 milyondan 30 milyonun altına geriledi. Ancak nüfus başına düşen koyun sayısı açısından rakamların karşılaştırılması gerekiyor. 40 yıl önce nüfus başına 1 koyun düşerken günümüzde bu sayı 4 kişiye 1 koyun durumuna düştü. Keçi sayısında azalma daha vahim bir durum aldı.

Ve değinildiği üzere Türkiye kırmızı et tüketiminde alarm zillerinin çalmasını neden oldu. Türk halkı sağlıklı beslenmeden uzak duruma geldi. Deri ithalatında da patlamalar yaratıldı. Koyun ve keçi sütünün de azalmasıyla koyun yoğurdu ile koyun ve keçi peynirleri unutturuldu.

“Koyunculuk ve Keçicilik Neden Geliştirilmeli?” sorusunun üç boyutu vardır. Bunlar; ”Teknik Nedenler”, “İşletmecilik ve istihdam Yönünden Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Önemi” ve “İhracat Olanakları Yönünden Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Önemi” başlıkları ile ele alınabilir.

Teknik Nedenler

- Hayvan yetiştiriciliğinden en önemli girdilerin başında yem gelir. Yem deyince akla ilk gelen girdi ise kaba yem, daha açık deyişle ottur. Türkiye ot fakiri bir ülkedir. Bunun nedeni Türkiye yarı-tropik bir ülke durumunda olmasıdır. Yağışı az ve düzensizdir. Mera ve otlaklarındaki otlar, seyrek, fakir ve kısa boyludur, uzun boylu değildir.
- Mera ve otlaklarımız anılan özelliklerinden dolayı, sığır yetiştiriciliğine değil, koyun ve keçi yetiştiriciliğine uygundur.
- Koyun ve keçiler, dudak yapıları nedeniyle en kısa otları bile yiyebilirler, hatta toprak altından bile ot çıkarabilirler. Sığırlar ise dudak yapılarından dolayı, kısa boylu, seyrek otları değerlendiremezler.
- Türkiye’de sığırların ot ihtiyacı, sulu tarımla elde edilen mısır silajı ve yonca gibi yem bitkilerden karşılanır. Su da paralı olduğunda Türkiye’de otun maliyeti yüksektir.

verimliliği dikkate alınır. Ancak dikkate alınması gereken asıl konu, toplam etmen verimliliğidir. Toplam etmen verimliliği, katma değer ya da net gelirin, sosyal fırsat maliyetleriyle değerlendirilmiş olan üretim etmenlerinin toplamına bölünmesi ile bulunur. Köylü işletmelerinde emek daha bol ve ucuzdur. Toprak ve sermaye de daha az olduğundan büyük işletmelere göre daha yüksek etmen verimliliğine sahiptirler. Köylü işletmelerinin yoğun emek gerektiren sebze ve meyve tarımıyla hayvancılığı seçmelerinin nedeni budur. Örneğin, geçmişte süt sığırcılığında kriz olduğunda kapananlar öncelikle büyük işletmeler olmuştur. Köylü işletmeleri, hayvan sayılarını azaltmakla birlikte üretimlerini sürdürmüşlerdir

- AB ülkelerinde ise ikliminden kaynaklanan özelliğinden dolayı her mevsim yağış vardır ve bu durum ot üretimini sığira uygun bir duruma getirmiştir. Dolayısıyla ot ve sığır eti ve sütünün maliyeti Türkiye'ye göre çok düşüktür. Kısaca, sığır kırmızı et fiyatlarında Türkiye'nin AB ülkeleriyle yarışması olası değildir.
- Bir diğer önemli teknik neden de, koyun ve keçinin sığira göre üreme güçlerinin daha fazla olmasıdır. Koyun ve keçinin gebelik süresi 5 aydır, bir doğumda çok yavru verebilir. Sığırın ise gebelik süresi 9 ay 10 gündür ve doğumda ancak bir yavru verebilir. Koyun ve keçi bir yaşından sonra gebe kalır, bir başka deyişle üreme çağına sığırdan önce erişir.

İşletmecilik ve İstihdam Yönünden Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Önemi

- Koyun ve keçi işletmeleri genelde küçük ve orta ölçekli işletmelerdir. Bu işletmelerde “Toplam Etmen Verimliliği”, sığırcılığın egemen olduğu endüstriyel işletmelerden daha yüksek bir düzeye sahiptir. Bu bağlamda, küçükbaş yetiştiriciliğinin önemi ortaya çıkmakta ve daha az sermaye girdisi ile başta geçimlik olmak üzere piyasaya mal üretmek olası olmaktadır.

İhracat Olanakları Yönünden Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Önemi

- Hayvansal ürün ihracatında da, balık ve bal dışında potansiyel açıdan en önemli ürünlerimiz koyun ve keçi ürünleridir. Özellikle AB ülkelerinin koyun-keçi eti ile koyun-keçi sütünden üretilmiş ürünlerde büyük açığı vardır. AB koyun-keçi ürünleri açığının önemli bir kesimini Yeni Zelanda, Avustralya ile yeni AB ülkeleri olan Romanya, Macaristan ve Bulgaristan'dan sağlamaktadır. AB'nin yıllık 250 bin ton koyun-keçi eti ithalatı yapacağı bilinmektedir.
- Türkiye, AB'nin bu ihtiyaçlarını özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde gerekli sağlık hizmetlerini yaptığımız taktirde karşılayabilir.
- Hayvansal ürün ihracatında Türkiye'nin sığır ürünleri bağlamında hiç şansı yoktur. Maliyet açısından Türkiye'nin, AB ile yukarıda değinildiği üzere yarışması olası gözükmemektedir.

Türkiye Koyun Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesinde Sosyal Önlemler

“Türkiye Koyun Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesinde Sosyal Önlemler” konusunda önermelerin önemini kavramak için “Türk Kültürü'nde Koyunun Yeri”nin irdelenmesine gereksinim vardır.

Türk Kültürü'nde Koyunun Yeri³⁵

Türk Sosyal Yaşamında koyun, diğer hayvan türleriyle karşılaştırıldığında başat bir yere sahiptir. Koyun kültürü; beslenme, sağlık, giyim ve kuşam, ev ve süs eşyası, mimarlık, heykeltıraşlık ve resim ile mezar taşları gibi maddi kültür öğelerinde olduğu kadar, din ve inanç, edebiyat, müzik ve halk dansları, bayram, tören, eğlence ve düğün, zaman ve tarih gibi manevi kültür öğelerinde de gözlemlenir.

Koyunun kentlere göre kırsalda beslenme açısından önemi daha yüksek düzeydedir. Kuzu eti, niteliksel özelliğinden dolayı sevilerek yenir ve yüksek fiyata pazarlanır. Koyun sütü ise, yoğurt ve nitelikli peynir yapımında kullanılır. Koyun başı(kelle), bağırsağı(kokoreç ve sucuk yapımı) ve sakatları tüketilir. Diğer yandan koyun türü sığira ve tavuğa göre doğaya daha bağımlı olduğundan, ürünleri organik ürün olarak kabul edilmeye başlanmıştır.

³⁵ Kaymakçı, M., 2016. İleri Koyun Yetiştiriciliği (Genişletilmiş Beşinci Baskı). Meta Basım Hizmetleri. Bornova-İzmir. s.7

Giyim ve kuşamda da koyundan çok sayıda ürün üretilir. Örneğin, yün (yapağı), şimdiki durumda bile yerine ikame edilemeyen bir dokuma ham maddesidir. Yünden yapılan iç ve dış giysiler ve dokumalar yaygın olarak yeğlenen giysilerdir. Yün elyafı, Kırsalda kullanılan yatakların yanında günümüzün yatak sanayisinde tercih edilir. Koyun ve kuzu derisi, boynuz ve kemiklerinden birçok giyim ve kuşam eşyası yapılmaktadır. Bunlar arasında özellikle, koyun ve kuzu derisinden üretilen ayakkabılar, mont ve gocuklar sayılabilir.

Ev eşyaları arasında çeşitli halı-kilim, her çeşit dokumalar ve çadırlar (yurt) yapağıdan yapılır. Anadolu'da halı-kilim yapımının yaygın olmasının en önemli nedeni, yerli koyunların yapağlarının bu üretim için uygun olmasına dayanır. Diğer yandan üretilen halı-kilimlerde, koç/koyun desenleri de yaygındır. Süs eşyaları olarak küpe, düğme, kopça, bilezik, gerdanlık, ayna, toka ve kemer gibi eşyalar koyunların boynuz ve kemikleri ile derisinden üretilir.

Koç/koyun deseni mimarlık ve heykeltıraşlıkta da görülmektedir. Örneğin, Anadolu ve Türk topluluklarının yaşadığı coğrafyalarda ahşap yapılarıdaki direk başlıklarında, ahşap oymalarda koç/koyun desenine rastlanır. Ağırlıklı olarak Doğu Anadolu'da ve yine Türk topluluklarının yaşadığı coğrafyalarda koç heykelleri yaygın bir şekilde gözlemlenir. Örneğin Van ve Erzurum Müzelerinde koç/koyun heykelleri vardır. Karaman ilinin simgesi Karaman Koyunu'dur ve kentin girişini Karaman Koyunu'nun heykeli süsler. Cumhuriyet dönemi ressamlarından Orhan Peker, Halil Dikmen gibi ressamlar koç/koyun desenlerini, Bedri Rahmi Eyüpoğlu, Fikret Otyam gibi ressamlar da keçi resimlerini işlemişlerdir.

Kırsalda din ve inançta koyunun rolü hala devam etmektedir. İslam öncesi dönemde şaman kültüründe, doğadaki kötü ruhlara karşı özellikle beyaz koçlar kurban olarak verilirdi. Şamanların dualarında olduğu kadar giyim ve kuşamlarında da koç/koyun desenlerine rastlanılmaktadır. İslam döneminde de koç/koyunun din ve inanç sistemindeki yeri sürmüştür. Anadolu'nun kimi yerlerinde "Koyun Baba" adını taşıyan yatırlar söz konusudur. Çocuk sahibi olmak ve kimi hastalıkların sağıtımı için yatırlara ziyaret edildiği bilinir. Diğer yandan Kurban Bayramı'nda en makbul kurbanlıklar da koçlardır. Bunların dışında doğum, ölüm, savaş, yağmur duası, düğün, bereket, evlat edinme gibi sosyal etkinliklerde Tanrı'ya yakarış ve teşekkür olarak yine ağırlıklı olarak koç/koyun kurban edilmektedir. Koruyucu ruh inancında da koçbaşı ve koç boynuzlarının yeri vardır.

Türk topluluklarının söylence(efsane), hikaye ve destanlarda da koç/koyuna sıkça rastlanır. Anadolu'daki Koçkar Söylenceleri ve Kavalın Hikayesi bunlara örnek olarak verilebilir. Koyun ve keçinin sosyo-ekonomik yaşamda rolünü tanımlayan yüzlerce deyim ve atasözü vardır. Bunların dışında Anadolu Kültürü'nde mani ve şiirde de koç/koyun ve kuzu desenlerine sıkça rastlanır. Son Halk ozanlarımızdan Aşık Veysel "Kara Toprak" adlı şiirinde toprağın nimet olarak kuzu verdiğini söyler.

Anadolu'da halk türkü ve ezgilerinde de koç/koyun desenlerine rastlanır. Koyun türküleri genellikle uzun hava ve bozlak türündedir. Morkoyun, koyun okşaması, koyunun suya indirilmesi, koç halayı ve saya türküleri gibi türkülerin varlığı günümüzde hala yaygındır. Anadolu'da Akkoyun, Karakoyun, Teke ve Kartal gibi hayvanlar taklit edilerek birçok halk dansı ve oyunu vardır.

Anadolu'da koyun ve keçiyle bağlantılı çoban bayramları ve törenlerinin başlıcaları; koç katımı, saya bayramı ve kuzulama kutlamalarıdır.

Daha yerel nitelikli olanlar arasında "Koyunların Sudan Geçirilmesi", "Kırkım Töreni" yanında "Yayla Göçü" kutlamaları gibi törenlere rastlanır. Anadolu'da evlilik aşamalarında da koç ve koyunun özel bir önemi vardır. Örneğin nişanlılık aşamasında kız tarafına koç hediye edilir.

Türkiye Koyun Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesinde Sosyal Önlemler

Sosyal önermelerin başlıcaları şunlar olabilir:

- Koyun ürünleri, kırsal kesimde sevilerek tüketilir. Bununla birlikte eti konusunda, kentlilerde bilgisizlikten kaynaklanan ön yargılar vardır. Koyun ürünlerinin sağlık açısından önemi, kentlerde yaşamakta olanlara, damızlık koyun-keçi birlikleri ve TOB'nca medya olanaklarının kullanılmasıyla öğretilmelidir. Sözcüğü, dolaşan koyunların ürünleri, omega-3 ve Conjuge Linoleik Asit(CLA) gibi yağ asitleri açısından zengindir. CLA da, doğada bilinen en güçlü antioksidanlardan biridir ve kalp hastalıkları, kimi kanserleri ve yağlanmayı engeller.
- Koyun ürünleri içinde, özellikle peynir dikkate değerdir. Nitelikli koyun peynirleri, turistik otellerde şarapla birlikte giderek önem kazanmaktadır. Bu otellerde, özellikle yabancı turistlerin tükettikleri koyun ve keçi peynirleri, yurt dışından alınmaktadır.
- Turizm, hizmetlerin niteliksel iyileştirilmesi yanında özgün ürünlerin sunulmasıyla da gelişir. Söz gelişi yünden üretilmiş keçe, keçeden yapılmış giysiler, pösteki, halı, kilim ve süs eşyaları, örneğin yerli koyun maketleri gibi konulara da önem verilmelidir.
- Koyun kültürünün korunması ve geliştirilmesinde; birlikler, belediyeler ve TOB eşgüdüm içinde çalışmalıdırlar. Bu bağlamda “Saya Bayramı”, “Koyunların Sudan Geçirilmesi“, “Kırkım Töreni“ ve “Yayla Göçü“ gibi etkinlikler, ”Somut Olmayan Kültürel Miras Sözleşmesi” ne göre koruma altına alınmalıdır.
- Başlıca uğraşları koyun ve keçi yetiştiriciliği olan Yörüklerin Kültürü'nü de yaşatabilmek için Yörük oba ve oymaklarının her birine belirli bir sayıda çadıra göçerlik konusunda imtiyaz tanınmalıdır. Yörükler, yaz ve kış göç zamanlarında, turizme katkı sağlamak amacı ile Tur Ekiplerine açık olmalıdır.
- Çobanların eğitimleri için başlatılan kurslar ya da diğer eğitimleri hızla yaygınlaştırılmalıdır. Çobanların, kendi uygulamalı bilgileri ve deneyimleri ile bütünleştirilecek bilgilendirme, salt üretim açısından değil, aynı zamanda onlara toplumun yararlı bir bireyi olduğu bilincini kazandıracaktır.
- Çobanların sosyal güvenlik ile ilgili sorunları çözüme kavuşturulmalıdır. Çobanlık mesleğinin sosyal güvenlikle donatılması, onların itibarını da artıracak ve kırsal kesimde kalmalarını sağlayacaktır. Buna ek olarak genelde eşlerine yardımcı olarak çalışan kadınlarının da her türlü sosyal güvenlik hizmetleri de gerçekleştirilmelidir.

Türkiye Koyun Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesinde Teknik Önlemler ^{36, 37}

Koyunda Genetik Islah Stratejileri

Kamu Islah Stratejisi

Kamunun izleyeceği stratejide, başlıca iki ana amaç göz önünde bulundurulmalıdır.

³⁶ Kaymakçı, M., M. Özder, O. Karaca, O. Torun, S. Baş, N. Koşum, 2009. Türkiye Koyun Islahı Stratejisi. (İç., Türkiye Koyunculuk Kongresi, 2009. Ed., Kaymakçı, M., N. Koşum). Meta Basım Hizmetleri. Bornova-İzmir. s.7

³⁷ Kaymakçı, M. 2016. a. g. e. s. 347

Birincisi; yerli ırkların ve soyların saf yetiştirme ile korunması ve geliştirilmesidir. İkincisi ise iç ve dış kaynaklı genotipler yardımıyla, yetiştirme bölgelerinin doğal, ekonomik ve sosyal koşulları ile uyumlu yeni koyun tiplerinin ve ırklarının oluşturulması çalışmalarıdır.

Yerli Gen Kaynaklarının Korunması ve Geliştirilmesi

Yerli koyun ırklarının korunması ve geliştirilmesi; 1.Gelecekte de yeni koyun tiplerinin oluşturulmasında temel genetik materyal olmaları, 2.Sentetik tiplerde ortaya çıkabilecek çeşitli duyarlılıklara karşı dirençlerin artırılmalarında kullanılmaları, 3.Düşük değerli yem kaynaklarını, bitkisel üretime ve diğer hayvan türlerine uygun olmayan alanları değerlendirilmesi, 4.Yetersiz çevre koşullarında bile verimlerini devam ettirme özelliğine sahip olmaları, 5. Gelecekte çevre koşullarında ortaya çıkabilecek olumsuzluklara karşı en uygun özdük olmaları gibi nedenlerle zorunludur.

Aslında yerli koyun ırklarımızın verim özellikleri yönünden sahip oldukları genetik potansiyel de yeterince incelenmemiştir. Kimi küçük ve kapalı sürülerde yürütülen çalışmalarda, verim özellikleri yönünden ırklarımızın seleksiyona yanıt veremeyecek düzeyde olduğu yargısına varılmıştır. Ancak bugüne değin düzenli bir seleksiyon çalışmasına konu edilmeyen koyun ırklarımızın verim özellikleri bakımından genetik varyasyon göstermemesi olası değildir. Son yıllarda yapılan kimi çalışmalar ırklarımızın önemli sayılabilecek bir genetik varyasyona sahip olduklarını göstermektedir. Bu nedenle yerli ırklarımız üzerinde daha ayrıntılı çalışmalara gerek vardır.

Türkiye’de koyun türünde de gen kaynaklarının tahribata uğradığı söylenebilir. Ödemiş, Karakaçan gibi ırklarımız yok olmuştur. Sakız, ağır tehdit altındadır. İlk bakışta Akkaraman, Morkaraman, İvesi, İmroz gibi ırklar üzerinde herhangi bir tehdit yok gibidir. Bununla birlikte yakın gelecekte melezleme çalışmalarının giderek daha yoğun devreye girmesi olasılığı, bütün yerli ırklarımız için koruma önlemlerinin ağırlıklı olarak kamuca düzenlenmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, yeni kurulmakta olan yetiştirici birliklerinin denetimi altında ile yerli koyun ırklarının saf örneklerinin yetiştirilmesi açısından yetiştiriciler de özendirilmelidir. Koruma önlemleri arasında yetiştirme sürüleri halinde elde tutma (in situ koruma) gibi önlemler sayılabilir.

Yeni Koyun Tiplerinin Oluşturulması ve Çoğaltılması³⁸

Koyun doğası gereği bir otlak hayvanıdır ve genellikle fakir otlakları en iyi değerlendirir. İyi otlaklarda koyun yerine sığır yetiştirmek daha karlı olarak kabul edilir. Bu nedenle koyun yetiştiriciliğinde çevre koşullarını iyileştirmekten daha çok, varolan koşullarda daha yük-sek verim verebilecek ırkları ya da tipleri yetiştirme yoluna gidilir. Ancak bu durum, yeni koyun tiplerinin yetiştirilmesiyle birlikte bakım-besleme koşullarının göreceli olarak iyileştirilmesi zorunluluğunu ya da gerekliliğini ortadan kaldırmaz.

Yeni koyun tiplerinin elde edilmesinde, genelde birleştirme (kombinasyon) yöntemine ağırlık verilmelidir. Böylelikle gerek kültür, gerekse yerli ırklarımızın iyi niteliklerinin yeni bir tipte bir araya getirilmesi olasıdır. Bu amaçla dışalım yapılacak ırklara herhangi bir sınırlama getirilmemelidir. Bu

³⁸ Türkiye Ziraat Fakülteleri, TİGEM’e bağlı işletmelerde birçok yeni koyun tipleri oluşturulmuştur. Bununla birlikte, özellikle 1980’li yıllardan sonra Türkiye’de egemen olan neo-liberal yaklaşımları kamunun koyun ıslahı çalışmalarını olumsuz etkilemiştir. Koyun tiplerinin oluşturulduğu kamu tarım işletmeleri, günümüzde özelleştirme ya da kiralama kapsamına alındığı için görevlerini yapamaz duruma getirilmişlerdir. Örneğin İç Batı Anadolu eşiği için Acıpayam T.İ.(Denizli)’de oluşturulan Acıpayam tipi Orta Anadolu’ya götürülmüştür. Tarım Bakanlığı’na bağlı Beydere (Manisa)’da elde edilen Sönmez tipi, bu işletmenin özelleştirilmesiyle dağıtılmıştır. Tahirova koyunu ve Türkgeldi koyunları oluşturulduğu yerlerden, son aşamada birleştirilerek Karacabey T.İ.’ye getirilmiştir. Özetle, koyun yetiştiricileri ekonomik açıdan olduğu kadar, damızlık açısından da yeterli desteğe sahip değildir.

ırklar; değişik yörelerdeki kamu kurumlarında saf yetiştirme, yerli ırklarla genel birleşme yetenekleri, genotip x çevre etkileşimi gibi performansları bakımından test edilmelidir. Böylelikle her yönde yerli ırkın ıslahında kullanılabilir kültür ırkı belirlenmiş olacaktır. Bu belirlemede temel ilkeler, ırkın uyumu, bölgenin sosyo-ekonomik özellikleri, halkın tüketim alışkanlıkları ve boyutlarıdır.

Bu doğrultuda Batı Anadolu ve Trakya'da Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nce oluşturulan kimi sütçü ve doğurgan tiplerin, Tahirova, Acıpayam ve Sönmez gibi yaygınlaştırılmasını sağlayacak önlemlerin alınması gerekmektedir. Ancak bölgede yerli ırklar ya da Tahirova gibi sütçü tiplerle melezlendiğinde üstün nitelikli kasaplık kuzu üretecek etçi tipler ile poliöstrik tiplerinde oluşturulması gerekmektedir. Tarım Bakanlığı'nca Türkiye'ye getirilen etçi ırklardan bu şekilde yararlanılmalıdır. Bir başka deyişle öncelikle yerli ırkla taban alınarak etçi yeni tipler oluşturulmalı, daha sonra bu melez tipler, kasaplık kuzu üretiminde baba soylar olarak kullanılmalıdır.

Orta Anadolu Bölgesinde büyük tüketim merkezleri çevresinde koyun sütü istemi, artma eğilimindedir. Bu amaçla yerli İvesi ırkından yararlanarak yeni bir sütçü tip oluşturulmalıdır. Diğer kesimlerde et ve yapağı verim yönlü koyun tipleri de geliştirilmelidir. Bu tiplerin elde edilmesinde etçi kültür ırkları etkin bir şekilde devreye sokulmalıdır. Bu bağlamda Orta Anadolu'da Ile de France x Akkaraman melez etçi tiplerden olumlu sonuçlar alınmıştır. Ancak burada Akkaraman ırkının var olan özelliklerinin korunmasına özen gösterilmelidir. Bu arada ince kuyruklu merinos tiplerinin karşılaştığı sorunlar nedeniyle merinoslaştırmada genotip düzeyinin sınırlandırılması konusu dikkate alınmalıdır.

Doğu Anadolu'da ise koyun sütüne dayalı bir endüstri gelişmemiştir. Süt kuzusu tüketimi de yaygın değildir. Bu nedenle Morkaraman ağırlıklı ve et, süt ve yapağı verim yönlü tipler geliştirilmelidir.

Güney Doğu Anadolu'da İvesi koyun ırkının genelde saf yetiştirme ve seleksiyonla geliştirilmesi sürdürülmelidir. Bununla birlikte İvesilerin doğurganlığını ve süt verimini yükseltmek amacıyla sınırlı ölçüde Doğu Friz ırkından yararlanma yoluna gidilebilir.

Yetiştirici Islah Stratejisi

Yerli ırklarla Çalışacak Yetiştiriciler İçin Strateji

Yerli ırklarla çalışacak yetiştiriciler, sürü düzeyinde verimlerini artırmak için koyunlarının yapı ve verimlerini dikkate alacak bir seçim uygulamalıdır. Uygulayacakları seçimde yapı ve verim açısından üzerinde çalıştıkları ırkın özelliklerini koruma üzerine önemle durulmalıdır. Verim düzeyleri yönünden uygulanacak seçimde ise öznel (subjektif) veriler yerine, nesnel (objektif) veriler göz önüne alınmalıdır.

Burada özellikle erkek hayvanların kullanma süreleri ve verim düzeyleri önem kazanır. Yetiştirici bir koçu en fazla iki aşım yılında damızlıkta kullanmalı ve başka sürülerden koç almalıdır. Koç alırken kendi sürüsüne göre bir karşılaştırma yaparak ortalama verim düzeyi daha yüksek olan sürülerin erkeğini tercih etmelidir.

Melez Tiplerle Çalışacak Yetiştiriciler İçin Strateji

Saf yerli ırkların verim düzeylerinin yeterli görmeyen yetiştiriciler bilinçli ya da bilinçsiz olarak melezlemeye yönelmişlerdir. Melezleme ya yerli ırklar arasında olmakta ya da kamu kuruluşlarınca yurt dışından getirilen kültür ırkları / oluşturulan yeni koyun tipleriyle yapılmaktadır.

Koyun yetiştiricisi melezlemedeki amacını iyi belirlemelidir. Bu amaç, ya koyun sütü üzerinde yoğunlaşmak, ya süt ve etin birlikte ele alınacağı bir melezleme yapmak ya da besi kuzusu üretimine yönelmek şeklinde özetlenebilir.

Koyun yetiştiricisi sütü amaçlıyorsa, olası ölçüde bölgesel koyun ırklarından en iyilerini seçmeli ve sonra onları süt verimi yüksek yerli ırklarla (İvesi gibi) ve geliştirilmiş sütçü tiplerle (Tahirova ve Sönmez gibi) çiftleştirmelidir. Elde edilen melez dişi kuzular sütçü sürüsünün temeli olacaktır. Erkek kuzular besi kuzusu olarak değerlendirilir ya da bu erkek kuzuların en iyi gelişenleri damızlık olarak kullanılır.

Süt ve etin birlikte ele alınması durumunda hem süt hem de büyüme hızı yeterli düzeyde olacak tipler kullanılabilir. Örneğin Orta Batı Anadolu eşiği için en uygunu şimdilik Acıpayam tipidir. Burada bütün erkek kuzular ve dişilerin bir bölümü besiyeye alınabilirler.

Besi kuzusu üretimi dikkate alındığında, ikili kullanma melezlemesi Türkiye için uygun olacaktır. Bu amaçla yerli ırklar ile etçi tiplerin koçları sürekli çiftleştirilir. Elde edilen kuzular besiyeye alınır. Ancak burada dikkate alınması gerekli önemli nokta dışarıdan getirilecek etçi kültür ırklarının doğrudan devreye sokulmasının sakıncalı olduğudur. Bu nedenle, etçi ırklarla yapılacak iş, bölgesel yerli ırklar temel alınarak öncelikle etçi tipleri oluşturmak olmalıdır.

Koyun Islahında Teknik Düzenlemeler

Koyunların genetik ıslahında başlıca teknik konular damızlık dışalım ve üretimi, yapay tohumlama, test ve veri organizasyonudur.

Damızlık Dış Alımı ve Üretimi

Türkiye’de yeni koyun tiplerinin oluşturulmasında kültür ırklarına gereksinme vardır. Bu nedenle damızlık dışalım sürekli ve çeşitli olmalıdır.

Yapay Tohumlama (YT)

Yeni koyun tiplerinden olası ölçüde çok yararlanmak ve genotipik ıslahta hız kazanmak için YT etkin bir şekilde yeniden devreye sokulmalıdır. Bununla birlikte YT’da yetiştiricilerin ve teknisyenlerin karşılaştığı kimi zorlukların ve sakıncaların giderilmesi zorunludur. Koyunlarda dondurulmuş sperma teknikleri en azından şimdilik sığırlardaki kadar başarılı değildir. Bununla birlikte tohumlama yüzdesinin giderek artması da yakın gelecekte YT uygulamasının yaygınlaştırılmasını sağlayacaktır. Bu nedenle boğa sperması dışalım gibi koç sperması dışalımını başlayacaktır.

Test ve Veri Organizasyonu

Koyunda kamunun kuracağı test organizasyonu, bölgesel düzeyde olmalı ve çekirdek sürüyü (elit sürü) ve önemli ölçüde test sürüsünü barındırmalıdır. Kamu işletmeleri civarındaki damızlıkçı işletmeler ise çoğaltım sürüsü, kısmen de test sürüsü olarak çalışmalıdırlar.

Koyun Islahında Yasal Düzenlemeler

Damızlık Koyun–Keçi Yetiştiriciler Birliği Sözleşmesi, 2001 yılında yayınlanmış, buna bağlı olarak birliklerin kurulması tamamlanmıştır. Günümüzde Tarım ve Orman Bakanlığı damızlık koyun keçi yetiştiricileri birlikleri ve Üniversiteler ile işbirliği yaparak kimi kurumların da desteğiyle yerli ırkların ıslahı ve yeni koyun tiplerinin oluşturulması doğrultusunda çalışmalar düzenlemektedir.

Koyun Yetiştiriciliğinde Meralandırma ve Besleme Stratejileri

Çayır ve meralar koyunlar için de en ucuz yem kaynağıdır ve tür özelliklerinden dolayı bütün dünyada olduğu üzere Türkiye’de de koyunların yem gereksinimleri büyük ölçüde çayır ve meradan karşılanır.

1998 yılında kabul edilen Kamu Meraları, Yaylak ve Kışlaklar Yasası ya da kısaca “Mera Yasası” kapsamında komisyon ve teknik ekiplerin mera tespit, tahdit ve tahsis işlemleri devam etmektedir. Bunlar tamamlanınca mera amenajmanı konusunda yaptırımlar başlamıştır. Bununla birlikte mera fonunun ve mera alanlarının amaç dışı kullanımından dolayı ortaya çıkan sorunlar gibi nedenlerle “Mera Yasası”nda amaçlanan konuların gerçekleştirilmesinde önemli aksaklıklar ortaya çıkmış bulunmaktadır.

Koyun Yetiştiriciliğinde Sağlık Korumada Temel Stratejiler

Türkiye’de diğer hayvan türlerinde olduğu üzere koyunda karlılığı azaltan en önemli konuların başında hastalıklar gelmektedir. Hastalıklar, genellikle genç kuzularda ölüm oranlarını yükseltmekte, anaçlarda da önemli verim kayıplarına neden olmaktadır.

Koyun yetiştiriciliğinde de sağtımdan daha çok, sağlık koruma önlemlerine özen göstermenin gerekli ve ekonomik olduğu görülmektedir. Bu amaçla öncelikle hayvanlara ve insanlara bulaşan hastalıklardan korunmak için etkin bir aşılama programı geliştirilmelidir. Türkiye’de koyunlarda da hastalıkların yayılmasında önemli bir etmende kaçak hayvan hareketleri önlenmelidir.

Koyun Islahında Teknik Örgütlenme

Türkiye’de Cumhuriyet yönetimleri, kamuda koyun ıslahında kimi önemli atılımlar yapmıştır. Son yıllarda ise TOB, damızlık koyun keçi yetiştiricileri birlikleri ve Üniversiteler ile işbirliği yaparak kimi kurumların da desteğiyle yerli ırkların ıslahı ve yeni koyun tiplerinin oluşturulması doğrultusunda çalışmalar düzenlenmektedir.

Birlikler önce üyelerine ait hayvanlarını numaralamış ve çok basit kayıtları tutmaya başlamıştır.

Türkiye Koyun Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesinde Ekonomi Politika Önerileri ^{39, 40}

Bilim ve Teknoloji Politikaları

Türkiye’de ulusal anlamda bilim ve teknoloji politikalarının olmayışı, izlenen politikaların merkezsiz ve denetimsiz olmasına neden olmuştur. Bu durum, Tarımsal Araştırma-Geliştirme (AR-GE) Alanı’nın bir bölümü olan Zootekni Alanı’na da (Hayvan Yetiştirme Bilimi) yansımıştır. Bu bağlamda, sığır türünün gerek desteklemeler, gerekse AR-GE etkinliklerinde gerektiğinden daha yüksek düzeyde öne çıkarıldığı gözlemlenmektedir (kaldı ki, burada da desteklemelerin ağırlıklı olarak dev sığırcılık işletmelerine yöneltildiği, küçük ve orta ölçekli işletmelerin ihmal edildiği bilinmektedir). Bütün bunların sonucu olarak, koyunda verimlilik artırılamadığı için koyun sayısının azalmasıyla kırmızı et ve koyun sütü üretimi ile deri sayısında önemli düşüşler yaşanmaktadır. Yapağıda da dışa tam bir bağımlılık oluşmuştur.

Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları bağlamında Zootekni Alanı’ndaki Ar-Ge etkinliklerinde koyunculuğa önem verilmesi kaçınılmaz bir zorunluluk olarak ortadadır. Bu amaçla, üniversiteler,

³⁹ Kaymakçı, M., M. Özder, O. Karaca, O. Torun, S. Baş, N. Koşum, 2009. a. g. e

⁴⁰ Kaymakçı, M. 2016. a. g. e. s. 347

yetiştirici birlikleriyle işbirliği yaparak araştırma materyalinin sağlıklı olarak tanımlanabildiği Tarım ve Orman Bakanlığı TİGEM'e bağlı işletmelerin yeniden araştırmaya açılmasını gündeme alınmalıdır. Salt bu amaçla bile TİGEM'lerin özelleştirilmesine karşı tavır gösterilmelidir. Çünkü yetiştirici elindeki koyun materyali şimdiki durumda, yeterince Ar-Ge etkinliklerine uygun değildir. Kaldı ki, koyun yetiştiricilerinin bilinç düzeyi de buna engeldir.

Üretim Politikaları

Türkiye'de koyun yetiştiriciliğinin geliştirilmesinde, teknik önlemlerle birlikte üretim politikalarına devletin doğrudan ve dolaylı yapacağı müdahaleleri önemli rol oynayacaktır. Üretim politikaları içinde, koyunda kısa dönemde, et, süt ve yapağı gibi ürünlerin fiyat oluşumunda desteklemelerin ve düzenlemelerin yapılması zorunludur. Kısa dönemde söz konusu olacak destekleme ve düzenlemeler, AB ülkelerinde olduğu üzere Ortak Piyasa düzenleri (OPD)'ne benzer bir şekilde gerçekleştirilebilir. AB ülkelerinde koyun eti fiyatı oluşumunda; temel fiyat, haftalık ortalama ağırlık fiyat, müdahale fiyatı, özel depolama yardımları, çeşitli pirim uygulamaları, üçüncü ülkelerle ticarete gümrük vergileri ile dışsattım iadesi uygulamaların olduğu, son dönemde ise ağırlıklı olarak prim uygulamasına geçildiği bilinmektedir

Koyun eti fiyat oluşumunda benzeri destek ve düzenlemelerin gerçekleştirilmesiyle, üretimin hızla artırılması söz konusu olabilecektir. Böylece iç tüketim yanında dış satımda da önemli artışların olabileceği beklenmelidir. Koyun sütünün fiyat oluşumunda da benzer sistem önerilebilir.

Türkiye'de yapağı ve koyun derisinde fiyat oluşumunda, yine AB benzeri uygulamaların gerçekleştirilmesi zorunludur. Türkiye'de dünya merinos fiyatlarının çok düşük olması gibi nedenlerle bugün herhangi bir destekleme yoktur. Bununla birlikte ileride çıkması olası dışalım çıkmazları dikkate alınarak bu ürünler açısından da merinos yetiştiriciliğinin desteklenmesi şarttır.

Koyun yetiştiriciliğinde üretimi artırmak için, fiyat yolu ile desteklemelerin sürdürülmesiyle birlikte, orta ve uzun dönemde yapısal değişimlere gerek vardır. Bu amaca yönelik olarak; küçük ve dağınık işletmelerin büyümesi ve birleştirilmesi, bu işletmelerin süt ve et tipi koyun yetiştiriciliği şeklinde uzmanlaşmış işletmeler durumuna dönüştürülmesi, anılan işletmelerin girdilerinin sağlanması ve ürünlerinin işlenmesinde kooperatifler şeklinde örgütlenerek üreticilerin aynı zamanda sanayici olması gibi konular sıralanabilir.

Pazarlama Politikaları

Türkiye'de koyun ürünlerinin üretiminden tüketiciye ulaşımına kadar geçen süreç içinde, yatay ve özellikle dikey bütünleşmeye dayalı bir örgütlenme modeli gerçekleşmelidir. Böyle bir örgütlenme modeli, üretimi artıracak gibi pazarlamada da üreticiyi ve tüketiciyi koruyacaktır. Bu modelin adı, AB ve diğer ülkelerde olduğu üzere Tarımsal Amaçlı Kooperatiflerdir. Bu kooperatifler, salt üretim aşamasında değil, ürünlerin işlenmesi ve pazarlamasında da belirleyici etken olacaklardır. Bu şekilde koyun ve keçi yetiştiriciliğinden sağlanan katma değer büyük ölçüde üreticiye dönecektir. Bu bağlamda, ilk aşamada Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde koyun ve kuzu eti üretiminin artırılması açısından Besicilik Kooperatifleri kurulabilir ve yaygınlaştırılabilir. Koyun sütlerinden yapılan peynirlerin giderek artan düzeylerde müşteri bulduğu Batı Anadolu Bölgesi'nde ise sütlerin mandıracılar tarafından işlenmesi yerine, kooperatifler tarafından işlenmesi ve pazarlaması da özendirilmelidir. Yurtdışı pazarlama da kooperatifler rol oynamalıdır. Kooperatifler piyasaya egemen oluncaya kadar, özellikle koyun sütünde, mandıraların süt toplama düzeni yetiştirici lehine ıslah edilmelidir. Daha önce

de belirtildiği gibi mandıracılar koyun ve keçi sütü fiyatlarını bir yıl önceden istedikleri fiyattan belirlemektedirler.

Yurtiçi pazarlama politikaları kapsamında bir önemli olgu, ticaret borsaları bünyesinde canlı hayvan borsalarıdır. Canlı hayvan borsaları geliştirilmeli ve bu borsalara hayvan arzında kooperatifleşmeyi özendirerek yasal düzenlemeler üzerinde durulmalıdır.

Dış ticaretle ilgili pazarlama politikalarında ise iç üretimi olumsuz olarak yönlendirecek uygulamalardan kaçınılmalıdır. Geçmişte ve günümüzde de devam eden canlı hayvan ve hayvan ürünleri dışalımının yurtiçi üretim ve tüketimini olumsuz olarak etkilediği gibi önemli sağlık sorunlarını da ortaya çıkarmıştır. Dışalım gibi, plansız dışsattım da üretimi olumsuz olarak etkilemektedir.

SONUÇ

Koyun yetiştiriciliğinde de gelirleri artırmak için, teknik açıdan yapılması gereken ilk iş, ıslahın örgütlenmesidir. Ancak ıslahın örgütlenmesi çalışmalarında olumlu sonuç alınması, kısa, orta ve uzun dönemde uygulanacak üretim ve pazarlama politikalarına bağlıdır. Kısa dönemde, koyun ürünlerinin fiyat oluşumunda üretici lehine gerekli desteklemeler, AB standartlarına uygun bir şekilde yapılmalıdır. Orta ve uzun dönemde ise, üreticilerin kooperatifleşmesi, küçük ve dağınık işletmelerin büyümesi ve birleştirilmesi için gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmelidir.

Koyun yetiştiriciliğinde yapılacak desteklemeler, tarım sanayisini de olumlu olarak etkileyecektir. Bu bağlamda gıda, yem, dokuma, tarımsal araç gereç (sağım ve kırkım makineleri, süt tankları gibi) sektörlerine de önemli katkılar sağlayacaktır.

Türkiye’ de yakın geçmişe değin küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde olduğu üzere hayvansal üretim politikaları ve genelde tarım politikaları, yıllardır aşamalı olarak Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve AB’nin denetiminde olan Uluslararası Para Fonu (UPF) ve Dünya Bankası (DB)’na bırakılmıştı. Bunun sonucu olarak, salt koyunda değil, tarımın her alanında üretimin önemli ölçüde gerilediği, kırsal kesimin daha da fakirleştiği ve gelir dağılımının giderek dengesiz bir duruma geldiği açık bir şekilde gözlemlenmektedir. ABD ve AB’nin temel amacı, anılan örgütleri kullanarak ellerindeki bitkisel ve hayvansal ürün fazlalıkları ile ürettikleri tarımsal sanayi girdilerine (gübre, ilaç, gıda girdileri, tohumluk ve damızlık hayvan gibi) pazar bulmaya yöneliktir. Bunun için Türkiye gibi ülkelerde yurtiçi üretimin getirilmesi gereği vardır. Bu UPF ve DB aracılığı ile yapılan iş buydu. Şimdilerde yaşamakta olan sorunların temelinde bu konu yatmaktaydı.

Kısaca söylemek gerekirse, tarımda özellikle tarımın bir alt kolu olan hayvansal ürünlerde arz ve talep esnekliği düşüktür. Salt bu nedenden dolayı bile hayvan yetiştiriciliği serbest piyasa düzeninin dalgalanmalarına bırakılamaz. Aslında Türkiye’de yürürlükte olan sistem, serbest piyasa ekonomisi bile değildir. Sistem UPF ve DB tarafından tekelci küresel kapitalizmin çıkarları doğrultusunda şekillendirilmektedir.

Türkiye’de tarıma yönelik desteklemelerin kaldırılmasını isteyen ABD ve AB ülkelerinde tarımda serbest piyasa koşulları egemen değildir. Bu ülkeler, tarım sektörlerini korumak için yüksek düzeylerde destekleme fonlarına sahiptirler ve özellikle kendi iç pazarlarını, üretici ve tüketici lehine korumak için birbirleri ile inanılmaz mücadele ve çatışmalara girmektedirler. ABD ve AB çiftçilerinin aynı zamanda

teknik ve ekonomik olarak da çok güçlü örgütleri vardır. Bu örgütler yetiştiricileri korumak için aynı zamanda politik mücadelelerden bile kaçınmamaktadır.

Kaynakça

- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Koşum, N. 2002a. Sönmez koyunlarında tip sabitleştirilmesi (1. Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2):87-94, Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., Koşum, N., Taşkın, T. 2002b. Sönmez Koyunlarında Tip Sabitleştirilmesi (2. Kimi Vücut Ölçüleri ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2):95-101, Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., Koşum, N., Taşkın, T., Akbaş, Y., Ataç, F. 2006. Menemen Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 43(1):63-74.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T. 1998a. Acıpayam Koyunlarının Tip Sabitleştirilmesinde Seleksiyon Ve Akrabalı Yetiştirme Olanaklarından Yararlanma. (1. Acıpayam Koyunlarında Döl Verimi ve Gelişme Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(1-2-3):33-39, Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., 1998b. Acıpayam Koyunlarının Tip Sabitleştirilmesinde Seleksiyon Ve Akrabalı Yetiştirme Olanaklarından Yararlanma. (2. Acıpayam Koyunlarında Dış Yapı ve Süt Verim Özellikleri). E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(1-2-3):41-48, Bornova-İzmir.
- Kaymakçı, M., 2016. İleri Koyun Yetiştiriciliği (Genişletilmiş Beşinci Baskı). Meta Basım Hizmetleri. Bornova-İzmir
- Kaymakçı, M., M. Özder, O. Karaca, O. Torun, S. Baş, N. Koşum, 2009. Türkiye Koyun Islahı Stratejisi. (İç., Türkiye Koyunculuk Kongresi, 2009. Ed., Kaymakçı, M., N. Koşum). Meta Basım Hizmetleri. Bornova-İzmir
- Özder, M., Kaymakçı, M., Soysal, İ. Kızılay, E., Sönmez, R. 1996. Türkgeldi Sürüsünde Tipin Sabitleştirilmesi. TÜBİTAK, VHAG-537 nolu Projenin Kesin Raporu, Tekirdağ.
- Özder, M., M. Kaymakçı, Taşkın, T., Köycü, E., Karaağaç, F., Sönmez, R. 2004. Growth And Milk Yield Traits Of Türkgeldi Sheep Type. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 28(1):195-200
- Sönmez, R. 1955. İvesi Koyunlarının Vücut Yapılışları, Çeşitli Verimleri Ve Bunların Diğer Yerli Koyunlarda Çeşitli Verimler Bakımından Mukayeseleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 74:Ankara.
- Sönmez, R. 1961. Sakız Koyunlarının Yapağı Özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Çalışmalar No:126,39.
- Sönmez, R. 1962. Sakız Koyunlarının Irk Vasıfları, Vücut Yapılışları Ve Verimleri İle Bunların Diğer Sütçü Koyunlarla Mukayeseleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Yıllığı, s.2-8
- Sönmez, R., Alpbaz, A., Sarıcan, C., Kızılay, E. 1980. Kıvırcık Koyunlarında Kimi Verimlerin Saf Yetiştirme Ve Melezleme Yolu İle Islahı. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları
- Sönmez, R., Kızılay, E. 1972. Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen İvesi, Kıvırcık, Sakız Ve Ödemiş Koyunlarının Verimle İlgili Özellikleri Üzerinde Mukayeseli Araştırma. E.Ü.Z.F. Derg. 9:1, İzmir
- Sönmez, R., M. Kaymakçı, L. Türkmüt 1991. Tahirova Koyunlarında Tipin Sabitleştirilmesi Ve Halk Elindeki Kıvırcık Koyunlarının Bu Tiple Islahı Olanakları. Doğa. Tr. J. of Vet. And Animal Science, 15 (72-86).
- Sönmez, R., M. Kaymakçı, L. Türkmüt, E. Kızılay, 1979. Tahirova Koyunlarında Tipin Sabitleştirilmesi (Temel Genetik Özdeğin Çeşitli Fizyolojik Ve Morfolojik Özellikleri) Üzerinde Araştırmalar. Doğa, Vet.Hay./Tar.Orn. 5 (101-196).

- Sönmez, R., Şengonca, M., Gönül, T., Alpbaz, A.G., 1971. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Koşullarında Yetiştirilen İvesi Koyunlarının Çeşitli Verim Özellikleri Ve Verimleri Üzerinde Bir Çalışma. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., seri: A, 8(1-26).
- Sönmez, R., Wassmuth, R. 1964: Investigations On The Possibility Of Improving Milk Production By Breeding In Awassi Chios And Kivircik Sheep In Turkey. Zuchtungskunde, 36: 23-30.
- Sönmez, R., A.G. Alpbaz, C. Sarıcan, 1970. Kıvırcık x Doğu Friz Melezlerinde Gelişme Özellikleri Üzerinde Mukayeseli Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Derg., Cilt 7, Sayı 1-1970 ayrı baskı.
- Sönmez, R., A.G. Alpbaz, C. Sarıcan, E. Kızılay, 1975. Kıvırcık Koyunlarının Süt ve Yapağı Et Yönünde Saf Yetiştirme ve Melezleme Yolu ile Islahı (TÜBİTAK VHAG'a sunulan rapor)
- Sönmez, R., A.G. Alpbaz, E. Kızılay, 1976. Kıvırcık Koyunlarının Texel'le Melezleme Yolu İle Islahı İmkanları. TÜBİTAK VHAG-51/h.nolu projenin kesin raporu
- Sönmez, R., E. Kızılay, L. Türkmüt, 1977. Doğu Friz x İvesi Melezlerinin Verim Bakımından Diğer Sütçü Koyun Irkları ve Bazı Yerli Koyunlarla Mukayesesi. TÜBİTAK Raporu. Çoğaltım.
- www.tigem.gov.tr.

Türktahirova Koyunu

Prof. Dr. Muhittin Özder

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tekirdağ

Rahmetli Prof. Dr.Reşit sönmez hocam ile son karşılaşmamız Sayın Ayhan Eliçin hocamın emeklilik törenindeydi. Yanılmıyorsam, yaklaşık 20 yıl önceydi...

Bu törenin ardından Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi bahçesinde verilen kokteylde hocam ile çok uzun bir süre sohbet etme imkanına kavuştum. Şöyle, hafızamı zorladığımda, burada hayvancılıkla ilgili çok özel konuları detaylı olarak konuştuğumuzu hatırlıyorum.

Neler konuştuk? Öncelikli olarak. Hayvansal gıdaların önemi üzerinde durduk. Yeterli ve dengeli beslenmede hayvansal gıdaların vaz geçilmez olduğunu bir defa daha vurguladık. Bitkisel ve hayvansal kökenli besinlerin, günümüzde stratejik öneme sahip olduğunu konuştuk. Rahmetli hocam, gıdanın gelecekte de politik ve ekonomik bir silah olacağı konusunu dillendirdi. Bu, hocamızın ne kadar ileri görüşlü bir insan olduğunun bir kanıtıdır. Gerçekten de daha o günlerde hayvansal ve bitkisel ürünlerin, yani gıdanın stratejik bir ürün olduğu dillendirilen bir konu değildi. Stratejik ürün dediğimiz zaman aklımıza gelen silah, petrol, uranyum ve benzerleriydi.

Başka ne konuştuk?

Türkiye'de kişi başına günlük protein tüketimini üzerinde durduk. Toplam protein tüketimimizin Dünya ortalamasına yakın olmasına rağmen hayvansal kökenli proteinler bakımından yeterli düzeyde olmadığını vurguladık. Nitekim, o yıllarda kişi başı hayvansal protein tüketimimizin % 35'i etten, % 51'i sütten ve % 14'ü de yumurtadan sağlanmaktaydı. Toplam süt üretimimiz de baktığımızda da sığırın payı gitgide artmaktaydı. O yıllarda dahi bu oran % 90'ları geçmişti.

Nitekim, bundan 40-50 yıl öncesine baktığımızda toplam süt üretimimizde sığırın payı yüzde 75'ler civarındaydı. Süt üretimi konusunda bir değişim vardı ve sığırılık Türkiye'de süt ve kırmızı et üretiminin önemli kaynağı haline gelmekteydi. Bunun çeşitli nedenleri bulunmaktaydı. Ekonomi sistemimizdeki değişikliğe bağlı olarak tarımsal yapımızda da değişiklikler meydana gelmekteydi. Köyden şehre göç, sanayileşme, tarım alanlarının ve mera alanlarının azalması bunların temel nedenleriydi.

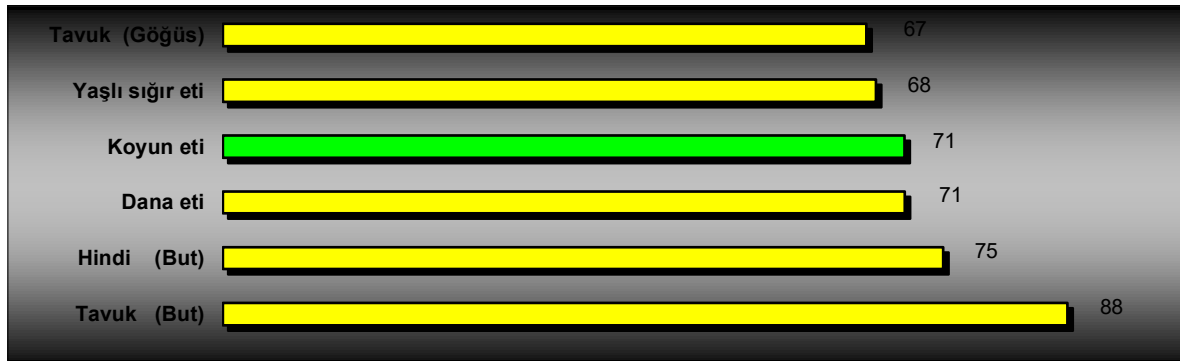
Tarımın gayri safı milli hasıla içerisindeki payının, Cumhuriyet'ten 2000'li yılların başına kadar % 75'lere varan oranda azalmış olması önemli bir göstergiydi. Ayrıca yine ülkemizde hayvansal üretimin toplam tarım içindeki payı da diğer ülkelere göre düşüktü. İrlanda'da % 76, İngiltere'de % 59, Amerika'da % 50 olan bu oran Türkiye'de % 32 civarındaydı. Hayvan sayılarımızdaki değişime baktığımızda da Cumhuriyetten seksenli yıllara kadar özellikle koyun sayımızda, yine sığır ve keçi sayımızda önemli bir artış olduğunu söyleyebiliriz.

Seksenli yıllardan sonra ise koyun, sığır, keçi ve manda sayılarımızda dramatik bir düşüş olduğunu görmekteyiz. Bunun temelde uygulanan ekonomi politikalarında değişikliğe bağlı olduğunu konuştuk.

Yeni uygulanan ekonomik politikaların ülkemiz politika belirleyiciler tarafından yanlış okunmuş olduğunu değerlendirdik. Yani yeni sistemde tarım tu-kaka olarak görülüyordu ve küçültülmesi, azaltılması öngörülüyordu. Hocam bunun yanlış olduğunu o gün dillendirdi. Hayvan sayılarımızdaki 80 yıllardan sonra hızlı bir azalma görülürken, Dünyada hayvan sayılarında bir azalma yoktu. Yani bu dönemdeki hayvan sayılarındaki azalmanın ülkemize özgü olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

Yine, koyunculugumuzun gelişmesindeki en büyük engellerden birinin çayır mer'a alanlarımızın azalmasıydı. Nitekim, 1930'larda 41 milyon hektar civarında olan çayır mer'a varlığımızın iki binli yıllarda 13 milyon hektara kadar düşmüştü. Hatta bundan sonraki yıllarda da çok sağlıklı bir rakam göremiyoruz, farklı kaynaklara göre çayır mer'a alanlarımızın 5-6 milyon hektara kadar düştüğü ifade edilmekte.

Ayrıca Türkiye'deki mer'aların yalnızca yaklaşık % 12.4'ünde hayvanlar için yeterli ve nitelikli yem üretilmekte. Yani bu alanlar, iyi durumdadır. Kalan % 87.62'lık kısmı ise orta ve zayıf durumdadır. Koyun eti tüketimine baktığımızda da dünyada düzenli bir şekilde artış olduğunu buna karşın Türkiye'de özellikle 2 binli yıllardan sonra bir düşüş olduğunu görmekteyiz. Bunun nedenlerinden biri olarak koyun eti ile ilgili yapılan anti propagandalar olduğunu söyleyebiliriz. Koyun etinin koktuğu, ayrıca koyun etinde yüksek kolesterol olduğu şeklindeki kötü propagandaların etkili olduğunu rahmetli Reşit Hocamla da değerlendirmiştik. Bu konuyu rakamlara teyit etmek amacıyla, aşağıdaki grafiği oluşturdum.



Şekil: 1. Bazı hayvan türlerinin et kolesterol miktarları

Şekilde görüleceği gibi, koyun etinin 100 gramında 71 miligram civarında kolesterol bulunuyor. Bu dana eti ile hemen hemen aynı. Örneğin kırmızı ete alternatif olarak gösterilen hindinin but etinde dahi 75 mg. civarında kolesterol var. Tavuğun butunda 88 mg. bulunmakta. Hatta birçok kişiyi özellikle ızgarada çok sevdiği tavuk kanadında bu rakamın 220 mg. ları geçtiğini görürüz. Yani, "tavuk etine göre koyun etinde daha fazla kolesterol var" ifadesi tamamen yanlıştır.

Yine rahmetli Reşit hocamızla yaptığımız değerlendirmede, Cumhuriyet ile beraber hayvancılığa özel önem verildiğini, ancak sanayileşme süreci ve piyasa ekonomisine geçişle birlikte IMF, Dünya Bankası ve Dünya Ticaret Örgütü'nün dayatmacı politikaları sonucunda adeta kendi haline terk edildiğini dile getirmiş ve bundan da üzüntü duyduğumuzu ifade etmiştik.

Trakya'da koyunculuk ve bununla ilgili yapılan projeler Reşit hocam ile benim ilişkimizin başlangıç noktasını oluşturmaktaydı. Bildiğiniz gibi Kıvırcık Trakya'nın et kalitesi ve lezzeti bakımından değerli bir ırkıdır. Ancak, ekonomik koşullar nedeniyle üreticiler canlı ağırlığı daha fazla olan ırklara yönelmeye başlamışlardı. Bunu gören hocamız et kalitesini fazla bozmadan yeni bir genotip elde edilmesinin doğru olacağını çok önceleri değerlendirmiş ve karar vermişti. Bu amaçla da önce Tahiraova koyunu oluşturulmuştu. Daha sonra bunun Trakya'ya uyumu konusundaki problemleri gidermek için Türkgeldi tipinin oluşturulmasına karar verilmişti. Ben de o aşamada hocamla tanışma fırsatına kavuşmuştum.

Bilindiği gibi Türkgeldi koyunu, Doğu Friz ve Kıvırcık koyunlarının melezlemesinden elde edilmişti. Tahirova koyunu % 75 oranında doğu friz genotipi içeriyordu. Biraz daha Kıvırcık kanı arttırmak amacıyla kıvırcık koçları tekrar Tahirova Koyunlarına verilerek Türkgeldi tipi elde edilmişti. Tabii burada amaç adaptasyon yeteneği daha yüksek bir genotip elde etmektir. Nitekim buna ulaşıldı.

Gerçekten de yaptığımız çalışmalarda kuzular da yaşama gücü yüzde 96 lara kadar çıkmıştı. Bu saf ırkta görebileceğiniz değerlerdir. Bunun yanında Kıvırcık la kıyasladığımızda da, Türkgeldiler, birçok verim özelliği bakımından daha üstündür. Canlı ağırlık bakımından Türkgeldi koyunları Kıvırcıklar a göre % 30 daha fazla canlı ağırlığa sahiptir. Benzer şekilde, erkekler de % 60 civarında daha fazla bir canlı ağırlığa sahiptirler. İkizlik oranı en az % 30 daha fazladır. Laktasyon süreleri % 20 daha uzundur. Laktasyon süt verimi Kıvırcığın iki misli kadardır. Karkas ağırlığı yine aynı şekilde % 50 daha fazladır. Kirli yapağı gömlek ağırlığı da yine 2 kat fazladır.

Görüldüğü gibi, Türkgeldi genotipi oldukça yüksek verimlere sahiptir. Ancak bu genotip gereği gibi değerlendirilmemiştir. Bunun çeşitli nedenleri var. Birincisi, daha önce bahsettiğimiz, 1980 sonrası uygulanan ekonomik politikalarıdır. Bu dönemde, devlet üretme çiftlikleri, sadece ticari kuruluşlar olarak görüldüler. Bunların başarıları yıllık bilançolarındaki artı veya eksi olmalarına göre değerlendirildi. Böyle olunca da bu çalışmaların yürütüldüğü devlet üretme çiftlikleri koyunculukla ilgili yapılan çalışmaları, ki bunlar sonuçta araştırma faaliyetiydi, bir yük olarak gördüler.

Ayrıca o yıllarda koyunculuk ekonomik olarak fazla kârlı bir ekonomik faaliyet değildi. Devlet üretme çiftlikleri, bilançolarını daha karlı göstermek için konyuculuğu başından atıp onların otlaması için ayrılmış olan meraları tarla vasfına dönüştürüp işleme yolunu seçtiler. Türkgeldi devlet üretme çiftliğinde de böyle oldu. Türkgeldi koyunları adeta sürgüne gönderildi. Önce İnanlı devlet üretme çiftliğine gönderildiler. Hatta çoğu gebeyken kamyonlara, traktör kasalarına doldurularak Türkgeldi'den İnanlı çiftliğine gönderildiler. Bu sürede bizim projemizde bitmişti. Maalesef o kadar emek adeta heder edildi ve yok sayıldı. Aslında rakamlardan da gördüğünüz gibi, ülkemiz koyuncululuğuna son derece önemli katkı sağlayacak bir genotiptir. Günümüzde, Türkgeldi koyunları sadece Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi çiftliğinde de saf olarak yetiştirilmeye devam edilmektedir.

Türkgeldi ile ilgili bu olumsuz gelişmelerden sonra rahmetli Reşit hocam, Mustafa Kaymakçı hocamla 14/6/2003 tarihinde bir araya geldik. İnan'la çiftliğinde bir toplantı yaptık. Bu toplantı, koyunlar Karacabey'e gönderilmeden hemen önce yapıldı. Diğer taraftan da benzer şekilde, Tahirova koyunları için gönderilecek yer aranmaktaydı.

Bu toplantıda Türkgeldi ve Tahirova koyunlarının birleştirilmesi ve bunlara da **Türktahirova** koyunu adı verilmesi kararlaştırıldı. Bununla ilgili proje yapılması, geliştirilmesi konusunda detaylandırılmış bir tutanak hazırlandı.

Tabiki bu doğru bir karardı. Aslında Söz konusu bu iki genotip halk elinde de fiilen birleşmişti. Birçok Türkgeldi yetiştiricisi Tahirova koçu alıyor veya Tahirova yetiştirenler Türkgeldi koçu alıyordu. Sonra ne oldu dersiniz? Devlet de buna katkıda bulundu! İnanlı Çiftliğinden de bu hayvanlar tekrar Karacabey'e sürgüne gönderildi. Orada hala yetiştirildiğini biliyoruz...

ORAL PRESENTATIONS

(SÖZLÜ SUNUMLAR)



SECTION I

BEEKEEPING

(ORAL PRESENTATIONS)

Factors Affecting The Yield and Quality of Bee Venom

¹N. Şahinler, ²N. Ö. Toy*

¹Uşak University Faculty Of Agriculture/Animal Science Department

²Uşak University Graduate Education Institute/ Animal Department

Abstract

Today, beekeeping has a great importance in agricultural activities and rural development processes in many developing countries. Beekeeping; It is a branch of agriculture that provides cheap and easy employment opportunities, is not dependent on land, is a sole source of livelihood for families with landless or little land, and has no harmful effects on the environment and nature. As a result of beekeeping activities, many bee products such as royal jelly, honey, pollen, propolis bee venom are produced. Although bees use these products for their own development and protection, they have many positive effects on human health. While these products meet the basic needs of our body for energy and nutrients naturally, they also enable individuals to be resistant to diseases with their antibacterial, antiparasitic and antiviral effects. Mainly honey is produced in beekeeping enterprises, but it is important to produce other bee products, which are at least as valuable as honey, and to diversify their products in terms of economic gain. Bee venom, which is among these products, is used as a great source in Apitherapy, which is one of the traditional and complementary medicine applications that has made great progress in recent years. Various studies have been carried out on bee venom, especially in recent years, on its use in apitherapy and its chemical structure. It is used in some neurological disorders such as Parkinson's Disease, MS, ALS, which affect the musculoskeletal system, especially in studies performed in apitherapy, rheumatic diseases such as Ankylosing Spondylitis and Rheumatoid Arthritis, Lyme Disease, diseases such as myalgia, fibromyalgia, arthralgia, neuralgia. For this reason, it is important to produce this product as a quality product. There are many factors that affect the quality of bee venom. Bee venom production conditions, the devices used in the production of bee venom, the location of the device in the hive, the voltage level of the device, the harvest time (season, time), the bee race to be collected and the age of the bees, the storage conditions of the collected venom are the factors affecting the venom production capacity and quality of the bees. In this paper, the factors affecting bee venom yield and quality.

Keywords: Beekeeping, bee venom, apitherapy

Introduction

In addition to the production of products such as royal jelly, honey, pollen, propolis, bee venom, beeswax from honey bees, whose Latin name is *Apis mellifera L.*, they help pollination of many plant species. When we look at the developed countries, the importance of the products obtained from beekeeping in many fields such as food, cosmetics, medicine, veterinary medicine is increasing. Bee products are included in the product group with high nutritional value for human health, as well as contributing to the economy of countries by taking place in the world trade market (Tunca and Tunca; 2021).

Bee venom is a bee product that is produced less frequently than other bee products and is used in the field of apitherapy, especially in the treatment of rheumatic diseases. This product; It is an external secretion product, also known as apitoxin, secreted from the venom glands of bees (Şahinler, 2000). Bees use this venom to protect their colonies and themselves from possible threats. It consists of a complex structure containing many substances such as 88% water and the remaining 12%, such as peptides, phospholipids, bioactive amines, amino acids, sugars, pheromones, enzymes and minerals (Karlıdağ and Keskin, 2020). Polypeptide mellitin constitutes 50% of its chemical structure. Peptides found outside of mellitin are peptides such as mast cell degranulating (MCD) peptide and adolapin. Enzymes such as phospholipase A2 (PLA2) and hyaluronidase are also included in its structure (Saribek, 2021).

Bee venom has a complex chemical structure and worker bees can produce venom in certain cycles. Worker bees, who are one of the colony individuals, have less venom production in the brood newly emerging from the comb cells, but in the following days, bee venom production reaches the maximum level, especially when they are 12 days old. When they reach the age of 20 days, they lose their ability to produce poison (Aydın et al., 2017). Bee venom is transmitted by the sting of bees. In case of danger, the bees are transmitted from the venom sac to the venom canal during stinging and then to the target organism via this channel (Çaprazlı and Kekeçoğlu, 2021). Worker bees perform the bee venom production task in the colony. With the transition of the worker bee from the pupal stage to the adult bee stage, the venom glands also start to work and secrete venom (Özbek, 1990). The amount of venom stored in the venom sacs of a worker bee is 3-4 microliters. However, all of this venom is difficult to produce and a worker bee can only produce 0.3-1 microliter of bee venom.

The use of bee venom in the field of apitherapy was actually born in 1844, Czech origin Dr. It started with Philipp Terc. When the studies in this field are examined, bee venom is used in the complementary treatment of autoimmune and inflammatory diseases such as osteoarthritis, rheumatoid arthritis, and chronic pain (Bogdanov 2016; Sarıbek, 2021). In addition, it has been reported that bee venom can be used in skin cancer, joint inflammation in scars (arthritis), tissue hardening, lupus, skin hardening in the elderly, chronic fatigue syndrome, and eczema (Sahinler, 2000; Şahinler et al., 2019). According to what Hwang et al. (2015) reported, it has been used in the treatment of many neurological diseases (such as multiple sclerosis (MS), amyotrophic lateral sclerosis (ALS), Parkinson's and Alzheimer's disease). In addition, bee venom has musculoskeletal diseases, antimutagenic, anti-inflammatory effects, radioprotective effects, antibacterial antifungal and antitumoral effects (Ginsberg et al., 1968; Rady et al., 2017; Socarras et al., 2017). . There are scientific suggestions for the use of specific components of bee products such as propolis and bee venom against the SARS CoV-2 virus identified in 2020, and the effects of bee products against this virus continue to be investigated (Kasozi, et al., 2020, Lima et al., 2020, Shaldam et al. ., 2020).

The interest in bee products is increasing day by day due to the awareness of people about natural products and the side effects of synthetic drugs on the human body. It is important that bee venom, which is used in the health sector and cosmetics sector, is produced in appropriate quality and standards. Today, bee venom production is not based on certain standards. However, when researches are examined, there are many factors that affect bee venom quality and production amount (Bogdanov 2016, Serrinha et al., 2019).

Factors Affecting Bee Venom Yield and Quality

There are many factors that affect the quality and production amount of bee venom produced by worker bees. There are many factors such as production season, machinery and equipment to be used in poison production, conscious colony maintenance and management, feeding, storage conditions, production time, location of the device in the hive.

1. Honeybee Breed to be used in the production of bee venom

When the bees in the membrane-winged order are examined, it has been reported that the chemical structure of the venom produced by all families is different from each other in content. Apamin and mellitin compound, which are in the peptide group in the structure of bee venom, are the factors that affect the structural difference of the venom.

It has been reported by many research results that the content of poisons obtained from Apis (A.) species varies. According to a study, in a study showing that the compounds in the structure of bee venom are found at different rates according to the species, the melittin content in *A. dorsata*, *A. mellifera*, *A. florea* and *A. cerena* was 95.8 ± 3.2 , 76%, respectively. It was determined to be 0.5 ± 1.9 , $66.3 \pm 8.6\%$, and $56.8 \pm 1.8\%$. As a result of the research, it was emphasized that the poison content of *A. dorsata* showed the highest antioxidant property (Somwongin et al., 2018).

There are studies investigating the content of the poison belonging to the *Apis* species. In the study in which the content of bee venom was investigated, different *Apis mellifera*(*A.m.*) strains (*A. m. lamarckii* and *A. m. carnica*) were used to determine the melittin hemolytic test, hyaluronidase activity, phospholipase A2 activity and LD50 values of their venom. As a result of the study, *A. m.* It has been reported that the biological activity of *A.m.lamarckii* venom is higher (Zidan et al., 2018).

In a study investigating the biological amine profile of poisons belonging to six different *Apis mellifera* strains, *A. m. ligustica*, the ratio of histamine and adrenaline in venom samples obtained from honey bee colonies bred to increase the yield of royal jelly was determined by *A. m. anatoliaca*, *A. m. caucasica*, *A. m. carnica* and *A. m. carpatica* it was found to be higher than. Looking at the amount of serotonin among the races, the highest level of serotonin *A. m. carnica* and *A. m. ligustica* race (Zhang et al., 2019).

In the study in which physical, microbiological and chemical analyzes of 25 bee venom samples collected from different regions of Anatolia were performed, they concluded that Anatolian bee venom has a higher phospholipase A2 content compared to the previous literature. When we look at the other compounds in its structure, it is among the results that the Apamin content is similar to those reported in other countries, the Melittin content is within the range of standard values, and it has a high sugar content associated with pollen and nectar contamination (Çaprazlı and Kekeçoğlu, 2021).

2. The effect of bee age on venom production and quality

Worker bees perform many tasks such as hive cleaning, pollen collection, beeswax secretion, royal jelly secretion and feeding. This order in the colony is realized by the bees performing certain tasks at certain ages. This event occurs as a result of the physiological and biological changes of bees. It has been reported that while the amount of poison in worker bees is very low at one day of age, the amount of poison is at the maximum level when they are 12 days old (Genç and Cengiz ,2019).

There are many studies on whether bee venom changes depending on age. The synthesis of mellitin peptide and pro melitin, which make up 50% of the chemical structure of bee venom, were investigated. According to the research; It has been reported that while pro-mellittin reaches the maximum level on the 8th and 10th days in worker bees, melittin and pro-melittin synthesis are active in queen bees from the first day. In addition, it was emphasized in the same study that it could have a relationship with their physiological development and task distribution (Bachmayer et al., 1972).

Owen et al. (1990) examined the activity of Phospholipase A2, one of the important compounds of bee venom, and reported that it reached maximum levels 1 week and 10 days after the worker bees emerged from the comb cell. It has been reported that the amount of histamine in the structure of the venom in bees is maximum at the age of five weeks, while the amount of serotonin and adrenaline is also high at 40 days (Owen et al., 1977; Owen and Bridges 1982).

3. Bee venom harvest season and time

Bees are living creatures that continue their lives depending on nature. Many tasks of bees such as feeding, mating and collecting pollen take place depending on environmental conditions. For this reason, it is thought that the amount of poison produced by bees will vary according to the production time, production season and season.

Regarding this issue, the amount of bee venom production was investigated in different seasons (September 2017, August 2018) in Carniolan (*Apis mellifera carnica*) and Italian (*Apis mellifera ligustica*) breeds. As a result of the research, when the amount of dry poison between the two races was examined, no significant difference was observed. While the amount of poisons collected from the Motobes region was the highest in June (102.5 mg/colony), it was reported to be the lowest (60.2 mg/colony) at the end of November (Hussein et al.,2019).

El-Bahnasy et al., (2017) examined the parameters (bee breed, collection season and feeding) affecting the amount of venom of honey bees in the apiaries of different universities. As a result of the research, they reported that the amount of bee venom collected in the spring and summer seasons is the highest.

The hyaluronidase activity of bee venom collected from different regions of the *Apis mellifera caucasica* race in Azerbaijan and the rate of content of the venom in different seasons were investigated. While the highest average hyaluronidase activity was reported in the poison collected in Zaqatala (103.1 IU/mg), the lowest activity was reported in the poison collected around the city of Baku (69.5 IU/mg), while the enzyme activity was highest in the poisons collected from all regions in summer (Topchiyeva and Mammadova,2016).

In the study carried out in March and November (2012), the amount of bee venom collected at different times was examined. It is observed that the amount of poison is the highest in the summer season and the most efficient production is obtained between 16:00 and 18:00 (0.166 g/day) in August, followed by 04:00-06:00 (0.118 g/day), 09:00, respectively. It has been reported that it is followed by -11:00 (0.099 g/day) and 13:00-15:00 (0.080 g/day) time intervals (Sanad and Mohanny, 2013).

In another study carried out for two years, the effect of honey bees on bee venom production was examined in July and October. In the study, it was reported that the highest productivity hour was 19.00-21.00 hours. It was followed by 10:00-12:00 and 15:00-17:00 hours, respectively. It showed that the highest average of collected bee venom was 0.17 and 0.20 g/colony in July 2014 and 2015, respectively (Novar, 2016).

When the researches are examined, it is seen that the most productive time of bee venom production is in the evening hours, while the most productive season is the summer season when the effect of the season is considered.

4. The effect of the device used in honeybee venom production on venom production

There are different methods generally used to obtain bee venom. When we look at the collection methods made in the past years, the commonly used method is the electroshock application. In this method, which has survived since the 1950s, a grid is placed on the hive. There is a permeable surface fixed to the bottom of this placed wire grid and a compartment where the poison will be collected. In this mechanism where bee venom is collected, an electric current is sent to the hive every 30 minutes. Perceiving this current as a threat, the bees pass their stings, which are their defense organs, on the permeable surface. From the passed surface, the poison is transferred to the compartment to be collected. After this method is applied to all bees in the colony, the bee venom collected in the chamber is dried and offered for sale. When bee venom is first collected, it has a clear appearance, but then it turns into a white powder. This is the best method that can be applied to collect bee venom without harming the bees and without reducing their yield quality. The important point in the method is that the amount of poison to be collected from a bee is approximately 1 microgram. When we apply this to the whole colony, for example, the amount of venom we can collect in 10 thousand bees is 1 gram. Since the bee venom we collect turns into a white powder at the end, the existing venom must be dissolved in 1L of physiological saline water in order to use this bee venom. The advantageous part for beekeepers is that it can be stored for 5 years in a suitable humidity and temperature environment, away from moisture (Kelle, 2007; Bektaş, 2016; Altıntaş and Bektaş,2019).

When the researches on bee venom collection devices are examined, the most suitable values for bee venom devices are 50-1000 Hz. In the warning frequency, the warning time is 3-6 seconds, the voltage range is 12-30V and the distance between the stainless wires with 1 Ampere is 5 mm (Maulana ,2018 ; Samancı and Kekeçoğlu,2021). In some studies, it was reported that different colored glasses (mirror, blue glass, transparent glass) were used in poison collection devices, while the highest efficiency was reported in the mirror, while the lowest efficiency was reported in colored glass. Plastic, stretch film, polyethylene, etc. on the glass used. It has been reported that there are cases when it is wrapped with materials (Bahreini et al., 2000; Maulana et al., 2018). There is no standard for devices used for bee

venom production in Turkey. For this reason, it is necessary to base it on standardization in order to increase the quality and production amount and to reduce bee deaths.

Conclusion

All of the products obtained by beekeeping are known for their chemical richness. It is important that bee products are produced in a high quality manner so that the compounds they contain in their structure are not lost. This mode of production will both ensure the production of high-quality, nutritious food products that are beneficial to human health, and will also contribute to the production efficiency of our beekeepers. There are many factors affecting the quality and yield of bee venom, which is an important bee product and is widely used in Apitherapy. Making production by paying attention to these factors will also help our beekeepers to increase their income economically. Our beekeepers are experiencing difficulties as there is no standardization regarding bee venom in our country. For a high quality and high efficiency production, it will be beneficial to increase the research on bee venom and to base the production on certain standards.

References

- Altıntaş, L., Bektaş, N. 2019. Apiterapi: 1. Arı Zehri. *Uludağ Bee Journal*, 19(1).
- Aydın L., Doğanay A., Oruç HH., Yeşilbağ K., Bakırcı S., Girişkin O. 2017. Bal Arısı Yetiştiriciliği Ürünleri Hastalıkları. *Dora Basım Yayım Dağıtım 2017*;1. Baskı:155-90
- Bachmayer, H., Kreil, G., Suchanek, G. 1972. Synthesis of promelittin and melittin in the venom gland of queen and worker bees: Patterns observed during maturation. *Journal of Insect Physiology*, 18(8): 1515– 1521. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(72\)90230-2](https://doi.org/10.1016/0022-1910(72)90230-2).
- Bahreini, R., Fakhimzadeh, K., Nowzary, J., Nehzati, GA. 2000. Design and construction of a venom collecting electric cage and its effects on honey production in honeybee colonies. *Iranian J. Agr. Sc.*, 31(2): 333–339
- Bektaş N. 2016. Apiterapide Arız Zehri Kullanımı. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora semineri .
- Bogdanov, S. 2016. The Bee Venom Book. *Switzerland: e-book Bee Product Science*.
- Çaprazlı, T., Kekeçoğlu, M. 2021. Bal Arısı Zehrinin Kompozisyonunu Ve Üretim Miktarını Etkileyen Faktörler. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 21(1), 132-145.
- El-Bahnasy, S. A., Mahfouz, H. M., El-Shibiny, A. A., & Elbassiony, M. N. 2017. Effect Of Some Factors On Honey Bee Venom Production From Different Strams. *Sinai Journal Of Applied Sciences*, 6(1), 59-66.
- Genç, F., Cengiz, MM. 2019. Bal arısı (Apis mellifera L.) Anatomisi, genetik ve ıslahı ile ana arı yetiştiriciliği. Doç. Dr. Atilla ATİK (Ed.). Çankaya / Ankara: Gece Kitaplığı. ISBN: 978-605-288-857-5.
- Ginsberg, N. J., Dauer, M., Slotta, K. H. 1968. Melittin Used As A Protective Agent Against X-Irradiation. *Nature*, 220(5174), 1334.
- Hussein, A. E., El-Ansari, M. K., Zahra, A. A. 2019. Effect of the Honeybee Hybrid and Geographic Region on the Honey Bee Venom Production. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 10(3), 171-176.
- Hwang, DS., Kim, SK. Bae, H. 2015. Therapeutic Effects of Bee Venom on Immunological and Neurological Diseases. *Toxins*, 7:2413–21

- Karlıdağ, S., Keskin, M., 2020. Arı Ürünlerine Genel Bir Bakış. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 58-63.
- Kasozi, K.I., Niedbała, G., Alqarni, M., Zirintunda, G., Hetta, HF., Mbiydzennyuy, NE., Batiha, GE. 2020. Bee venom a potential complementary medicine candidate for SARS-CoV-2 infections. 8(December). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.594458>.
- Kelle, İ. ,2007. Apiterapi. *Dicle Tıp Dergisi*, 34(4), 311-315.
- Lima, WG., Brito, JC. M., da Cruz Nizer, WS., 2020. Bee products as a source of promising therapeutic and chemoprophylaxis strategies against COVID-19 (SARS-CoV2). *Phytotherapy Research*, 743–750. <https://doi.org/10.1002/ptr.6872>
- Maulana, E., Nurussa'Adah, Wardana, AK., Khuzain, M., Prasetyo, G., Anwarudin, ME. 2018. Bee venom harvesters device integrated with solar cell. *Electrical Power, Electronics, Communications, Controls and Informatics Seminar, EECCIS 2018*, 123– 126. <https://doi.org/10.1109/EECCIS.2018.8692802>
- Nowar, E. E., 2016. Venom glands parameters, venom production and composition of honeybee *Apis mellifera* L. affected by substitute feeding. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 5(4), 596-603.
- Owen, M.D., Bradwood, J.L., Bridges, A.R. 1977. Age dependent changes in histamine content of venom of queen and worker bees. *J. Insect Physiol.* 23(8): 1031–1035. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(77\)90131-7](https://doi.org/10.1016/0022-1910(77)90131-7)
- Owen, MD., Bridges, AR. 1982. Catecholamines in honey bee (*Apis mellifera*) and various vespid (Hymenoptera) venoms. *Toxicon*, 20(6): 1075–1084. [https://doi.org/10.1016/0041-0101\(82\)90110-6](https://doi.org/10.1016/0041-0101(82)90110-6).
- Özbek, H. Bal Arısı (*Apis Mellifera* L.) Zehiri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2).
- Rady, I., Siddiqui, I. A., Rady, M., & Mukhtar, H., 2017. Melittin, a major peptide component of bee venom, and its conjugates in cancer therapy. *Cancer letters*, 402, 16-31.
- Samancı, T., Kekeçoğlu, M., 2019. Comparison Of Commercial And Anatolian Bee Venom In Terms Of Chemical Composition. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 19(1), 61-68.
- Sanad, R. E., & Mohanny, K. M., 2013. The efficacy of a new modified apparatus for collecting bee venom in relation to some biological aspects of honeybee colonies. *Journal of American Science*, 9(10), 177-182.
- Sarıbek F. Apiterapide arı zehiri uygulama yöntemleri. Atayoğlu AT, editör. Apiterapi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.154- 7.
- Sarıbek F. Apiterapide arı zehiri uygulama yöntemleri. Atayoğlu AT, editör. Apiterapi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.154- 7.
- Serrinha, V., Correia, SD. Marques, G. 2019. Productivity and economic analysis of a new intensive collector in the Portuguese market with implication of open innovation perspective. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex*, 5(3): 1–18. <https://doi.org/10.3390/joitmc5030071>.
- Shaldam, MA., Yahya, G., Mohamed, NH., AbdelDaim, MM., Al Naggar, Y. 2020. In silico screening of potent bioactive compounds from honey bee products against COVID-19 target enzymes. *ChemRxiv*. Preprint.
- Socarras, K., Theophilus, P., Torres, J., Gupta, K., Sapi, E. , 2017. Antimicrobial activity of bee venom and melittin against *Borrelia burgdorferi*. *Antibiotics*, 6(4), 31.

- Somwongin, S., Chantawannakul, P., Chaiyana, W. 2018. Antioxidant activity and irritation property of venoms from *Apis* species. *Toxicon*, 145: 32–39. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2018.02.049>.
- Şahinler N., 2000. Arı Ürünleri Ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2), 139-148.
- Şahinler, N., Toy, N. Ö., & Şahinler, S. Arı Zehri ve Kullanım Alanları. *Cogree Book.4 th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress-2019*,394-399.
- Topchiyeva, T., Mammadova, F. Z. ,2016. The seasonal activity of hyaluronidase in venom of a honey bee (*Apis mellifera* L. caucasica) in various regions of Azerbaijan. *J. Entomol. Zool. Stud*, 4, 1388-1391.
- Tunca R.İ, Tunca H. Apiterapide arı zehrinin özellikleri. Atayoğlu AT, editör. *Apiterapi*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.149-53.
- Zhang, W., Wang, X., Yang, S., Niu, Q., Wu, L., Li, Y., Zhou, J. 2019. Simultaneous quantification of five biogenic amines based on LC–MS/MS and its application in honeybee venom from different subspecies. *Biomedical Chromatography*, 34(2): 1–8. <https://doi.org/10.1002/bmc.4740>.
- Zidan, HAE.-G., Mostafa, ZK., Ibrahim, MA., Haggag, SI., Darwish, DA., Elfiky, AA. 2018. Venom composition of Egyptian and Carniolan honeybee, *Apis mellifera* L. affected by collection methods. *Egypt. Acad. J. Biolog. Sci.*, 11(4): 59–71. [10.21608/EAJBSA.2018.17733](https://doi.org/10.21608/EAJBSA.2018.17733).

Usage of Apilarnil in Animal Husbandry

¹ N. Şahinler, ² N. Ö. Toy*

¹Uşak University Faculty Of Agriculture/Animal Science Department

²Uşak University Graduate Education Institute/ Animal Department

Abstract

Apilarnil; It is the product obtained by collecting and homogenizing the honeycomb cells with drone brood together with their food in 3-7 days. What makes Apilarnil important is the amino acids in its structure. These amino acids are among the amino acids that cannot be synthesized by humans and animals. Scientifically, researches are carried out on various functional food sources in order to eliminate the nutritional deficiencies that cause diseases in human health, the residues left by synthetic drugs in humans and animals, the imbalance and protein deficiency in the human and animal body. The use of drugs that leave residues, especially in the ailments encountered in animals, by breeders not only causes harm to animals, but also negatively affects human health with the consumption of animal products obtained. For this reason, considering the negativities encountered, it is important to use natural products as treatment and support in both human and animal health. According to the researches, drone larvae play a complementary role in the solution of various health problems such as cell renewal, energizing the body, treatment of neurodegenerative disorders, regulation of reproductive physiology, as they contain highly valuable nutritional components. Studies on the importance of apilarnil in animal health have been researched and compiled in order to create a resource for future studies.

Keywords: Beekeeping, apilarnil, honeybee, husbandry

Introduction

With the fact that bee products are natural products and especially with the increasing awareness of nutrition in recent years, the frequency of preference of these products by people has also increased. The richness of its chemical structure has made the use of bee products widespread in the treatment of many diseases in human health. With the developing technology and increasing research studies, the use of these products in animals comes to the fore.

Bee products, which are natural supplements, are included in the reliable product group in terms of production, processing and marketing. Organic and natural products are among the product groups that are more preferred by people with the increasing population and the widespread use of synthetic drugs. Although there are many studies on the use of these miraculous products in human health, there are not enough studies on their use in animal nutrition and animal health. Residue problem in animal products, which have an important place in human health, is of great importance. The overuse of antibiotics used in animals is actually both a food safety and public issue. Naturally, products produced by bees can be used as an alternative in the treatment of species that will develop antibiotic resistance, with the widespread use of antibiotics. As a result of the studies, it is reported that the use of bee products rich in vitamins, minerals and elements as feed additives can become much better food supplements than the currently used vitamin-mineral supplements (Premratanachai and Chanchao, 2014). It has been reported that it is used in nutrition and improves the reproductive performance, nutritional functions and immune systems of animals.

Apilarnil, which is used in animal production and nutrition; It is known as the 3-7 days larval period before the pupal period of the drone larva. This period, which is defined as the 3-7 day larval period, is the period when apilarnil is rich in nutrients and has the highest quality. Composition; water (65-75%), proteins (9-12%), carbohydrates (6-12%), fatty acids and lipids (3.5-8%), K, Na, Ca, Mg minerals (1-1.5%), It is rich in essential amino acids (threonine, leucine, isoleucine, methionine) and steroid hormones (Erdem and Özkök, 2017). There are vitamins such as vitamin A, beta-carotene, B1, B6 and

choline in the chemical composition of apilarnil and minerals such as calcium, sodium, phosphorus, zinc, iron, manganese, potassium and copper (Aosan, 2016). The odor of drone larvae has the odor of eggs and has a cream color in a viscous structure.

It has been suggested that it is a natural anabolism stimulant and increases muscle body weight in men, especially due to the high activity of androgen hormones in its structure (Bărnăuțiu et al., 2013). According to a given literature, it is stated that Nicolae V. Iliesu fed the drone larvae he harvested from the hive to the ducks he fed in his farm and that the ducks he raised that year showed a faster-healthy development than the ducks he raised the previous year. With the recognition of the biological activity of apilarnil, other farm animals (cattle, sheep, pig and chicken) were also fed with apilarnil and similar results were obtained in their development (Topal et al., 2015).

Apilarnil has many functions, with its rich content and high nutritional value. Among the activities of apilarnil are its antimicrobial and antiviral properties, its role in regulating insulin in protein metabolism, and regulating the functions of reproductive hormones. It is important to use it as a feed supplement in animal production, especially because it contains high levels of protein and active ingredients that stimulate testosterone secretion in male reproductive organs (Yücel et al., 2011; Topal et al., 2018).

With the increasing population and developing technologies, the residual problem of drugs used in animal nutrition is also increasing. For this reason, the use of natural products in nutrition and treatment is important for human and animal health. In terms of its biological activity and rich nutritional value, apilarnil is among the products that can be preferred in animal nutrition. With the positive effects of Apilarnil on reproductive performance and the positive effects it has on the development and health of animals, its use should be expanded with many studies.

Use of Apilarnil in Livestock

In the testis, which is one of the reproductive organs, such as Sertoli cells, Leydig cells, macrophages. there are many cells. Infectious diseases and chronic inflammations that the body is exposed to can lead to infertility by disrupting testicular spermatogenesis. Known as the lipopolysaccharide endotoxin, it is a toxic component of cell walls in Gram-negative bacteria and is widely used to establish a well-known bacterial infection pattern. In some infections, inflammations, in vivo studies are conducted with the application of bacterial Lipopolisakkarit (LPS) to inhibit testicular steroidogenesis and impair spermatogenesis. In a study, apilarnil and LPS were given and the changes in the DNA structure of kidney cells with the Komet method were compared with the control group at the end of 6 hours. According to the results of the research, it was observed that the tail percentage DNA, tail length and tail moment decreased significantly at the end of the application period in the LPS+Apilarnil applied group. When the groups using different doses of Apilarnil against LPS were compared, they reported that the use of high doses of Apilarnil was more protective.

Apilarnil is a product that has just started to be used in livestock. Although there are many studies on the use of other bee products in animal husbandry, the number of studies on the use of apilarnil in this field is less. In one of these studies, the androgenic and anabolic effects of Apilarnil in broilers were investigated. The experimental group consisting of 22 to 42 days old broilers was given 4 g/broiler/day apilarnil per day and the control group was given the same amount of water orally. In the Apilarnil group, there was a significant decrease in body weight and feed consumption between the 29th and 35th days of the experiment, but there was a significant increase in body weight between the 36th and 42nd days. It has been determined that the feed efficiency level of broilers given Apilarnil on the 22nd-42nd day is better than the control group. Apilarnil application affects comb length and beard width in broilers. The results revealed that apilarnil has an androgenic effect (Yücel et al., 2011).

The effects of apilarnil on growth performance, testicular weight, secondary sexual characteristics, blood lipids, testosterone and fear behaviors were evaluated by administering different doses of apilarnil

to male and female broilers aged between 28 and 55 days. As a result of the research, it was reported that apilarnil suppresses blood sugar and cholesterol, reduces stress in animals, stimulates sexual maturation at an early age and increases testicular weight (Altan et al., 2013).

Apilarnil has positive results regarding sexual dysfunction and increasing sperm count. As a result of apilarnil application in pigs, it has been reported that breeders improve the quantitative and qualitative indicators of sperm productivity, regulate sexual dysfunction, reduce the number of acrosomes damaged in sperm 2.1 times, and increase fertility in pigs by 76.4% (Bolatovna et al., 2015).

Apilarnil is a natural product rich in growth and sexual development hormones. Its chemical richness makes it important to investigate the usability of apilarnil as a feed additive. Again, according to Altan and Yücel (2016), making apilarnil preparations that can be added to food can facilitate commercial use. In particular, more detailed studies are needed to determine the possible androgenic effect of apilarnil.

Conclusion

In these days when the importance of natural and healthy nutrition has increased, researches on the production of residue-free bee products and the expansion of the area of use should be increased. It is reported that the use of natural products is more beneficial for health than synthetic chemicals and antibiotics. Apilarnil is a very important product with its high androgenic effect, increasing sperm count and quality, antiviral activity, increasing immunity, and anabolic stimulatory properties. The use of this product in animal production will both provide economic gain to the producers and enable them to make healthy production.

Since bee products have allergenic properties, attention should be paid to the amount of use of these products in the livestock sector. The amount of use and the way of use may vary according to the animal species. For this reason, it will be more beneficial for animal health to perform allergen tests before using bee products.

References

- Altan, Ö., Yücel, B., Açıkgöz, Z., Şeremet, Ç., Kösoğlu, M., Turgan, N., Özgönül, A. M., 2013. Apilarnil reduces fear and advances sexual development in male broilers but has no effect on growth. *British poultry science*, 54(3), 355-361.
- Yücel, B., Açıkgöz, Z., Bayraktar, H., Seremet, Ç. 2011. The effects of apilarnil (drone bee larvae) administration on growth performance and secondary sex characteristics of male broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 10(17): 2263- 2266.
- Erdem, B., & Özkök, A. ,2017. Apilarnil gıda takviyesi testosteron yerine koyma tedavisine alternatif olabilir mi?. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 45(4): 635-638
- Premratanachai, P., Chanchao, C., 2014. Review of the anticancer activities of bee products. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 4(5), 337-344.
- Aoşan, C. , 2016. Apitherapy in the daily practice clinical applications. In *Apimedica and Apiquality Forum Rome, November* (pp. 22-24).
- Topal, E., Yücel, B., & Kösoğlu, M. (2015). Arı Ürünlerinin Hayvancılık Sektöründe Kullanımı. *Hayvansal Üretim* 56(2): 48-53, 2015.
- Topal, E., Strant, M., Yücel, B., Kösoğlu, M., Margaoan, R., & Dayıoğlu, M. (2018). Ana Ve Erkek Arı Larvalarının Biyokimyasal Özellikleri Ve Apiterapötik Kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 59(2), 77-82.
- Bolatovna K S, A Rustenov, N Eleuqaliev, T Omirzak, U K Akhanov. 2015. Improving Reproductive Qualities of Pigs Using the Drone Brood Homogenate. *Biol Med (Aligarh)* 7(2): BM-091-15, 3 pages.
- Açıkgöz, Z., & Yücel, B. (2016). Using facilities of apilarnil (bee drone larvae) in poultry nutrition. *Godina LXI Broj 66*, 12.

Important Issues About Olfactory Conditioning of The Proboscis Extension Response (PER) Experiment in Bees

I. Y. Bulus*, G. Yanik, A. Gosterit

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Science, 32260, Isparta, Turkey

Corresponding Author: ismailbulus@isparta.edu.tr

Abstract

Classical conditioning is a form of conditioning in which a creature learns to associate a neutral stimulus that does not initially elicit a behavioral response, with the stimulus of biological significance, which is innate, usually a reflexive response. Learning and memory are understood by the proboscis extension response (Proboscis extension reflex = PER) in bees. The first stage of PER protocols begins with capturing foragers from the beehive, they are immobilized on ice, fixed to bee holder tubes, fed with sugar syrup after being kept in the dark before the application, at the final stage, exposed to odors and sugar syrup, and allowed to learn. Although more than 70 years have passed since the first conditioning study in bees, different results were obtained even when the same questions were asked in different studies. Bees are highly affected by environmental and genetic factors. Due to the protocols applied are still not fully standardized, variations may occur at the end of the studies, as well. PER studies to be carried out are crucial in terms of better understanding of bee behaviors whose populations are decreasing day by day and to protect their populations.

Keywords: PER, Proboscis extension reflex, bees, classical conditioning, olfactory

Introduction

Learning behavior is generally an ability, which can acquire talent, thanks to foraging in for animals (Croy and Hughes, 1990; Giraldeu et al., 1994). There are two ways of learning in nature; individual and social learning (Galef, 1988). Individual learning is defined as individuals deciding whether to repeat their activities and/or experiences gained through trial and error. Social learning is the ability acquired through the transfer of knowledge and/or experiences gained by individuals effects of interaction or observation with another individual. Unlike these learning methods, vertebrate and invertebrate animals can be conditioned by various conditioning methods such as classical conditioning. The first method used to learn animals by conditioning was the method applied by Pavlov (1927) and is now called classical conditioning. Classical conditioning is a form of conditioning in which a creature learns to associate a neutral stimulus that does not initially elicit a behavioral response, with the stimulus of biological significance, which is innate, usually a reflexive response (Giurfa and Sendoz, 2012).

Learning and memory are understood by the proboscis extension response (proboscis extension reflex = PER) in bees. The basis of PER studies on bees is to make sense of the foraging activity and to manipulate these field bees to visit different flowers. Most of the early studies on this subject were conducted in natural or semi-natural environments. The success of the foraging task in honey bees largely depends on the marking of the regions they visit and the clues obtained from the scent and color of the flowers. It has been determined that the effect of visual learning on field farming activities is important together with the studies carried out in bumblebees (Hori et al. 2006; Letzkus et al. 2008; Mota et al. 2011; Li et al. 2017, 2018).

Social insects such as bees have versatile learning and memory abilities (Bonabeau et al. 1996; Giurfa and Menzel 1997; Leadbeater and Chittka 2007; Rogers and Vallortigara 2008; Haase et al. 2011). The honey bees (*Apis mellifera*) are characterized by their acute perception ability, variety of complex behaviors, and simple central nervous system (Menzel and Müller 1996; Faber et al. 1999; Giurfa et al. 2001; Menzel and Giurfa 2001; Giurfa 2003, Giurfa 2007). The abilities of honey bees to integrate, discriminate and respond to various environmental stimuli are well established. Under laboratory

conditions, honey bees can distinguish colors and other images (Giurfa et al. 1999; Zhang et al. 1999; Menzel and Shmida 1993; Chen et al. 2003; Dyer et al. 2008; Niggebrügge et al. 2009) and tactile signals (Erber et al. 1998; Bernadou et al. 2009), and identify warnings based on the recognition of abstract concepts such as similarities and differences (Avarguès-Weber et al. 2011; Giurfa et al. 2001). In addition, they can distinguish between similar odors, as well (Getz and Smith 1987; Laska et al. 1999; Fröhlich et al. 2000). Additionally, the fact that the central system of honey bees is easily accessible for physiological recording makes it possible to investigate the phenomena that will strengthen the basis of learning ability at cellular levels together with behavioral observations (Faber and Menzel 2001; Galizia and Menzel 2001; Deisig et al. 2006; Peele et al. 2006).

In this review, we aimed to discuss important issues about olfactory conditioning of the proboscis extension response (PER) experiment in bees.

The beginning of the PER protocols

Before PER conditioning studies were even started, it was known from studies conducted in butterflies, flies, and bees in the first half of the 1900s that the antennae, tarsi, or mouthparts must come into contact with the sugar solution for the proboscis extension reflex to occur. The first conditioning study in bees belongs to the Japanese researcher Kuwabara (1957). In the study, Kuwabara measured proboscis extension reflexes by touching sugar syrup to the tarsi of fixed honeybees while using colored lights as a conditioner. Although it is known that the first powerful method for PER was created in another Japanese researcher Takeda's classic conditioned reflex article on honey bees in 1961, it is known that today classical conditioning of sugar syrups by touching the antenna is a more successful method than tarsi application (de Brito Sanchez et al. 2008). A decade after Takeda, Vareschi (1971) developed Takeda's conditioning protocol, placing honey bees in individual tubes instead of being fixed by their wings (Figure 1, from Skirkevičius and Blažytė-Čereškienė (2009)), and used a system that enables automatic odor-sucrose application. Receiving the bees in their individual tubes ensured the standardization of the practices. Bitterman et al. (1983), who added another important milestone to the PER protocol. In their study, antennae, mandibles, and tongues of bees were fixed in such a way that they moved freely (Figure 2). In the study, both the data content and the correct sample sizes, as well as the study of memory, was the main literature for researchers working on this issue.

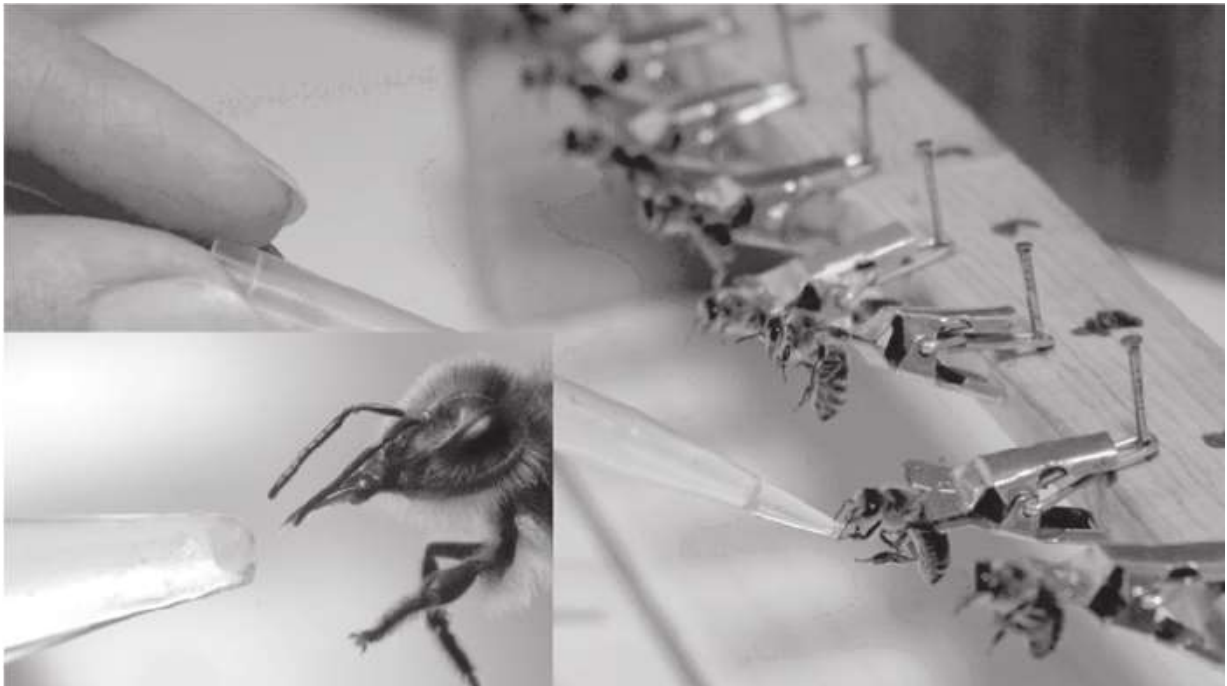


Figure 1. Worker bees fixed in a test-stand (Skirkevičius and Blažytė-Čereškienė (2009))

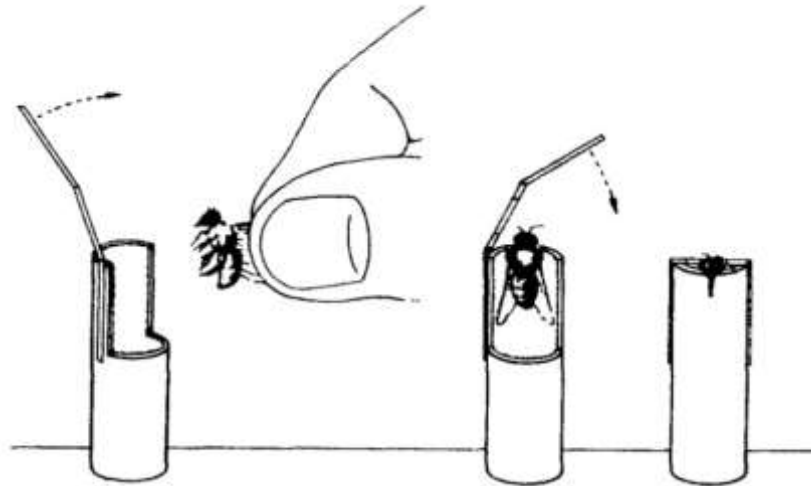


Figure 2. Harnessed bee in the individual tube (Bitterman et al. 1983)

PER procedures

The study begins with the collection of bees and their transportation to the laboratory. Then, they are anesthetized in many ways such as put in the fridge, exposed to CO₂, and ether, etc. to reduce their activity (Takeda 1961; Bitterman et al. 1983). Afterward, each bee is harnessed in the tube (made by glass, plastic, metal, etc.) but allowed antennae, mandibles, and proboscis permitted to move freely (Bitterman et al. 1983). The bees are fed and left for a while to adopt the new ambiance getting ready for the experiment (Weick and Thorn 2002; Decourtye et al. 2003; Jones et al. 2005; McCabe et al. 2007). Before the conditioning begins, the responsiveness of bees is tested. If bees aren't extension their proboscis to sugar syrup, they are removed from the experiment (Bitterman et al. 1983; Latshaw and Smith 2005). Odors are sent towards a bee by using airstream, which is the most common method (Decourtye et al. 2003; Tautz et al. 2003). In the next stage, the pairing process of odor and reward sugar syrup is carried out in the brains of the bees according to determined numbers of trials (Gerber et al. 1998; Abramson et al. 2008). For the memory test, a harnessed bee just exposed the odor without sugar syrup, and they are observed whether they extend their proboscis towards odor or not.

Important issues of olfactory PER

Proboscis extension response (PER) experiment protocol is not fully standardized because of multiple reasons. Variation in researcher experience, variation in used methods is successful for researchers, human error, laboratory conditions included factors that can affect the learning and memory, as well as several environmental, and physiological factors (Lemly and Smith 1986; Gerber et al. 1996; Ray and Ferneyhough 1997; Sandoz et al. 2000; Menzel et al. 2001; Scheiner et al. 2003; Behrends and Scheiner 2009; Hussaini et al. 2009). Many researchers tested genotype and phenotype (e.g. age, caste) of bees (Bhagavan et al. 1994; Pankiw and Page 2000; Laloï et al. 2001; Maleszka and Helliwell 2001; Scheiner et al. 2001; Ichikawa and Sasaki 2003; Arenas and Farina 2008; Behrends and Scheiner 2009; Drezner-Levy et al. 2009; Couvillon et al. 2010), social and physical environmental conditions in the lab such as group size, temperature, humidity, airflow, cage size, cage colour, cage materials, etc. (Tautz et al. 2003; Jones et al. 2005; Hussaini et al. 2009; Amdam et al. 2010), acclimation interval and stimulus intensity (Pelz et al. 1997). In all these studies are observed variations. Also, since these factors may affect potentially together, relative effects of the causative factor(s) may not distinguish easily. Furthermore, the originality of the designed study increases the complexity of the study. Although multiple authors aimed to determine effects of the same variable [e.g. Lambin et al. (2001), Decourtye et al. (2003, 2004, 2005), Guez et al. (2003)— all study the chloronicotinyl insecticide imidacloprid], there are always differences in methods (e.g. pesticide concentration, honeybee age, season, colony health, geographic location, PER protocols). Therefore, variables that may interfere with knowing which factor affects learning and memory may interact with each other.

Conclusion and suggestion

The fact that there is a scientific discussion of variation in PER studies and it can be caused by a large number of paradigms, each of which has a unique set of variables. However, awareness of this issue also needs to be increased and it is recommended that researchers provide clearer documentation in assessing PER conditions. It is imperative for researchers to make more detailed descriptions of their experimental designs and to highlight/discuss possible consequences on the reliability and reproducibility of PER findings. The number of attempts, their frequency, periods of practice, etc. thus, it is necessary to design appropriate PER protocols for common conditioning methods, including their standardization, and to analyze them as a potential impact on PER performance. As a result, it is thought that it is important for researchers to understand the possible effects of environmental, physiological, and experimental variation on bees' learning and memory.

References

- Abramson, C.I., Mixson, T.A., Çakmak, I., Place, A.J. and Wells, H. 2008. Pavlovian conditioning of the proboscis extension reflex in harnessed foragers using paired vs. unpaired and discrimination learning paradigms: tests for differences among honeybee subspecies in Turkey. *Apidologie*, 39(4): 428-435.
- Amdam, G.V., Fennern, E., Baker, N. and Rascón, B. 2010. Honeybee associative learning performance and metabolic stress resilience are positively associated. *PloS One*, 5(3): e9740.
- Arenas, Andrés, and Walter M. Farina. (2008) Age and rearing environment interact in the retention of early olfactory memories in honeybees. *Journal of Comparative Physiology A* 194: 629-640.
- Avarguès-Weber, A., Deisig, N., and Giurfa, M. 2011. Visual cognition in social insects. *Annual Review of Entomology*, 56: 423-443.
- Behrends, A., and Scheiner, R. 2009. Evidence for associative learning in newly emerged honey bees (*Apis mellifera*). *Animal Cognition*, 12(2): 249-255.
- Bernadou, A., Demares, F., Couret-Fauvel, T., Sandoz, J.C., and Gauthier, M. 2009. Effect of fipronil on side-specific antennal tactile learning in the honeybee. *Journal of Insect Physiology*, 55(12): 1099-1106.
- Bhagavan, S., Benatar, S., Cobey, S. and Smith, B.H. 1994. Effect of genotype but not of age or caste on olfactory learning performance in the honey bee, *Apis mellifera*. *Animal Behaviour*, 48(6): 1357-1369.
- Bitterman, M.E., Menzel, R., Fietz, A., and Schafer, S. 1983. Classical conditioning of proboscis extension in honeybees (*Apis mellifera*). *Journal of Comparative Psychology*, 97(2): 107-119.
- Bonabeau, E., Theraulaz, G., and Deneubourg, J.L. 1996. Quantitative study of the fixed threshold model for the regulation of division of labour in insect societies. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 263(1376): 1565-1569.
- Chen, L., Zhang, S., and Srinivasan, M.V. 2003. Global perception in small brains: Topological pattern recognition in honey bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(11): 6884-6889.
- Couvillon, M.J., DeGrandi-Hoffman, G., and Gronenberg, W. 2010. Africanized honeybees are slower learners than their European counterparts. *Naturwissenschaften*, 97(2): 153-160.
- Croy, M.I. and Hughes, R.N. 1990. Behavioural Mechanisms of Food Selection. In *The Combined Effects of Learning and Hunger in the Feeding Behaviour of the Fifteen-Spined Stickleback (*Spinachia spinachia* L.)*. (pp. 215-234)
- de Brito Sanchez, M.G., Chen, C., Li, J., Liu, F., Gauthier, M., and Giurfa, M. 2008. Behavioral studies on tarsal gustation in honeybees: sucrose responsiveness and sucrose-mediated olfactory conditioning. *Journal of Comparative Physiology A*, 194(10): 861-869.
- Decourtye, A., Lacassie, E. and Pham-Delègue, M.H. 2003. Learning performances of honeybees (*Apis mellifera* L.) are differentially affected by imidacloprid according to the season. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 59(3): 269-278.

- Decourtye, A., Armengaud, C., Renou, M., Devillers, J., Cluzeau, S., Gauthier, M., and Pham-Delègue, M.H. 2004. Imidacloprid impairs memory and brain metabolism in the honeybee (*Apis mellifera* L.). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 78(2): 83-92.
- Decourtye, A., Devillers, J., Genecque, E., Le Menach, K., Budzinski, H., Cluzeau, S., and Pham-Delegue, M.H. 2005. Comparative sublethal toxicity of nine pesticides on olfactory learning performances of the honeybee *Apis mellifera*. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 48(2): 242-250.
- Deisig, N., Giurfa, M., Lachnit, H., and Sandoz, J.C. 2006. Neural representation of olfactory mixtures in the honeybee antennal lobe. *European Journal of Neuroscience*, 24(4): 1161-1174.
- Drezner-Levy, T., Smith, B.H. and Shafir, S. 2009. The effect of foraging specialization on various learning tasks in the honey bee (*Apis mellifera*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 64(1): 135-148.
- Dyer, A.G., Spaethe, J., and Prack, S. 2008. Comparative psychophysics of bumblebee and honeybee colour discrimination and object detection. *Journal of Comparative Physiology A*, 194(7): 617.
- Erber, J., Kierzek, S., Sander, E., and Grandy, K. 1998. Tactile learning in the honeybee. *Journal of Comparative Physiology A*, 183(6): 737-744.
- Faber, T., and Menzel, R. (2001). Visualizing mushroom body response to a conditioned odor in honeybees. *Naturwissenschaften*, 88(11), 472-476.
- Faber, T., Joerges, J., and Menzel, R. 1999. Associative learning modifies neural representations of odors in the insect brain. *Nature Neuroscience*, 2(1), 74-78.
- Frohlich, B., Riederer, M., and Tautz, J. 2000. Comb-wax discrimination by honeybees tested with the proboscis extension reflex. *Journal of experimental Biology*, 203(10), 1581-1587.
- Galef Jr, B.G. (2013). Imitation in animals: history, definition, and interpretation of data from the psychological laboratory. In *Social Learning* (pp. 15-40).
- Galizia, C.G., and Menzel, R. (2001). The role of glomeruli in the neural representation of odours: results from optical recording studies. *Journal of Insect Physiology*, 47(2), 115-130.
- Gerber, B., Geberzahn, N., Hellstern, F., Klein, J., Kowalksy, O., Wüstenberg, D. and Menzel, R. 1996. Honey bees transfer olfactory memories established during flower visits to a proboscis extension paradigm in the laboratory. *Animal Behaviour*, 52(6): 1079-1085.
- Gerber, B., Wüstenberg, D., Schütz, A. and Menzel, R. 1998. Temporal determinants of olfactory long-term retention in honeybee classical conditioning: nonmonotonous effects of the training trial interval. *Neurobiology of Learning and Memory*, 69(1): 71-78.
- Getz, W.M. and Smith, K.B. 1987. Olfactory sensitivity and discrimination of mixtures in the honeybee *Apis mellifera*. *Journal of Comparative Physiology A*, 160(2): 239-245.
- Giraldeau, L.-A., Caraco, T. and Valone, T.J. (1994). Social Foraging: Individual Learning and Cultural Transmission of Innovations. *Behavioral Ecology*, 1: 35-43.
- Giurfa, M. 2003. Cognitive neuroethology: dissecting non-elemental learning in a honeybee brain. *Current Opinion in Neurobiology*, 13(6): 726-735.
- Giurfa, M. 2007. Behavioral and neural analysis of associative learning in the honeybee: a taste from the magic well. *Journal of Comparative Physiology A*, 193(8): 801-824.
- Giurfa, M., and Menzel, R. 1997. Insect visual perception: complex abilities of simple nervous systems. *Current opinion in neurobiology*, 7(4), 505-513.
- Giurfa, M., and Sandoz, J.C. 2012. Invertebrate learning and memory: fifty years of olfactory conditioning of the proboscis extension response in honeybees. *Learning and Memory*, 19(2): 54-66.
- Giurfa, M., Hammer, M., Stach, S., Stollhoff, N., Müller-Deisig, N., and Mizyrycki, C. 1999. Pattern learning by honeybees: conditioning procedure and recognition strategy. *Animal Behaviour*, 57(2), 315-324.
- Giurfa, M., Zhang, S., Jenett, A., Menzel, R., and Srinivasan, M.V. 2001. The concepts of ‘sameness’ and ‘difference’ in an insect. *Nature*, 410(6831): 930-933.

- Haase, A., Rigosi, E., Frasnelli, E., Trona, F., Tessarolo, F., Vinegoni, C., Anfora, G., and Antolini, R. 2011. A multimodal approach for tracing lateralisation along the olfactory pathway in the honeybee through electrophysiological recordings, morpho-functional imaging, and behavioural studies. *European Biophysics Journal*, 40(11): 1247-1258.
- Hori, S., Takeuchi, H., Arikawa, K., Kinoshita M., Ichikawa N., Sasaki M. and Kubo T. 2006. Associative visual learning, color discrimination, and chromatic adaptation in the harnessed honeybee *Apis mellifera* L. *Journal of Comparative Physiology A*, 192: 691–700.
- Hussaini, S.A., Bogusch, L., Landgraf, T. and Menzel, R. 2009. Sleep deprivation affects extinction but not acquisition memory in honeybees. *Learning & Memory*, 16(11): 698-705.
- Ichikawa, N. and Sasaki, M. 2003. Importance of social stimuli for the development of learning capability in honeybees. *Applied Entomology and Zoology*, 38(2): 203-209.
- Jones, J.C., Helliwell, P., Beekman, M., Maleszka, R. and Oldroyd, B.P. 2005. The effects of rearing temperature on developmental stability and learning and memory in the honey bee, *Apis mellifera*. *Journal of Comparative Physiology A*, 191(12): 1121-1129.
- Kuwabara M. 1957. Bildung des bedingten Reflexes von Pavlovs Typus bei der Honigbiene, *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University*. 13: 458-464.
- Laloi, D., Gallois, M., Roger, B. and Pham-Delègue, M.H. 2001. Changes with age in olfactory conditioning performance of worker honey bees (*Apis mellifera*). *Apidologie*, 32(3): 231-242.
- Lambin, M., Armengaud, C., Raymond, S. and Gauthier, M. 2001. Imidacloprid-induced facilitation of the proboscis extension reflex habituation in the honeybee. *Archives of Insect Biochemistry and Physiology: Published in Collaboration with the Entomological Society of America*, 48(3): 129-134.
- Laska, M., Galizia, C.G., Giurfa, M., and Menzel, R. 1999. Olfactory discrimination ability and odor structure–activity relationships in honeybees. *Chemical Senses*, 24(4), 429-438.
- Latshaw, J.S. and Smith, B.H. 2005. Heritable variation in learning performance affects foraging preferences in the honey bee (*Apis mellifera*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 58(2): 200-207.
- Leadbeater, E. and Chittka, L. 2007. Social learning in insects—from miniature brains to consensus building. *Current Biology*, 17(16): R703-R713.
- Lemly, A.D. and Smith, R.J.F. 1986. A behavioral assay for assessing effects of pollutants on fish chemoreception. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 11(2): 210-218.
- Letzkus, P., Boeddeker, N., Wood, J.T., Zhang, S.W. and Srinivasan, M.V. 2008. Lateralization of visual learning in the honeybee. *Biology Letters*, 4(1): 16-19.
- Li, L.I., MaBouDi, H., Egertová, M., Elphick, M.R., Chittka, L., and Perry, C.J. 2017. A possible structural correlate of learning performance on a colour discrimination task in the brain of the bumblebee. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1864): 20171323.
- Li, L., Su, S., Perry, C.J., Elphick, M.R., Chittka, L. and Søvik, E. 2018. Large-scale transcriptome changes in the process of long-term visual memory formation in the bumblebee, *Bombus terrestris*. *Scientific Reports*, 8(1): 1-10.
- Maleszka, R. and Helliwell, P. 2001. Effect of juvenile hormone on short-term olfactory memory in young honeybees (*Apis mellifera*). *Hormones and Behavior*, 40(3): 403-408.
- Mc Cabe, S.I., Hartfelder, K., Santana, W.C. and Farina, W.M. 2007. Odor discrimination in classical conditioning of proboscis extension in two stingless bee species in comparison to Africanized honeybees. *Journal of Comparative Physiology A*, 193(11): 1089-1099.
- Menzel, R., and Shmida, A.V.I. (1993). The ecology of flower colours and the natural colour vision of insect pollinators: the Israeli flora as a study case. *Biological Reviews*, 68(1), 81-120.
- Menzel, R., and Müller, U. 1996. Learning and memory in honeybees: from behavior to neural substrates. *Annual Review of Neuroscience*, 19(1), 379-404.
- Menzel, R., and Giurfa, M. 2001. Cognitive architecture of a mini-brain: the honeybee. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(2): 62-71.
- Menzel, R., Manz, G., Menzel, R. and Greggers, U. 2001. Massed and spaced learning in honeybees: the role of CS, US, the intertrial interval, and the test interval. *Learning & Memory*, 8(4): 198-208.

- Mota, T., Giurfa, M., and Sandoz, J.C. 2011. Color modulates olfactory learning in honeybees by an occasion-setting mechanism. *Learning and Memory*, 18(3): 144-155.
- Niggebrügge, C., Leboulle, G., Menzel, R., Komischke, B., and de Ibarra, N.H. 2009. Fast learning but coarse discrimination of colours in restrained honeybees. *Journal of Experimental Biology*, 212(9): 1344-1350.
- Pankiw, T. and Page Jr, R.E. 2000. Response thresholds to sucrose predict foraging division of labor in honeybees. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 47(4): 265-267.
- Pavlov, I.P. 1927. *Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex*. Translated and edited by Anrep, G.V., Oxford University Press.
- Peele, P., Ditzen, M., Menzel, R., and Galizia, C.G. 2006. Appetitive odor learning does not change olfactory coding in a subpopulation of honeybee antennal lobe neurons. *Journal of Comparative Physiology A*, 192(10): 1083-1103.
- Pelz, C., Gerber, B. and Menzel, R. 1997. Odorant intensity as a determinant for olfactory conditioning in honeybees: roles in discrimination, overshadowing and memory consolidation. *The Journal of Experimental Biology*, 200(4): 837-847.
- Rogers, L.J., and Vallortigara, G. 2008. From antenna to antenna: lateral shift of olfactory memory recall by honeybees. *PLoS One*, 3(6), e2340.
- Sandoz, J.C., Laloi, D., Odoux, J.F., and Pham-Delègue, M.H. 2000. Olfactory information transfer in the honeybee: compared efficiency of classical conditioning and early exposure. *Animal Behaviour*, 59(5): 1025-1034.
- Scheiner, R., Barnert, M. and Erber, J. 2003. Variation in water and sucrose responsiveness during the foraging season affects proboscis extension learning in honey bees. *Apidologie*, 34(1): 67-72.
- Scheiner, R., Page Jr, R.E. and Erber, J. 2001. Responsiveness to sucrose affects tactile and olfactory learning in preforaging honey bees of two genetic strains. *Behavioural Brain Research*, 120(1): 67-73.
- Skirkevičius, A. and Blažytė-Čereškienė, L. 2009. Olfactory learning in worker honeybees from queenright and queenless colonies (*Apis mellifera carnica* Pollm.). *Biologija*, 55(3-4):125-132.
- Takeda, K. 1961. Classical conditioned response in the honey bee. *Journal of Insect Physiology*, 6(3): 168-179.
- Tautz, J., Maier, S., Groh, C., Rössler, W. and Brockmann, A. 2003. Behavioral performance in adult honey bees is influenced by the temperature experienced during their pupal development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(12): 7343-7347.
- Vareschi, E. (1971). Duftunterscheidung bei der Honigbiene—Einzelzell-Ableitungen und Verhaltensreaktionen. *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie*, 75(2): 143-173.
- Weick, J., and Thorn, R.S. 2002. Effects of acute sublethal exposure to coumaphos or diazinon on acquisition and discrimination of odor stimuli in the honey bee (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology*, 95(2), 227-236.
- Zhang, S.W., Lehrer, M., and Srinivasan, M.V. (1999). Honeybee memory: navigation by associative grouping and recall of visual stimuli. *Neurobiology of Learning and Memory*, 72(3): 180-201.

Rnai as a Potential Struggle Against The Honey Bee Ectoparasite *Varroa Destructor*

B.I. Yildiz*, K. Karabag

Department of Agricultural Biotechnology, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Konyaaltı 07058, TR

Abstract

Damages caused by *Varroa destructor* and the bee pathogens it carries, inevitable colony losses and the increase in production costs in parallel with this create global economic problems in the beekeeping sector. Organic acids, chemicals that threaten human health, essential oils, mechanical methods and behavioral properties are used for many years against Varroa, which has been threatening the beekeeping industry. However, despite all these applications, the desired results could not be obtained. For these reasons, alternative and definitive solutions are sought in the struggle against Varroa. Continuously developing molecular genetic methods and technologies have recently been applied in this field and have yielded successful results. The latest situation in the struggle against diseases and pests is the use of genome editing and gene silencing technologies. From this point of view, in this study, the existing literature was reviewed to determine the potential of RNA interference (RNAi) technology, which is an RNA-mediated sequence-specific post-transcriptional gene silencing mechanism, in the struggle against Varroa.

Keywords: Honey bee, RNA interference (RNAi), Varroa mite

Introduction

The European honey bee (*Apis mellifera*) has a very important role in honey production and pollination of plants. One-third of the world's food crops and many wild plants depend on honey bees for pollination (Gallai et al., 2009). Honey bee colony losses have been a major problem since the beginning of modern beekeeping (di Prisco et al., 2014). Numerous factors have been identified in colony losses, including poor nutrition, impact of ecto- and endoparasites, increased bacterial and viral diseases, and synergistic pesticide interactions. Failure to recognize the early signs of the disease in honey bee colonies hinders treatment and prevention. This condition causes colony collapse disorder (CCD). In such colonies the workforce begins to decline suddenly; With the death of the older forager bees, the young workers are forced to go outside and the work in the hive is disrupted. As a result, semiology in a colony becomes difficult to detect, meaning that intervention may not occur until the colony dwindles or collapse (van Engeldrops et al., 2017).

The ectoparasitic mite *Varroa destructor* is the most important pest of *A. mellifera* and has a large share in honey bee losses (Martin, 2001). However, Varroa is considered a major threat to beekeeping, not only because of its direct harmful effect but also as a vector of important bee viruses (Gisder et al., 2009; Rosenkranz et al., 2010). Varroa mites infest the cells before they are sealed and reproduce there, feeding on the fat body and hemolymph of the developing bee larvae (Oldroyd, 1999; Ramsey et al., 2019). As the adult bee emerges from the cells, the female mites that cling to it also come out together and can be transferred to another bee or another bee larva (Shimanuki et al., 1994; Rosenkranz et al., 2010). If the appropriate control method is not used, the colony infected with Varroa collapses within 2-3 years (Boecking and Genersch, 2008; Rosenkranz et al., 2010). Beekeepers; They use chemicals such as coumaphos, tau-fluvalinate, formamidine amitraz to control the Varroa mite, but Varroa develops resistance to them (Pettis, 2004; Maggi et al., 2010). As a result of the studies, it has been seen as a sustainable solution to develop resistant lines against diseases and parasites of honey bees, especially Varroa, which cause serious economic losses and threaten honey bees and therefore ecology. The recent, adaptation of molecular methods to the Varroa struggle has greatly contributed to the control and understanding of parasitism. In this study, we evaluated the applications and potential of RNA interference (RNAi), one of the current molecular methods, in the struggle against Varroa.

RNA interference (RNAi)

RNAi is used as an RNA-mediated sequence-specific post-transcriptional gene silencing mechanism (Fire et al., 1998). For the first time, Fire et al. (1998) clearly demonstrated the biochemistry of inducers in gene silencing by transferring purified dsRNA (double-stranded RNA) directly into the body of *Caenorhabditis elegans*. The natural function of RNAi; is the regulation of various genes as well as the protection of the genome from mobile genetic elements such as viruses and transposons (Agrawal et al., 2003). RNAi has been shown to reduce gene expression in a wide variety of organisms, including plants, mammals, insects and ticks (Hannon, 2002; Fuente et al., 2007). The silencing pathway begins with the presence of endogenous or exogenous double-stranded RNA and results in small (21-26 bp) silenced RNA fragments (siRNA) that are cleaved by the Rnase III-like enzyme. siRNAs are short dsRNAs with two nucleotide overhangs at their 3' hydroxyl terminals and 5' monophosphate ends (Wilson and Doudna, 2013). The siRNAs are then bound by Argonaute (AGO2), an endoribonuclease and catalytic component of the multiprotein RNA-induced silencing complex (RISC). One strand of siRNA (the passenger strand) is released (the double strand is cut into a single strand by the RISC complex), while the other strand, the guide strand, targets homologous RNA sequences and homologous sequences are silenced or cleaved (Wilson and Doudna, 2013). siRNAs can target RNA-directed DNA methylation or chromatin remodeling, as well as RNA degradation by directing protein complexes to RNAs carrying homologous sequences (Figure 1.) (Hannon, 2002).

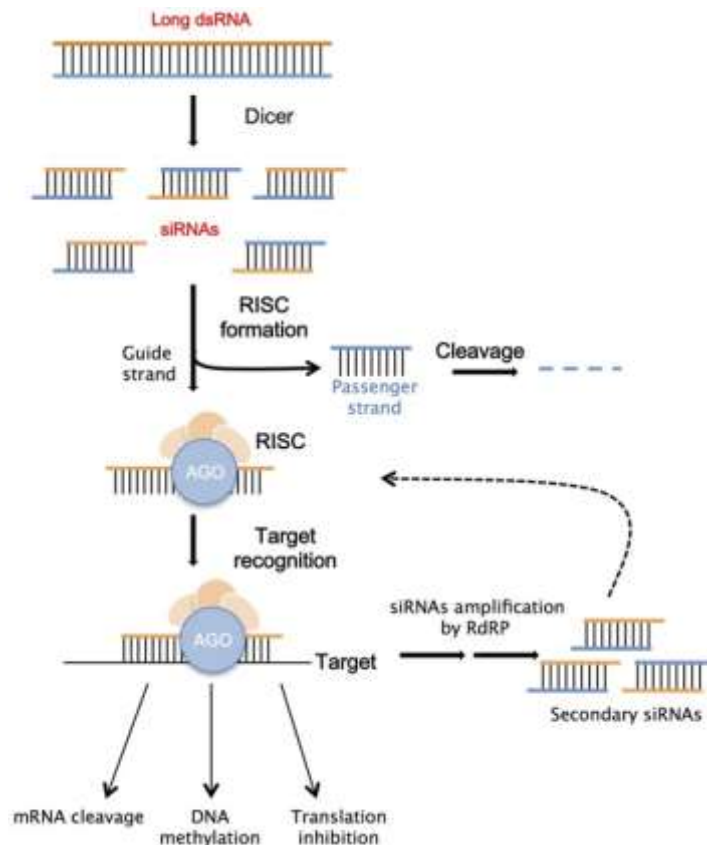


Figure 1. Mechanism of RNAi (Limera et al., 2017).

RNAi in Varroa struggle

RNAi; In a short time, it has proven to be a valuable method for studying the functions of Acari genes, characterization of pathogen interface, screening and characterization of protective antigens (Fuente et al., 2007). Campbell et al. (2010), tested the feasibility of RNAi for the first time in *Varroa* using a mu-class glutathione S-transferase gene (VdGST-mu1). Suppression of the VdGST-mu1 gene in *Varroa* was achieved 48 hours after injection, and this suppression lasted for at least 72 hours. In the study, different

methods were also tried in the transfer of dsRNA to Varroa, since the injection method caused high mortality. When dsRNA was intended to be transferred by topical application, the method was found to be unsuccessful because dsRNA could not pass through the cuticle. It has been emphasized that the dsRNA transfer method by immersing the mites in the dsRNA solution is successful in gene silencing as it causes the least mite damage during application. In another study, Campbell et al. (2016) showed that two neural genes, the B-type allatostatin gene and a crustacean hyperglycemic hormone (CHH)-like gene, can be targeted for potential mite control. Again, immersing method was used to prevent injection trauma. Knockdown of allatostatin and CHH-like gene by double-stranded RNA interference (dsRNAi) resulted in 85% and 55% mortality rates of Varroa, respectively. Exploring the possibility of using RNAi to struggle Varroa, Huang et al. (2017) determined the effects of silencing various genes that are effective in the survival and reproduction of Varroa on the survival and reproduction of the Varroa mite. In this study, which was performed by micro-injection method, high mortality was observed in Varroa mites by silencing the Da and Pros26S genes. In addition, it was stated that silencing of RpL8, RpL11 and RpS13 genes did not affect the survival of Varroa, but reduced the number of offspring, thus these genes regulated Varroa reproduction. RNAi is widely used in pest control by means of transfer from plants to insects, nematodes (Steeves et al., 2006; Baum et al., 2007) and vertical transgenerational transfer (Rechavi et al., 2011). The demonstration that dsRNA can be spread systematically by ingestion in honey bees (Hunter et al., 2010) has led to the idea that dsRNA can be transmitted horizontally from honey bees to Varroa and bees can be used as RNAi vectors. Garbian et al. (2012) showed that dsRNA ingested by bees is transferred to the Varroa mite and another bee parasitized by the mite. Interchange of dsRNA between bee and Varroa targeted the vital genes of Varroa, allowing gene silencing, resulting in a reduction of over 60% in the mite population. In study of dsRNA stability in hive conditions, they reported that dsRNA could keep in sugar water solution for up to 6 days. With this dsRNA transfer method, a new approach has been introduced to struggle RNAi with Varroa. As a different and relatively more economical perspective, Cedeño et al. (2015) showed that dsRNAs expressed by bacteria offer an efficient in vivo alternative for dsRNA transfer into bee and Varroa tissues without the need for RNA purification. They reported that this strategy could be used not only to control viral diseases and Varroa infestation in honey bees, but also for functional studies in bees by gene silencing.

Result

The use of RNAi-mediated gene silencing in struggling Varroa has attracted great interest in the recent years. However, it is a matter of great concern that the genes targeted in Varroa show high homology with genes in honey bees and may cause mortality in honey bees as well. For this reason, it is recommended that target genes to be selected in gene silencing studies show low homology with the host genome. Attention should be paid not only to its homology with honey bee genes, but also to the homology of target genes with human genes since bee products are consumed by humans. Although it is possible to identify off-target effects and perform risk analysis with bioinformatics analyzes, it alone cannot accurately predict RNAi activity (Székács et al., 2021). RNAi reliability should be tested by investigating the effects of dsRNA on vital activities such as growth, development and reproduction in various organisms.

Another important factor in using RNAi technology to struggle Varroa is the method of transferring dsRNA to Varroa. Horizontal transfer of dsRNA from honey bee to Varroa and using bees as RNAi vectors seems to be the most appropriate method. However, there are not enough studies in field conditions to target the vital and reproductive genes of Varroa with this current method. The cost and stability of dsRNA may affect the practical use of the technology in field conditions. Methods that are easy to use, increase efficiency and do not require expensive equipment should be researched and made applicable in the field.

RNAi, which has been on the agenda of the OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) in agricultural struggle in recent years, is promising as a method of struggle that supports environmentally friendly and sustainable agriculture goals, unlike chemicals (OECD, 2020). However, it is clear that more study is needed in this area.

References

- Agrawal, N., Dasaradhi, P.V.N., Mohmmmed, A., Malhotra, P., Bhatnagar, R.K. and Mukherjee, S.K. (2003). RNA interference: Biology, mechanism, and applications. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 67(4): 657–685.
- Baum, J. A., Bogaert, T., Clinton, W., Heck, G. R., Feldmann, P., Ilagan, O., ... and Roberts, J. (2007). Control of coleopteran insect pests through RNA interference. *Nature biotechnology*, 25(11), 1322-1326.
- Boecking, O. and Genersch, E. (2008). Varroosis - the ongoing crisis in bee keeping. *Journal Fur Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit - Journal of Consumer Protection and Food Safety*, 3: 221–228.
- Campbell, E.M., Budge, G.E. and Bowman, A.S. (2010). Gene knockdown in the honey bee mite *Varroa destructor* by a non- invasive approach: studies on a glutathione S-transferase. *Parasites & Vectors*, 3: 73–82.
- Campbell, E.M., Budge, G.E., Watkins, M. and Bowman, A.S. (2016). Transcriptome analysis of the synganglion from the honey bee mite, *Varroa destructor* and RNAi knockdown of neural peptide targets. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 70: 116–126.
- Cedeño, A.G, Nakaya, P., Niz, J., Sciocco- Cap, A. and Salvador, R., (2015). Double-stranded RNA synthesized in bacteria can be transferred to bee and varroa tissues. *Journal of Apicultural Research*, 54(2): 99-100.
- Di Prisco, G., Pennacchio, F., Caprio, E., Boncristiani Jr, H.F., Evans, J.D. and Chen, Y.P. (2011). *Varroa destructor* is an effective vector of Israeli acute paralysis virus in the honeybee *Apis mellifera*. *J. Gen. Virol.* 92: 151–155.
- Fuente, J., Kocan, K.M., Almazan, C. and Bloin, E.F. (2007). RNA interference for the study and genetic manipulation of ticks. *Trends in Parasitology*, 23(9): 427–433.
- Fire, A., Xu, S., Montgomery, M.K., Kostas, S.A., Driver, S.E. and Mello, C.C. (1998). Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *C. Elegans*. *Nature*, 391: 806–811.
- Gallai, N., Salles, J.M., Settele, J. and Vaissiere, B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68: 810–821.
- Garbian, Y., Maori, E., Kalev, H., Shafir, S. and Sela, I. (2012). Bidirectional transfer of RNAi between honey bee and *Varroa destructor*: *Varroa* gene silencing reduces *Varroa* population. *PLOS Pathogens*, 8(12).
- Gisder, S., Aumeier, P. and Genersch, E. (2009). Deformed wing virus: replication and viral load in mites (*Varroa destructor*). *Journal of General Virology*, 90: 463-467.
- Hannon, G.J. (2002). RNA interference. *Nature*, 418: 244–251.
- Huang, Z.Y., Bian, G., Xi, Z. and Xie, X. (2017). Genes important for survival or reproduction in *Varroa destructor* identified by RNAi. *Insect science*, 1–8.
- Hunter, W., Ellis, J., Vanengelsdorp, D., Hayes, J., Westervelt, D., Glick, E., ... and Paldi, N. (2010). Large-scale field application of RNAi technology reducing Israeli acute paralysis virus disease in honey bees (*Apis mellifera*, Hymenoptera: Apidae). *PLoS pathogens*, 6(12): e1001160.
- Limera, C., Sabbadini, S., Sweet, J.B. and Mezzetti, B. 2017. New biotechnological tools for the genetic improvement of major woody fruit species. *Frontier Plant Science*, 8:1418.
- Maggi, M.D., Ruffinengo, S.R., Negri, P. and Eguaras, M.J. (2010). Resistance phenomena to amitraz from populations of the ectoparasitic mite *Varroa destructor* of Argentina. *Parasitology Research*, 107: 1189–1192.
- Martin, S.J. (2001). The role of varroa and viral pathogens in the collapse of honey bee colonies: A modelling approach. *J. Appl. Ecol.*, 38: 1082-1093.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2020). Considerations for the Environmental Risk Assessment of the Application of Sprayed or Externally Applied ds-RNA-Based Pesticides. Series on Pesticides No. 104, Paris: OECD. Available online at: [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2020\)26&doclanguage=en](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2020)26&doclanguage=en).

- Oldroyd, B.P. (1999). Coevolution while you wait: *Varroa jacobsoni*, a new parasite of western honey bees. *Trends Ecol. Evol.*, 14: 312-315.
- Pettis, J.S. (2004). A scientific note on *Varroa destructor* resistance to coumaphos in the United States. *Apidologie*, 35: 91–92.
- Ramsey, S.D., Ochoa, R., Bauchan, G., Gulbranson, C., Mowery, J.D., Cohen, A., Lim, D., Joklik, J., Cicero, J.M., Ellis J.D., Hawthorne, D. and vanEngelsdorp D. (2019). *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(5): 1792-1801.
- Rechavi, O., Minevich, G. and Hobert, O. (2011). Transgenerational inheritance of an acquired small RNA-based antiviral response in *C. Elegans*. *Cell*, 147: 1248–1256.
- Rosenkranz, P., Aumeier, P. and Ziegelmann, B. (2010). Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: 96–119.
- Shimanuki, H., Calderone, N.W. and Knox, D.A. (1994). Parasitic mite syndrome the symptoms. *American Bee Journal*, 134: 827–828.
- Székács, A., Ammour, A.S. and Mendelsohn, M.L. (2021). RNAi Based Pesticides. *Frontiers in Plant Science*, 1268.
- Steeves, R.M., Todd, T.C., Essig, J.S. and Trick, H.N. (2006). Transgenic soybeans expressing siRNAs specific to a major sperm protein gene suppress *Heterodera glycines* reproduction. *Functional Plant Biology*, 33: 991–999.
- VanEngelsdorp, D., Evans, J.D., Saegerman, C., Mullin, C., Haubruge, E., Nguyen, B.K., ... and Pettis, J.S. (2009). Colony collapse disorder: a descriptive study. *PloS one*, 4(8), e6481.
- Wilson, R.C. and Doudna, J.A. (2013). Molecular mechanisms of RNA interference. *Annual Review of Biophysics*, 42(1): 217–239.



SECTION II

BIOMETRICS – GENETICS

ORAL PRESENTATIONS

Programmable Gene Editing Techniques and Their Use in Livestock

B.I. Yildiz*, E. Tuten Sevim, K. Karabag

Department of Agricultural Biotechnology, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Konyaaltı 07058, TR

Abstract

In agricultural term, recombinant DNA technology or genetic engineering allows to increase resistance to diseases and pests, crop productivity, nutritional value and shelf life in plants and animals. This technology involves altering the hereditary synthesis of a cell to obtain desired properties. Traditional mutagenesis methods using tools such as chemicals and transposons are required intensive labor and cost to obtain target mutations. With the advent of relatively low cost and easily applicable gene editing technologies, cell lines carrying the desired modification can be obtained in almost a few weeks. ZFNs (Zinc Finger Nucleases), TALENs (Transcription Activator Like Effector Nucleases), CRISPRs (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) are next-generation gene editing techniques that are widely used due to their flexibility, versatility and effectiveness. In this study, the latest developments of three main programmable gene editing technologies (ZFNs, TALENs and CRISPRs) in livestock are reviewed.

Keywords: Genome editing, livestock, programmable gene editing

Introduction

Humans have been able to change the genomes of plants and animals with traditional breeding techniques for years. Artificial selection for specific traits has resulted in plants and animals ranging from sweet corn to small Chihuahuas. However, this artificial selection carried out to transfer the characteristics of organisms to the next generations is limited to naturally occurring variations (Phillips, 2008).

Despite numerous challenges such as yield gaps, post-harvest losses, market access and nutritional diversity, the nutritional needs of the current global population of seven billion are increasing day by day (Godfray and Garnett, 2014). Breeding techniques of conventional agriculture are insufficient in the face of these problems. However, many of the conventional farming techniques focus only on production and productivity, exploiting the soil, polluting the water and using large amounts of energy (Lyson, 2002).

With the discovery in 1946 that genetic material is transferable between different species, the first steps in modern genetic modifications began to be taken (Raman, 2017). Following the discovery of the double-stranded structure of DNA, a series of groundbreaking experiments by Boyer and Cohen in 1973 involving the transfer of DNA between different species using restriction endonucleases and DNA ligases as “molecular scissors and glue” resulted in the world’s first genetically modified organism (Cohen et al., 1973). A new era in agriculture has begun with the introduction of genetic engineering and biotechnology developments to agriculture. In this way, sustainable solutions that reduce the harmful effects of climate change and require less cost are offered.

Researchers have pursued ways to effectively manipulate the DNA and RNA of organisms for many years. Although genetic perturbation allows scientists to study the function of genes or correct mutations, site-specific nucleic acid targeting is always a technical challenge (Knott and Doudna, 2018). Programmable gene editing techniques provide biotechnological tools that make it possible to modify the genome of an organism precisely and accurately, without the use of foreign DNA. Genome editing with zinc-finger nucleases (ZFNs) and transcription activator-like effector nucleases (TALENs) has

been widely used for nearly two decades. Recently, with the development of more specific and easily applicable Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPRs) technology, the use of programmable gene editing techniques in agriculture has become the focus of attention (Zhang et al, 2018). It is successfully applied in the production of animals with improved characteristics, especially by bringing economic solutions to the problems encountered in animal husbandry. In this study, we will review the latest developments in programmable gene editing techniques ZFNs, TALENs and CRISPR, their use in livestock, and ethical considerations.

ZFN

Zinc finger nuclease (ZFN) technology has emerged as a versatile tool for carrying out gene editing in organisms by enabling double-stranded DNA breaks at specific target sites. These proteins arose after Chandrasegaran observed that the natural type IIS restriction enzyme FokI has physically separable, binding and cleavage activities (Li et al., 1992). The cleavage domain has no apparent sequence specificity, and Chandrasegaran has shown that breaks can be manipulated using alternative recognition domain instead of the natural one (Kim and Chandrasegaran 1994; Kim et al., 1996; 1998). Double-strand breaks with ZFN are subject to cellular DNA repair processes leading to both targeted mutagenesis and targeted gene replacement. (Carroll, 2011). Defective repair of double strand breaks (DSBs) in a cell via nonhomologous end joining (NHEJ) can result in insertions and deletions (indels) (Kim, 1996). While this process describes the use of ZFNs to generate a gene knockout, integration of transgenes can also be accomplished through homology-directed repair (HDR) at the ZFN restriction site (Urnov, 2005). Zinc finger nuclease structure and DNA break formation are given in Figure 1.

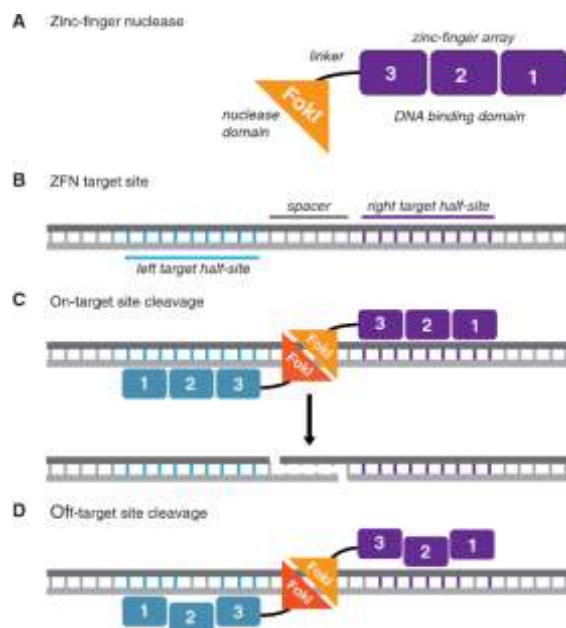


Figure 1. (A) Architecture of a zinc finger nuclease (ZFN) subunit. A ZFN subunit encompasses three zinc fingers arranged in a tandem array and the catalytic domain of the FokI endonuclease. A short connector connects the two domains. (B) ZFN target site. The target site consists of two target half-site separated by a short DNA spacer. (C) After dimerization of the two ZFN subunits, the nuclease is activated and cuts the target DNA sequence, leaving a 5' overhang. (D) Off-target activity of ZFN. Insufficient specificity of DNA binding allows ZFN to bind to and cut undesirable DNA regions (Rahman et al., 2011).

ZFNs have been effectively applied in a variety of livestock and various cell types. Yu et al. (2011) used zinc finger nucleases to induce gene disruption at the beta-lactoglobulin (BLG) locus in cattle. ZFNs induced mutants in bovine fetus fibroblast cells. Most of the 100 mutants analyzed contained short fragment deletions or insertions. These cells were used as nuclear donors for somatic cell cloning. A

total of 8 cloned animals were born and sequence analysis showed a bi-allelic mutation in the BLG locus of cloned cattle. In another study, BLG gene was studied in goats by Song et al. (2011). The cloning, expression and purification of ZFN fusion proteins targeting the goat BLG gene were investigated and the degradation activities of these ZFN proteins in vitro and in cells were determined, respectively. They showed that the prokaryotic expression plasmids pET-BLG-LFN and pET-BLG-RFN can be accurately constructed and expressed efficiently in *Escherichia coli*. They showed that purified ZFN protein can be used as a gene modification tool to disable the existing BLG gene and cleavage activity both in vitro and in fibroblast cells.

To facilitate the integration of foreign genes towards the 3'-untranslated region of the chicken ovalbumin gene, Fan et al. (2011) constructed ZFN expression vectors using Zinc Finger Vector Kits and tested the functionality of these ZFN constructs. They showed that single-chain semi-dimeric ZFN with longer flexible binding domain between two FokI domains has high targeted double-stranded DNA cleavage activity. They reported that different single-chain semi-dimeric ZFNs require different lengths of flexible binding domain between the two FokI domains and that assembly of single-chain semi-dimeric ZFN may mean perhaps a better chance of success.

One of the studies that will lead to the formation of new biological industries was carried out by Liu et al. They succeeded in developing cows producing the antiviral proteins lysostaphin (Liu et al., 2013) and human lysozyme (Liu et al., 2014) in the mammary gland by zinc-finger nuclease-assisted gene targeting, and milk produced by these cows showed antiviral activity in vitro.

TALEN

TALENs are similar to ZFNs and contain a nonspecific FokI nuclease domain inserted into a specific DNA binding domain. This DNA binding domain consists of conserved repeats derived from transcription activator-like effectors (TALEs), which are proteins produced by *Xanthomonas* bacteria to manipulate the transcription of genes in host cells. Targeting specificities are determined by a central tandem domain consisting of 33-35 amino acid repeats followed by a single truncated repeat of 20 amino acids (Cermak et al., 2011). With the introduction of TALEN, genome editing has been greatly improved in efficiency, precision and design possibilities (Gupta and Musunuru, 2014). The detailed structure and working principle of TALEN genome editing technique are given in Figure 2.

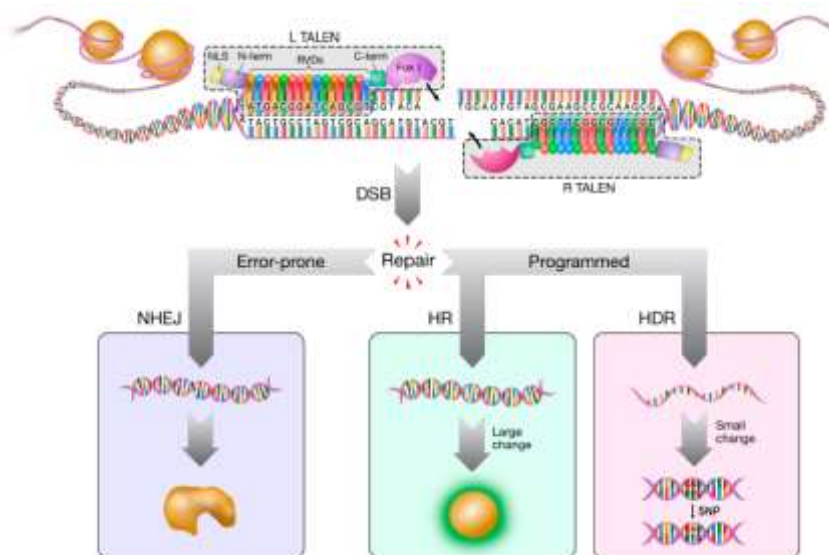


Figure 2. The left and right TALEN arms are directed to a specific genomic sequence by the repeat variable di-residue (RVD) containing the DNA binding domain. Specificity is achieved by one-to-one interactions between RVDs and nucleotides, as well as a 5'T recognized by the N-terminus of the TAL

protein. The length of the TALEN arms and the spacer zone contribute to TALEN activity, Shown here is the 15-15-15 (left arm-spacer- right arm) design that has been reported to be effective. 25 C-terminal domains bring FokI obligate heterodimer endonuclease closer to dimerizing. The resulting double-strand break (DSB) is repaired by either error-prone non-homologous end-joining (NHEJ) or homologous recombination (HR), or by homology-directed repair (HDR) facilitated by an exogenous DNA donor. Repair by NHEJ causes unpredictable insertions/deletions (indels) at the cut site, which can lead to loss of protein function. Repair by HR requires donors of long, double-stranded DNA that can be used to drive major changes in the genome, such as fluorescent labeling of an endogenous protein by GFP. Conversely, HDR, which uses short, single-stranded oligonucleotides, can be used to make small, subtle changes such as a single nucleotide polymorphism (SNP). NLS indicates nuclear localization sequence (Campbell et al., 2013).

TALENs have been successfully applied in many species. Park et al. (2014) produced specific gene knockout chickens through the use of transcription activator-like effector nuclease (TALEN)-mediated gene targeting. In this study, they performed targeted knockout of ovalbumin (OV) gene in chicken primordial germ cells and generated OV gene mutant offspring by test-cross analysis. TALENs successfully induced nucleotide deletion mutations of ORF shifts, resulting in loss of chicken OV gene function. In conclusion, they showed that the TALEN technique used in the chicken primary germ cell line is a powerful strategy to safely generate specific genome-edited chickens for practical applications.

One of the most important issues in cattle breeding is dehorning. Dehorning is a fairly common procedure to protect animals and producers from injury. This process, which is carried out physically under normal conditions, creates problems not only in terms of cost but also because it causes pain to animals. In 2016, Carlson et al. (2016) reported that they transferred the PC Celtic POLLED allele to two bulls via genome editing using transcription activator-like effector nucleases (TALENs). It has been reported to occur without an off-target mutation after whole genome sequencing (WGS), and both bulls reached maturity without development of horns.

β -Laktoglobulin (BLG), an allergenic protein found in goat milk, was successfully knocked out in goats by TALEN-induced homologous recombination (HR) by Cui et al. (2015). In the analysis of milk obtained from cloned goats, they reported that high hLF expression and/or low BLG expression in the milk of heterozygous goats and BLG were not detected in the milk of homozygous goats.

After the discovery that changes in the myostatin gene result in differences in muscle growth, it is frequently encountered as a common target. Yu et al. (2016) obtained a pair of TALENs (MTAL-2) that can recognize and cut the Myostatin (MSTN) gene, a negative regulator of muscle growth. They stated that mutant somatic cells could be used to produce goats with MSTN region mutated without developmental disruption. It has been reported by Proudfoot et al. (2015) that gene-edited cattle and sheep can be produced by direct injection of TALEN mRNA into zygotes. They targeted the myostatin (MSTN) gene in both species. With this method, they created an alternative to somatic cell nuclear transfer of desired alleles for gene knockout or introgression in the target genetic line.

There are potential studies with TALEN to improve human health. Moghaddassi et al. (2014) reported modification of the bovine albumin (bA) locus with TALEN-stimulated HDR as a first step towards creating genetically modified cattle as a source of recombinant human serum albumin (rHSA). In the study, they reported the successful use of TALEN-induced HDR to insert an 11.5 kb fragment into the bA locus in primary bovine fibroblasts, with an average targeting efficiency of 11%. They also showed that these targeted cells can be used as nuclear donors in somatic cell nuclear transfer (SCNT), generating transgenic bovine embryos.

Another species in which TALEN has been successfully applied is the silkworm *Bombyx mori*. Ma et al. (2012) reported that successful targeted mutagenesis can be applied using TALEN in silkworm. The

simultaneous expression of two pairs of TALEN produced heritable deletions by targeting exons 2 and 3 of *BmBlos2*, which are responsible for the clear skin phenotype.

CRISPR

Genome engineering using CRISPR – Cas9 technology has come a long way in a short time. In the late 1980s, clustered regularly interspaced short palindromic repeats (CRISPR) were detected in DNA from *Escherichia coli*, and in the early 1990s CRISPR-associated systems (CAS) were found to be common in prokaryotes. However, these systems remained a curiosity. For nearly 20 years, they have been studied mainly for their role in bacterial antiviral defense. A little over five years ago, the system was successfully designed as a highly adaptable, targetable tool for cleaving and rewriting DNA sequences, and was named 2015 invention of the year by *Science* (journal) (SurrIDGE, 2018). With this technology, many of the limitations of other gene editing techniques are left behind. ZFN and TALEN are expensive and less versatile than CRISPR, largely due to the need to design new proteins for each new target site (Doudna and Charpentier 2014).

The CRISPR system is an RNA-mediated DNA endonuclease system composed of Cas nuclease and customizable single-guided RNA (sgRNA). sgRNA can be programmed to contain an 18-20 nucleotide sequence complementary to a target sequence just before a protospacer adjacent motif (PAM) (Tian et al., 2017). The sgRNA-driven Cas-sgRNA complex seeks the target throughout the genome and creates a blunt-ended double-stranded break about 3 bp upstream of the PAM region (Jinek et al., 2012). Subsequent DNA repair, non-homologous splice or repair based on homologous recombination (Symington and Gautier, 2011), results in the knockout of the target gene or the insertion of the desired mutation (Figure 3).

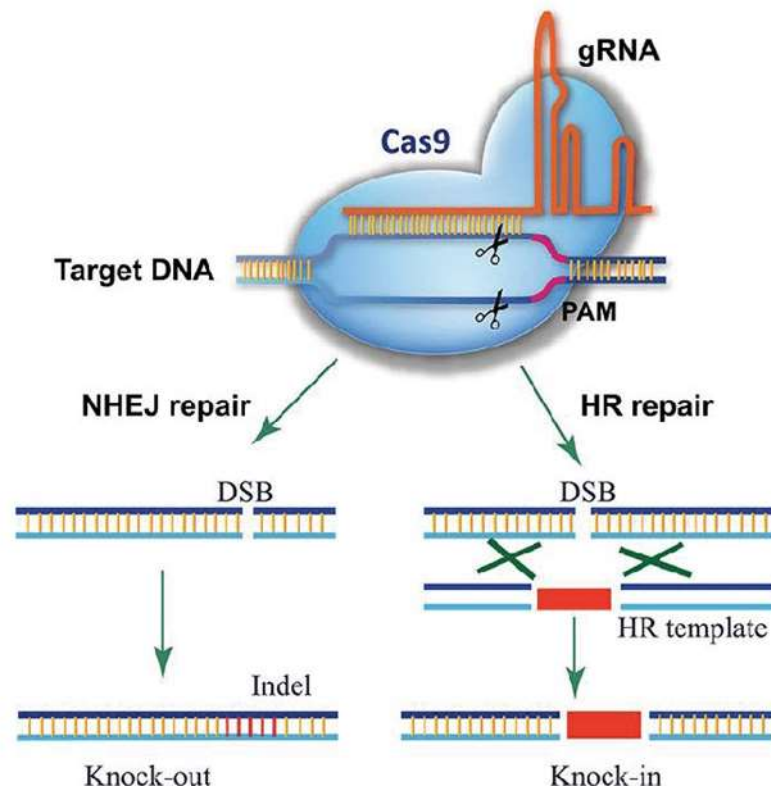


Figure 3. The working mechanism of the CRISPR system (Razzaq and Masood, 2018).

According to the Cas protein structure and functions, CRISPR systems are divided into two classes, class I and class II, and they are divided into six types, type I–VI (Makarova et al., 2015). Class I, type I, III and IV; class II includes types II, V and VI (Mohanraju, et al., 2016). Type I, II and V systems

target DNA, type VI RNA and type III both DNA and RNA. The effect of the type IV system is not yet known. In particular, type II (Cas9) systems are the most widely used in gene editing (Wang et al., 2019).

With the development of the CRISPR/Cas9-based genome editing tool, farm animal genomes can be modified quite simply and with high efficiency (Urnov et al., 2010; Joung and Sander, 2013; Laible et al., 2015; Lillico et al., 2016; Georges et al., 2019). Li et al. (2019) tried to obtain high yielding cashmere goats by inserting the T β 4 gene into the goat CCR5 locus. Using CRISPR/Cas9 technology, they successfully obtained a T β 4 knock-in goat without any screening and fluorescent markers. They achieved an increase in cashmere yield of 74.5% without any difference in fineness and quality. By monitoring the growth and development of the obtained animals, the mRNA expression levels of the neighboring genes of CCR5 were followed and they reported that the gene editing goat is safe. Crispo et al. (2015), They targeted the Myostatin (MSTN) gene, a negative regulator of muscle differentiation and growth, to stimulate muscle growth in sheep with the CRISPR/Cas9 system. Sheep MSTN-specific CRISPR/Cas9 mRNAs were generated and microinjected into the cytoplasm of ovine zygotes. Of the 22 newborn lambs analyzed by T7EI and Sanger sequencing, 10 were reported to have MSTN knock-out. Eight of these showed mutations in both alleles. Homozygous knock-out mutants were also confirmed to be heavier than wild types by western blot analysis.

The technique can also be successfully applied to farm animals with long gestation cycles such as cattle. Ikeda et al. (2017) managed to repair the mutation by creating a double-stranded break near the mutation site by using CRISPR/Cas9 to treat Isoleucyl-tRNA synthetase (IARS) syndrome, a recessive disease caused by a single nucleotide exchange in Japanese Black cattle. In another study, Heo et al. (2015) reported that they performed high-throughput gene targeting in the bovine genome using hard-to-generate bovine pluripotent stem cells and CRISPR/Cas9.

CRISPR systems provide new possibilities in animal breeding by revealing host-pathogen interactions. Hellmich et al. (2020) created a resistant chicken line by creating a deletion in the chicken Na⁺/H⁺ exchanger type 1 (chNHE1) receptor gene against Avian Leukosis Virus (ALV), which causes myeloid leukosis and other tumors in chickens.

CRISPR also finds widespread application in different insect species. Değirmenci et al. (2020) performed a measurable behavioral change with nonsense mutations obtained in honey bees using CRISPR/Cas9. Sucrose, glucose and fructose constitute the main components of nectars, which are the main carbohydrate source of honey bees. Honey bees express three different receptors that can detect these sugars (AmGr1, AmGr2 and AmGr3). When researchers induced nonsense mutations in the AmGr3 gene in worker eggs via CRISPR/Cas9, the resulting mutants showed a loss of response to fructose but normal responses to sucrose. Dong et al. (2020) investigated the ability of AsCas12a, FnCas12a and LbCas12a to regulate BmNPV genomes in *Bombyx mori*. With the three Cas12a, they efficiently edited the *B. Mori* nucleopolyhedrovirus (BmNPV) genome and inhibited BmNPV replication in BmN-SWU1 cells.

Ethical considerations

We've actually been genetically engineering animals and plants for thousands of years (Kuzma, 2016). We learned to modify the genes of organisms by artificial selection in line with the characteristics we want, such as color, yield, behavior, as early as 30,000 BC. This process, which started with the production of domestic and obedient dogs from large and wild wolves, continues with the production of the anticoagulant ATryn (figure 4) from a genetically modified goat and the birth of two babies with the edited CCR5 genes (Dr He Jiankui reported in 2018).

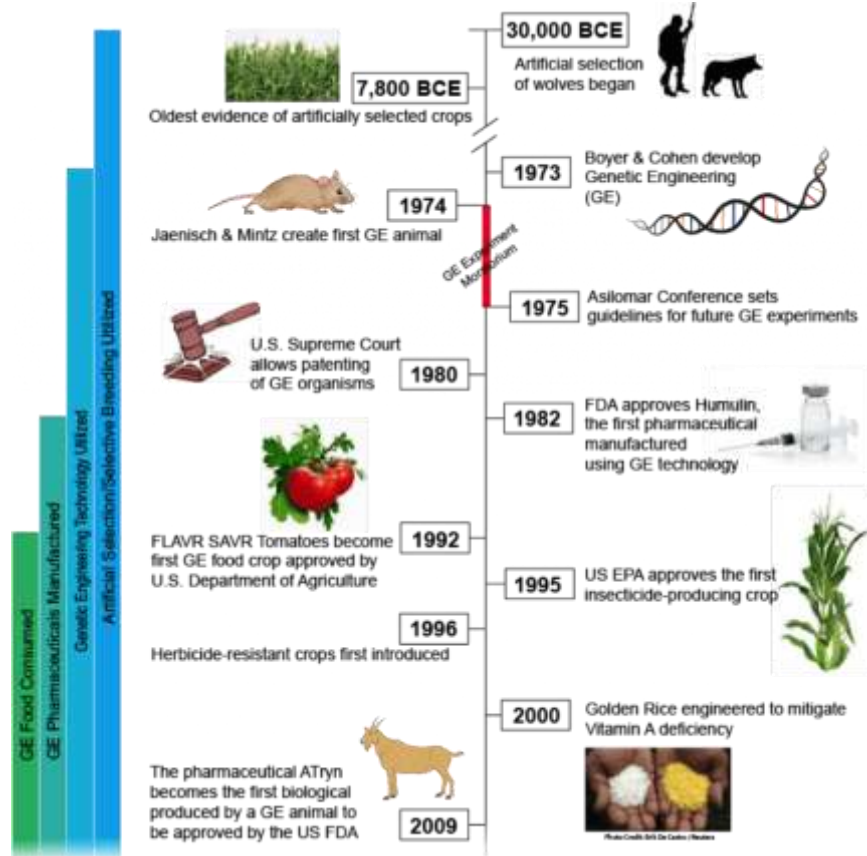


Figure 4. Genetic engineering from past to present (Rangel, 2015).

All products produced with genetic engineering techniques are put on the market after detailed safety and risk assessments. Although this is the case, there are ethical concerns regarding the power and technical limitations of gene editing techniques. These concerns arise from the possibility of editing efficiency on limited targets, incomplete regulation (mosaicity), and incorrect on-target or off-target editing. In addition, it is another issue that the complex relationship between genotype and phenotypes cannot be fully understood, even if the genome is arranged in the desired way and given the desired function.

Off-target mutations are at the forefront of the major concerns regarding CRISPR/Cas9 genome engineering, as they may pose a threat to humans and the environment. Compared to zebrafish, the rate of off-target mutations occurring in humans is higher. CRISPR can make undesirable cuts because larger genomes have more identical regions for trimming (Shinwari, 2018). Off-target effects can cause lethal mutations in genes that cause loss of function, formation of cancer cells in animals, and undesirable phenotypes in plants such as susceptibility to diseases (Guilinger et al., 2014).

Crops that are largely edited with ZFN, TALEN, and CRISPR are not officially covered by the United States Department of Agriculture (USDA) because they are not "genetically modified organisms (GMO)". The reason is that the products produced do not contain foreign DNA (Schultz-Bergin, 2018). Among the public, one of the most important reasons for the objections to genetic engineering is that they think it is unnatural and means "playing God" (Rollin, 1996; Streiffer, 2003; Macnaghten, 2004; Streiffer and Hedemann, 2005; Schuppli et al., 2015). On the basis of this thought, there is the acceptance that it is morally wrong to exceed the divinely determined biological species limits by transferring genes from one species to another (Robert and Baylis, 2003). ZFN, TALEN and CRISPR technologies will be

able to make significant headway in ethical and political debate, as they do not cross genre boundaries and do not get caught up in regulatory laws (Schultz-Bergin, 2018).

CRISPR could easily replace expensive ZFNs and other genetic modification methods to improve food for human consumption. For example, CRISPR can be used to increase animal muscle mass, reduce susceptibility to disease, increase nutrient content, or produce polled cattle (Sugarman, 2015). According to the evaluations of biotechnology companies and research groups, such regulations are safe and feasible. However, to date, no genetically modified animals have been approved for human consumption; Approval of genetically modified salmon for human consumption has been pending in the FDA (U.S. Food and Drug Administration) for years. Misunderstanding and mistrust of GMOs may also hinder the scientific progress and valid uses of CRISPR. Thinking about and properly doing research ethics and regulations for CRISPR applications will help create an ethical framework for studies (Caplan et al., 2015).

Result

Humanity is greatly threatened by various factors such as food shortages, deadly diseases, environmental problems caused by excessive industrialization and urbanization, and many others (Khan et al., 2016). In the face of global warming, the reduction of arable land and water resources, urgent innovations in food production are needed to feed the rapidly growing population (Chen, 2019).

CRISPR; In vivo and in vitro, it is considered a promising technology as it can accurately insert and replace DNA with target specificity and relatively easy administration. CRISPR offers significant opportunities for improvements in yield growth as well as reducing biotic and abiotic stresses (Li et al., 2012; Doudna and Charpentier, 2014; Li et al., 2016).

Although there are concerns about the technology, such as its limited target efficiency and genetic mosaic status, the rapid development of CRISPR tools could remove many of the current concerns about this technology. As the most important advantage, gene editing techniques allow deletions or changes in a particular genetic sequence without adding foreign DNA material. Therefore, the end product is not a GMO (Shew et al., 2018).

References

- Campbell, J.M., Hartjes, K.A., Nelson, T.J., Xu, X. and Ekker, S.C. (2013). New and TALEnted genome engineering toolbox. *Circulation research*, 113(5): 571-587.
- Caplan, A.L., Parent, B., Shen, M. and Plunkett, C. (2015). No time to waste—the ethical challenges created by CRISPR: CRISPR/Cas, being an efficient, simple, and cheap technology to edit the genome of any organism, raises many ethical and regulatory issues beyond the use to manipulate human germ line cells. *EMBO reports*, 16(11): 1421-1426.
- Carlson, D.F., Lancto, C.A., Zang, B., Kim, E.S., Walton, M., Oldeschulte, D., ... and Fahrenkrug, S. C. (2016). Production of hornless dairy cattle from genome-edited cell lines. *Nature biotechnology*, 34(5): 479-481.
- Carroll, D. (2011). Genome engineering with zinc-finger nucleases. *Genetics*, 188(4): 773-782.
- Cermak, T., Doyle, E.L., Christian, M., Wang, L., Zhang, Y., Schmidt, C., ... and Voytas, D.F. (2011). Efficient design and assembly of custom TALEN and other TAL effector-based constructs for DNA targeting. *Nucleic acids research*, 39(12): e82-e82.
- Chen, K., Wang, Y., Zhang, R., Zhang, H., and Gao, C. (2019). CRISPR/Cas genome editing and precision plant breeding in agriculture. *Annual review of plant biology*, 70: 667-697.
- Cohen, S.N., Chang, A.C., Boyer, H.W. and Helling, R.B. (1973). Construction of biologically functional bacterial plasmids in vitro. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 70(11): 3240-3244.

- Cui, C., Song, Y., Liu, J., Ge, H., Li, Q., Huang, H., ... and Zhang, Y. (2015). Gene targeting by TALEN-induced homologous recombination in goats directs production of β -lactoglobulin-free, high-human lactoferrin milk. *Scientific reports*, 5(1): 1-11.
- Değirmenci, L., Geiger, D., Rogé Ferreira, F.L., Keller, A., Krischke, B., Beye, M., ... and Scheiner, R. (2020). CRISPR/Cas 9-mediated mutations as a new tool for studying taste in honeybees. *Chemical Senses*, 45(8): 655-666.
- Dong, Z., Qin, Q., Hu, Z., Zhang, X., Miao, J., Huang, L., ... and Pan, M. (2020). CRISPR/Cas12a Mediated genome editing enhances *Bombyx mori* resistance to BmNPV. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 8: 841.
- Doudna, J.A. and Charpentier, E. (2014). The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9. *Science*, 346(6213).
- Fan, B., Huang, P., Zheng, S., Sun, Y., Fang, C., and Sun, Z. (2011). Assembly and in vitro functional analysis of zinc finger nuclease specific to the 3' untranslated region of chicken ovalbumin gene. *Animal biotechnology*, 22(4): 211-222.
- Georges, M., Charlier, C. and Hayes, B. (2019). Harnessing genomic information for livestock improvement. *Nat. Rev. Genet.* 20: 135–156.
- Godfray, H. C. J. and Garnett, T. (2014). Food security and sustainable intensification. *Philosophical transactions of the Royal Society B: biological sciences*, 369(1639): 20120273.
- Guilinger, J.P., Pattanayak, V., Reyon, D., Tsai, S.Q., Sander, J.D., Joung, J.K. and Liu, D.R. (2014). Broad specificity profiling of TALENs results in engineered nucleases with improved DNA-cleavage specificity. *Nature methods*, 11(4): 429-435.
- Gupta, R. M., and Musunuru, K. (2014). Expanding the genetic editing tool kit: ZFNs, TALENs, and CRISPR-Cas9. *The Journal of clinical investigation*, 124(10): 4154-4161.
- Hellmich, R., Sid, H., Lengyel, K., Flisikowski, K., Schlickerrieder, A., Bartsch, D., ... and Schusser, B. (2020). Acquiring resistance against a retroviral infection via CRISPR/Cas9 targeted genome editing in a commercial chicken line. *Frontiers in Genome Editing*, 2, 3.
- Heo, Y.T., Quan, X., Xu, Y.N., Baek, S., Choi, H., Kim, N.H. and Kim, J. (2015). CRISPR/Cas9 nuclease-mediated gene knock-in in bovine-induced pluripotent cells. *Stem Cells and Development*, 24, 393–402.
- Ikeda, M., Matsuyama, S., Akagi, S., Ohkoshi, K., Nakamura, S., Minabe, S., ... and Hosoe, M. (2017). Correction of a disease mutation using CRISPR/Cas9-assisted genome editing in Japanese black cattle. *Scientific reports*, 7(1): 1-9.
- Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J.A. and Charpentier, E. (2012). A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science*, 337:816–821.
- Joung, J.K. and Sander, J.D. (2013). TALENs: a widely applicable technology for targeted genome editing. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* 14: 49–55.
- Khan, S., Ullah, M.W., Siddique, R., Nabi, G., Manan, S., Yousaf, M. and Hou, H. (2016). Role of recombinant DNA technology to improve life. *International journal of genomics*, 2016, 2405954.
- Kim YG. (1996). Hybrid restriction enzymes: zinc finger fusions to FokI cleavage domain. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 93: 1156–1160.
- Kim Y.-G. and Cha J., Chandrasegaran S. (1996). Hybrid restriction enzymes: zinc finger fusions to FokI cleavage domain. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 93: 1156–1160.
- Kim Y.-G. and Chandrasegaran S. (1994). Chimeric restriction endonuclease. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 91: 883–887
- Kim Y.-G., Smith J., Durgesha M. and Chandrasegaran S. (1998). Chimeric restriction enzyme: Gal4 fusion to FokI cleavage domain. *Biol. Chem.* 379: 489–495.
- Knott, G.J. and Doudna, J.A. (2018). CRISPR-Cas guides the future of genetic engineering. *Science*, 361(6405): 866-869.
- Kuzma, J. (2016). Reboot the debate on genetic engineering. *Nature*, 531(7593): 165–167.

- Laible, G., Wei, J. and Wagner, S. (2015). Improving livestock for agriculture - technological progress from random transgenesis to precision genome editing heralds a new era. *Biotechnol. J.* 10: 109–120.
- Li, L., Wu, L.P. and Chandrasegaran, S. (1992). Functional domains in Fok I restriction endonuclease. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 89(10): 4275-9.
- Li, M., Li, X., Zhou, Z., Wu, P., Fang, M., Pan, X., ... and Li, H. (2016). Reassessment of the four yield-related genes *Gn1a*, *DEP1*, *GS3*, and *IPA1* in rice using a CRISPR/Cas9 system. *Frontiers in plant science*, 7: 377.
- Li, T., Liu, B., Spalding, M.H., Weeks, D.P. and Yang, B. (2012). High-efficiency TALEN-based gene editing produces disease-resistant rice. *Nature biotechnology*, 30(5): 390.
- Li, X., Hao, F., Hu, X., Wang, H., Dai, B., Wang, X., ... and Liu, D. (2019). Generation of T β 4 knock-in Cashmere goat using CRISPR/Cas9. *International journal of biological sciences*, 15(8): 1743.
- Lillico, S.G., Proudfoot, C., King, T.J., Tan, W., Zhang, L., Mardjuki, R., ... and Whitelaw, C.B.A. (2016). Mammalian interspecies substitution of immune modulatory alleles by genome editing. *Sci. Rep.* 6: 21645.
- Liu, X., Wang, Y., Guo, W., Chang, B., Liu, J., Guo, Z., ... and Zhang, Y. (2013). Zinc-finger nickase-mediated insertion of the lysostaphin gene into the beta-casein locus in cloned cows. *Nature communications*, 4(1): 1-11.
- Liu, X., Wang, Y., Tian, Y., Yu, Y., Gao, M., Hu, G., ... and Zhang, Y. (2014). Generation of mastitis resistance in cows by targeting human lysozyme gene to β -casein locus using zinc-finger nucleases. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1780): 20133368.
- Lyson, T.A. (2002). Advanced agricultural biotechnologies and sustainable agriculture. *TRENDS in Biotechnology*, 20(5): 193-196.
- Macnaghten, P. (2004). Animals in their nature: A case study on public attitudes to animals, genetic modification and 'nature. *Sociology*, 38(3): 533–551.
- Makarova, K.S., Wolf, Y.I., Alkhnbashi, O.S., Costa F, Shah S.A., Saunders, S.J. and Koonin, E.V. (2015). An updated evolutionary classification of CRISPR-Cas systems. *Nat Rev Microbiol.* 13(11): 722–36.
- Mohanraju, P., Makarova, K.S., Zetsche, B., Zhang, F., Koonin, E.V. and Van der Oost, J. (2016). Diverse evolutionary roots and mechanistic variations of the CRISPR-Cas systems. *Science*, 353(6299).
- Moghaddassi, S., Eyestone, W. and Bishop, C.E. (2014). TALEN-mediated modification of the bovine genome for large-scale production of human serum albumin. *PLoS one*, 9(2): e89631.
- Park, T.S., Lee, H.J., Kim, K.H., Kim, J.S. and Han, J.Y. (2014). Targeted gene knockout in chickens mediated by TALENs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(35): 12716-12721.
- Phillips, T. (2008). Genetically modified organisms (GMOs): Transgenic crops and recombinant DNA technology. *Nature Education* 1(1): 213.
- Rahman, S.H., Maeder, M.L., Joung, J.K. and Cathomen, T. (2011). Zinc-finger nucleases for somatic gene therapy: the next frontier. *Human gene therapy*, 22(8): 925-933.
- Raman, R. (2017). The impact of Genetically Modified (GM) crops in modern agriculture: A review. *GM crops & food*, 8(4): 195-208.
- Rangel, G. (2015). From Corgis to Corn: A brief look at the long history of GMO Technology – Science in the News. Harvard University: The Graduate School of Arts and Sciences. Available at: <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/from-corgis-to-corn-a-brief-look-at-the-long-history-of-gmo-technology/> [Accessed 3 November 2021].
- Razzaq, A. and Masood, A. (2018). CRISPR/Cas9 system: a breakthrough in genome editing. *Mol Biol*, 7(210): 2.
- Robert, J.S., and Baylis, F. (2003). Crossing species boundaries. *American Journal of Bioethics*, 3(3): 1–13.
- Rollin, B.E. (1996). *The Frankenstein Syndrome: Ethical and social issues in the genetic engineering of animals*. New York: Cambridge University Press.

- Schultz-Bergin, M. (2018). Is CRISPR an ethical game changer?. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 31(2): 219-238.
- Schuppli, C.A., Molento, C.F.M. and Weary, D.M. (2015). Understanding attitudes towards the use of animals in research using an online public engagement tool. *Public Understanding of Science*, 24(3): 358–374.
- Shew, A.M., Nalley, L.L., Snell, H.A., Nayga Jr, R.M. and Dixon, B.L. (2018). CRISPR versus GMOs: Public acceptance and valuation. *Global food security*, 19: 71-80.
- Shinwari, Z.K., Tanveer, F. and Khalil, A.T. (2018). Ethical issues regarding CRISPR mediated genome editing. *Curr. Issues. Mol. Biol.* 26(1): 103-110.
- Song, Y., Cui, C., Zhu, H., Li, Q., Zhao, F. and Jin, Y. (2015). Expression, purification and characterization of zinc-finger nuclease to knockout the goat beta-lactoglobulin gene. *Protein expression and purification*, 112: 1-7.
- Streiffer, R. (2003). In defense of the moral relevance of species boundaries. *American Journal of Bioethics*, 3(3): 37–38.
- Streiffer, R. and Hedemann, T. (2005). The political import of intrinsic objections to genetically engineered food. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 18(2): 191–210.
- Sugarman, J. (2015). Ethics and germline gene editing. *EMBO Rep.* 16: 879 – 880.
- Surridge, C. (2018). A crispr definition of genetic modification. *Nat Plants*, 4: 233.
- Symington, L.S. and Gautier, J. (2011). Double-strand break end resection and repair pathway choice. *Annual review of genetics*, 45: 247-271.
- Tian, S., Jiang, L., Gao, Q., Zhang, J., Zong, M., Zhang, H., Ren, Y., Guo, S., Gong, G., Liu, F. and Xu, Y. (2017). Efficient CRISPR/Cas9-based gene knockout in watermelon. *Plant cell reports*, 36(3): 399–406.
- Urnov, F.D. (2005). Highly efficient endogenous human gene correction using designed zinc-finger nucleases. *Nature*, 435: 646–651.
- Urnov, F.D., Rebar, E. J., Holmes, M.C., Zhang, H.S. and Gregory, P.D. (2010). Genome editing with engineered zinc finger nucleases. *Nat. Rev. Genet.* 11: 636–646.
- Wang, F., Wang, L., Zou, X., Duan, S., Li, Z., Deng, Z., ... and Chen, S. (2019). Advances in CRISPR-Cas systems for RNA targeting, tracking and editing. *Biotechnology advances*, 37(5): 708-729.
- Yu, B., Lu, R., Yuan, Y., Zhang, T., Song, S., Qi, Z., ... and Cheng, Y. (2016). Efficient TALEN-mediated myostatin gene editing in goats. *BMC developmesntal biology*, 16(1): 1-8.
- Yu, S., Luo, J., Song, Z., Ding, F., Dai, Y. and Li, N. (2011). Highly efficient modification of beta-lactoglobulin (BLG) gene via zinc-finger nucleases in cattle. *Cell research*, 21(11): 1638-1640.
- Zhang, Y., Massel, K., Godwin, I.D. and Gao, C. (2018). Applications and potential of genome editing in crop improvement. *Genome biology*, 19(1): 1-11.



SECTION III

LARGE RUMINANT PRODUCTION

ORAL PRESENTATIONS

Factors Affecting Milk Composition in Dairy Cows

E. Sucu

Bursa Uludağ University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Bursa 16059, Turkey. ekins@uludag.edu.tr

Abstract

The composition of milk is influenced by a number of elements, the most important of which are water, fat, protein, lactose, and minerals. The fat and protein content of milk can simply be changed by changing the diet or ration. Milk's composition has been known for years and is available for purchase: 3.6 percent fat, 3.2 percent protein, and 4.7 percent lactose. Dietary changes have the greatest impact on fat concentration, which can vary by roughly 3.0 units. Milk protein concentration might vary by about 0.60 percent unit depending on dietary changes. Lactose and mineral concentrations, which are other solid components of milk, are unaffected by ration modifications. Genetics and environment, milk output, lactation stage, disease (mastitis), season, and cow age are all factors that influence milk composition and component yields. Milk fat and protein concentrations can be increased using a variety of feed management strategies. Feeding techniques that improve rumen function also boost milk yield and milk component yield. This article is an overview of how changes in mammary gland or secretion impact milk composition, as well as how the biosynthesis of milk composition affects milk composition.

Keywords: Milk components, milk fat, milk protein, milk minerals, nutrition, dairy cow

Introduction

Differences in milk composition are caused by changes in the mammary gland's synthesis and secretion of milk components. The hormonal modulation of nutrients and enzymes regulates events linked to lactose, protein, and fat synthesis. As a result, genetics, hormonal impacts, and food rationing are the key factors that influence milk composition.

When it comes to milk composition, the fat content is the most variable. The fat content of milk varies greatly between breeds. Because there is a substantial association between the ratio of milk components, genetic selection for milk fat varies according to the fat level in milk. It also influences other components in milk. The amount of fat produced is altered by genetic selection for fat content, but not the fat composition. It is well recognized that eating is the most effective technique to adjust composition. A change in the ration with variations in the fermentation pattern or a change in the content of the fat absorbed from the digestive system is required to change the milk fat percentage and composition.

The milk fat percentage decreases when feeds that increase the propionic acid ratio in the rumen are used, but this difference in milk fat composition is very small. C18 polyunsaturated fatty acids increase somewhat, while C16 and C18 fatty acids drop little. The most efficient strategy to adjust the milk fat composition is to add conserved fat to the feed, especially in the rumen. Incorporating these fatty acids into the diet can result in significant increases in long chain fatty acids. To avoid difficulties such as rumen digestion diseases, the amounts and compositions of these fats should be supplied to the feed in a controlled manner. In the rumen, unsaturated fatty acids are heavily hydrogenated.

Genetic selection can be used to modify milk protein and composition. Casein differences are known to be caused by degradation of beta-lactoglobulin and alpha-lactalbumin. Protein ratio heritability ranges between 0.3 and 0.7. Increasing the amount of protein in milk is possible through genetic selection, but producers prefer to increase the protein yield in milk through selection. Feeding cannot change the percentage of crude protein in milk. The amount of fat in the diet can reduce the percentage of crude protein in milk. When animals are fed dense feed, it is associated with an increase in milk fat percentage. The protein ratio in milk is unchanged when the protein percentage in the ration is within reasonable feeding ranges.

Other nutritional levels in milk; because lactose, vitamins, and minerals are very stable, they are unaffected by genetics or nutrition.

Changes in the composition of milk appear to be limited by factors such as management practices, breeding, feeding, health, and the environment. While nutrition has an impact on milk fat percentage and composition, genetic variables have an impact on milk protein percentage. Dairy producers should strive to develop and adapt milk ingredients to fulfill market demand as much as feasible. As is well known, only the presence of high quality milk components allows for a healthy and maximal milk yield.

Milk Fat

The majority of the fat in milk is medium (C12-C16) or long-chain (C18) triacylglycerol, which contains short (C4-C10) fatty acids. The mammary gland produces short-chain fatty acids. Milk's short-chain fatty acids are produced in mammary tissue from acetic acid and beta-hydroxybutyrate. Long-chain fatty acids are derived from feed and are almost entirely removed from the circulation. Both sources provide medium chain fatty acids. In general, the mammary glands synthesis 50% of the fatty acids in milk, whereas the other 50% are created directly from the blood (Dils, 1983).

Factors affecting milk fat content

Cattle from the United States have the lowest milk fat content. This is attributable to environmental factors, however genetic variances within specific breeds might vary across countries. The proportion of milk composition has been shown to be relatively high in repeated lactations from one lactation to the next, with an average of 0.67. The repeated milk fat % in Holsteins was found to be 0.76, with the same repeatability in other breeds. Jerseys have the highest heredity for milk fat percentage (0.71). This ratio might range from 0.51 to 0.57 in other breeds. A major change in the amount and composition of milk has less of an effect on milk protein than it does on milk fat. The Ayrshire breed has the highest heritability of lean dry matter, followed by the Jersey, Guernsey, Brown Swiss, and Holstein breeds. Because of the smaller populations, differences in heredity of other breeds are overstated when compared to the Holstein breed. Milk composition percentages are high among genetic associations, with a positive average of 0.74. Milk yield and milk composition percentages (-0.3) are, on the other hand, adversely associated with milk yield and fat percentages. As a result, increasing milk supply and milk composition percentage at the same time is extremely challenging (Gaunt, 1973; Wilcox, 1978).

Seasonal fluctuations in the proportion of milk fat are observed to be 0.4 percent lower in the summer than in the winter. The fatty acid components in milk are also affected by the summer season, when ambient temperatures are high. The quantities of palmitic acid, steric and octadecanoic fatty acids in cow's milk are lower in the summer than in the winter (Christie, 1979). Changes in the proportion and composition of fat in milk impact the fat in the plasma as well as the temperature, however these modifications have been linked to feeding schedule changes. Milk fat percentage rises during milking; milk fat percentage is low at the start of milking and rises toward the finish. The entrapped and clumped fat globules in the alveoli cause the increase in fat percentage during the milking process (Jenness, 1985). Mastitis typically results in a decrease in milk fat percentage as well as changes in milk fat content. The decrease in fat percentage is related to a decrease in lactose or casein content. Various Mastitis agents are responsible for the observed changes in milk fat composition. In general, there is a diagnosis of a rise in free fatty acids and short-chain fatty acids and a decrease in phospholipids and long-chain fatty acids (Schultz, 1977; Kitchen, 1981; Needs and Anderson, 1984). The extent to which hormones influence the proportion of milk fat is uncertain. Adrenaline and noradrenaline are known to have the potential to break down fat in adipose tissue, however it is unknown to what extent they affect milk fat. Exogenous growth hormone administration had no effect on milk fat percentage or composition (Bauman et al., 1985; Tucker, 1985; Eppard et al., 1985).

Feeding easily fermentable carbohydrates to cows has a detrimental impact on fiber digestion and rumen pH, resulting in a decrease in acetic acid and butyric acid production and an increase in propionic acid generation in the rumen. Propionic acid production in the rumen increases, as does lactic acid and

glucose production, boosting insulin production and producing a decrease in free fatty acids released from adipose tissue. Thus, alterations in rumen fermentation or adding fat to the diet may affect the key elements of milk fat (acetic and butyric acid produced in rumen fermentation, ration-derived long-chain fatty acids, and endogenous acetic acid and long-chain fatty acids), absorption, and transition to milk fat (Banks et al., 1983; Christie, 1979).

Milk Proteins

Milk's total (crude) protein content is estimated by multiplying the nitrogen amount by 6.38. Milk has a crude protein percentage of about 3.5, whereas true protein accounts for 94-95 percent of total protein. Casein accounts for roughly 80% of the total protein and 20% of the milk and whey proteins. Urea is the most prevalent non-protein nitrogenous substance (NPN) in milk, accounting for nearly half of the total non-protein nitrogenous substances (NPN) (Wolf schoon-Pombo and Klostermeyer, 1981; Davies et al., 1983; Jenness, 1985).

Factors affecting protein content of milk

Breeds have different percentages of total milk protein and milk protein output. The highest percentages of total (crude) protein, casein, and whey protein are found in Jersey and Guernsey cattle. The amount of main casein in the milk of the Holstein breed was found to be lower than that of the other breeds, while the amount of gamma casein was larger. If the required results in boosting protein and fat production are obtained, it is recommended to do co-selection for milk yield, protein, and fat yield (Gaunt, 1980; Van Vleck, 1978; Wilcox, 1978).

Age has a significant effect on milk protein percentage and composition in cows. It has been reported that while the percentage of milk protein decreases in cows older than 3 years, it decreases by 0.4 units in animals over 5 lactations. This decrease is seen in the casein fraction, however, changes in whey protein fractions have also been reported (Rogers and Stewart, 1982; Kroeker et al., 1985). In autumn and winter, the protein percentage and yield of milk in dairy cows are higher than in spring and summer. However, a rise in protein composition in milk might be noted in cows grazing on pasture in spring, depending on lactation stage and feeding methods (Ng-Kwai-Hang et al., 1982; Rogers and Stewart, 1982; Keown et al., 1986). Although mastitis has little effect on milk protein percentage, it has a significant impact on milk protein composition. Mastitis often interrupts milk synthesis and loosens cell connections, increasing the permeability of blood components. While milk proteins (casein, beta-lactoglobulin, and alpha-lactalbumin) generated by the mammary glands decline, blood serum proteins (whey proteins) rise (Kitchen, 1981; Kroeker et al., 1985; Poutrel et al., 1983; Schultz, 1977). Milk synthesis and secretion require the hormones prolactin, ACTH, estrogen, and progesterone. The presence of prolactin hormone in the body is extremely necessary for the synthesis of milk protein (Tucker, 1985).

High quantities of rumen degradable protein, or NPN, in cow diets increased milk protein, milk urea nitrogen, and NPN compounds in milk. Feeds with balanced or low levels of degradable protein in the rumen, on the other hand, enhance the presence of amino acids in the mammary gland, which are required for protein synthesis and hence create true milk protein (Kaufman, 1980; Old-ham, 1984; Oltner et al., 1985; Thomas, 1980). The ratios of actual milk proteins (caseins, alpha-lactalbumin, and beta-lactoglobulin) on the other hand, show no change in decreasing or increasing milk protein synthesis (Thomas, 1983). Inadequate protein intake from feed will lower milk protein composition, however this loss will be limited in animals fed foods with low rumen degradable levels. Increasing the amount of crude protein in the diet has little effect on the percentage of milk protein (Kaufman, 1980). The percentage of milk protein in early spring feeding cows on pasture increased (Rogers and Stewart, 1982). The milk protein percentage and yield are affected by the amount of energy consumed, the energy density in the ration, and the energy source in the diet. According to Cragle and colleagues (1986), animals fed 59 percent concentrated diet had 11 percent more milk, 13 percent more protein, 3 percent more fat, and 11 percent more lactose than animals fed 49 percent concentrated ration. Lactating cows are fed rumen protected lipids or vegetable oils, which reduce milk protein percentages, whereas animal

fats have little or no influence on milk protein percentage. As a result, increasing feeds in terms of energy sources (carbohydrate, fat) employed in dairy cow nutrition have a considerable effect on the change in the protein percentage in milk.

Carbohydrates

Lactose, a disaccharide, is the most prevalent carbohydrate in milk. Lactose is created by adding one molecule of glucose and one molecule of galactose to beta-galactose, resulting in 1-4 carbon bonds. Lactose's primary biological role in milk is to regulate the water content and consequently the osmotic content. Lactose, with an average of 4.6 percent, is the most stable component of milk due to this role. Other than lactose, milk contains monosaccharides, sugar phosphates, nucleotide sugars, free neutral and acid oligosaccharides, and glycosyl groups of peptides and proteins. Milk contains free glucose and galactose, as well as the sugar alcohol myo-inositol. However, when compared to lactose, the levels of these carbohydrate components are small (Davies et al., 1983; Jenness, 1985).

Minerals

Minerals found in body fluids are used to create milk's mineral content.

Factors affecting milk mineral content

Milk has varying amounts of ash, calcium, phosphorus, and magnesium depending on the breed. The Holstein breed has an average ash content of 0.74 percent and the Jersey breed has an average ash content of 0.83 percent. According to reports, the Jersey breed has the highest calcium and phosphorus concentration in milk.

The mineral content of colostrum is clearly known to be higher than that of ordinary milk. The concentrations of calcium, phosphorus, potassium, and chlorine follow the same lactation curves as fat and protein. That is, high colostrum, little milk during the peak time, and then progressively increasing lactation (Iyengar, 1982; Jenness, 1985). Early lactation cows had higher inorganic phosphorus levels in milk than cows with multiple calves, and milk phosphate levels are lowest in the summer months (Forar et al., 1982).

Mastitis raises the salt and chlorine content of milk while decreasing the potassium content. Breast tissue and ducts are destroyed as a result of bacterial infections, and capillary permeability rises. To maintain osmolarity, salt and chlorine, which are greater in the blood, drain into the alveolar lumen and reduce the potassium ratio. The percentages of calcium and phosphorus in milk fall as a result of mastitis infections. Exogenous growth hormone administration to cows has little influence on mineral percentages in milk, but mineral yields increase with increased milk output (Kitchen, 1981; Peaker and Faulkner, 1983; Eppard et al., 1985; Schultz, 1977).

The macro-mineral components, in particular, have little effect on the mineral composition of milk in the typical ration. When cows in early lactation were fed diets with low chloride content, the animals' milk chloride percentages decreased. The amount of potassium in milk reduces as chloride levels rise, producing alterations in mineral metabolism in animals suffering from chloride insufficiency. For heat-stressed animals, the percentage of potassium in milk did not alter based on the salt source or the amount of potassium in the feed. Cows fed sodium bicarbonate had a lower percentage of sodium in their milk than cows fed simply moderate amounts of salt or high levels of potassium in the control group. The low sodium content of milk is linked to low sodium levels in the blood of animals administered sodium bicarbonate. When animals are fed iodine-rich diets, the iodine content of their milk rises (Franke et al. 1983; Larson et al. 1983; Fettman et al. 1984; Schneider et al., 1986).

Conclusion

Changes in dais, management procedures, breeding, feeding, health, environment, and general management appear to be limited in manipulating milk components. Feeding can vary milk fat percentage and composition, but genetics is the best way to change milk protein. Any modifications will

be gradual and minimal in comparison to what may be accomplished through processing and manufacturing. Milk producers should aim to change composition as little as possible to accommodate market demand while focusing on maximum component yield in high-quality, healthy milk.

References

- Banks, W., J. L. Clapperton, and W. Steele. 1983. Dietary manipulation of the content and fatty acid composition of milk fat. *Proc. Nutr. Soc.* 42:399. [PubMed: 6361769]
- Bauman, D. E., P. J. Eppard, M. J. DeGeeter, and G. M. Lanza. 1985. Responses of highproducing dairy cows to long term treatment with pituitary somatotropin and recombinant somatotropin. *J. Dairy Sci.* 68:1352. [PubMed: 4019880]
- Christie, W. W. 1979. The effects of diet and other factors on the lipid composition of ruminant tissues and milk. *Prog. Lipid Res.* 17:245. [PubMed: 370841]
- Davies, D. T., C. Holt, and W. W. Christie. 1983. The composition of milk. Ch. 5 in *Biochemistry of Lactation*, T. B. Mepham, editor. , ed. Amsterdam: Elsevier.
- Dils, R. R. 1983. Milk fat synthesis. Ch. 5 in *Biochemistry of Lactation*, T. B. Mepham, editor, Amsterdam: Elsevier.
- Eppard, P. J., D. E. Bauman, J. Bitman, D. L. Wood, R. M. Akers, and W. A. House. 1985. Effect of dose of bovine growth hormone on milk composition Alpha-lactalbumin, fatty acids, and mineral elements. *J. Dairy Sci.* 68:3047. [PubMed: 4078130]
- Fettman, M J, L. E. Chase, J. Bentinck-Smith, C. E. Coppock, and S. A. Zinn. 1984. Nutritional chloride deficiency in early lactation Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 67:2321. [PubMed: 6501651]
- Forar, F. L., R. L. Kincaid, R. L. Preston, and J. K. Hillers. 1982. Variation of inorganic phosphate in blood plasma and milk lactating cows. *J. Dairy Sci.* 65:760. [PubMed: 7202021]
- Franke, A. A., J. C. Bruhn, and R. B. Osland. 1983. Factors affecting iodine concentration of milk of individual cows. *J. Dairy Sci.* 66:997. [PubMed: 6875067]
- Gaunt, S. N. 1973. Genetic and environmental changes in milk consumption. *J. Dairy Sci.* 56:270.
- Gaunt, S. N. 1980. Genetic variation in the yields and contents of milk constituents. *Int. Dairy Fed. Bull. Doc.* 125:73.
- Iyengar, G. V. 1982. *Elemental Composition of Human and Animal Milk: A Review*. International Atomic Energy Agency Technical Document 269. Vienna: International Atomic Energy Agency.
- Jenness, R. 1985. Biochemical and nutritional aspects of milk and colostrum. Ch. 5 in *Lactation*, B. L. Larson, editor. , ed. Ames: Iowa State University Press.
- Kaufman, W. 1980. Protein degradation and synthesis within the reticulorumen in relation to milk protein synthesis. *Intl. Dairy Fed. Bull. Doe.* 125:152.
- Keown, J. F., R. W. Everett, N. B. Empet, and L. H. Wadell. 1986. Lactation curves. *J. Dairy Sci.* 69:769.

- Kitchen, B. J. 1981. Bovine mastitis: Milk compositional changes and related diagnostic tests. *J. Dairy Res.* 48:167. [PubMed: 7021617]
- Kroeker, E. M., K. F. Ng-Kwai-Hang, J. F. Hayes, and J. E. Moxley. 1985. Effect of betalactoglobulin variant and environmental factors on variation in the detailed composition of bovine milk serum proteins. *J. Dairy Sci.* 68:1637.
- Larson, L. L., S. E. Wallen, F. G. Owen, and S. R. Lowry. 1983. Relation of age, season, production and health indices to iodine and beta-carotene concentrations in cow's milk. *J. Dairy Sci.* 66:2257. [PubMed: 6668379]
- Needs, E. C., and M. Anderson. 1984. Lipid composition of milk from cows with experimentally induced mastitis. *J. Dairy Res.* 51:239. [PubMed: 6373863]
- Ng-Kwai-Hang, K. F., J. F. Hayes, J. E. Moxley, and H. G. Monardes. 1982. Environmental influences on protein content and composition of bovine milk. *J. Dairy Sci.* 65:1993. [PubMed: 6890960]
- Oldham, J. D. 1984. Amino acid metabolism in ruminants. Pp. 137-151 in *Proceedings of the Cornell Nutrition Conference*, sponsored by Cornell University and American Feed Manufacturers Association. Ithaca, N.Y., Cornell University.
- Oltner, R., M. Emanuelson, and H. Wiktorsson. 1985. Urea concentrations in milk in relation to milk yield, live weight, lactation number and amount and composition of feed given to dairy cows. *Livestock Prod. Sci.* 12:47.
- Peaker, M., and A. Faulkner. 1983. Soluble milk constituents. *Proc. Nutr. Soc.* 42:419. [PubMed: 6361771]
- Poutrel, B., J. P. Caffin, and P. Rainard. 1983. Physiological and pathological factors influencing bovine serum albumin content in milk. *J. Dairy Sci.* 66:535. [PubMed: 6404972]
- Rogers, G. L., and J. A. Stewart. 1982. The effects of some nutritional and nonnutritional factors on milk protein concentration and yield. *Aust. J. Dairy Technol.* 37:26.
- Schneider, P. L., D. K. Beede, and C. J. Wilcox. 1986. Responses of lactating cows to dietary sodium source and quantity and potassium quantity during heat stress. *J. Dairy Sci.* 69:99. [PubMed: 3009576]
- Schultz, L. H. 1977. Somatic cell in milk—physiological aspects and relationship to amount and composition of milk. *J. Food Prot.* 40:125. [PubMed: 30731547]
- Thomas, P. C. 1980. Influence of nutrition on the yield and content of protein in milk. Dietary protein and energy supply. *Int. Dairy Fed. Bull. Doc.* 125:142.
- Thomas, P. C. 1983. Milk protein. *Proc. Nutr. Soc.* 42:407. [PubMed: 6361770]
- Tucker, H. A. 1985. Endocrine and neural control of the mammary gland. Ch. 2 in *Lactation*, B. L. Larson, editor. , ed. Ames: Iowa State University Press.
- Van Vleck, L. D. 1978. Breeding for increased milk protein. *J. Dairy Sci.* 61:815.

Wilcox, C. J. 1978. Genetic considerations of economic importance: Milk yield, composition and quality. Ch. 2 in Large Dairy Herd Management, C. J. Wilcox, editor; , H. H. Van Horn, editor; , B. Harris, Jr., editor; , H. H. Head, editor; , S. P. Marshall, editor; , W. W. Thatcher, editor; , D. W. Webb, editor; , and J. M. Wing, editor. , eds. Gainesville: University Presses of Florida.

Wolfschoon-Pombo, A., and H. Klostermeyer. 1981. The NPN-fraction of cow milk. I. Amount and composition. *Milchwissenschaft* 36:598.

Effects of Some Environmental Factors on Linear Type Traits in Holstein Cows

R. Erkmén and E. Kul*

University of Kırşehir Ahi Evran, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Kırşehir, Turkey

**Corresponding author: ertugrul.kul@ahievran.edu.tr*

Abstract

This research was carried out to determine the effects of parity and calving season on linear and non-linear type traits of Holstein cows. The research material consisted of a total of 230 Holstein cows born between June 2017 and January 2019 in a private dairy farm located on Kırşehir province. Linear type traits and non-linear traits in the study were performed at 30-150 days of their lactation in first parity, second parity and third and above parity cows. SPSS 17.0 package program was used to determine the descriptive statistics and affecting factors. The effect of parity on all linear type traits and non-linear traits was found to be statistically significant except dairy characteristics, rump angle, hock status, rear legs rear view, central ligament, and fore teat placement. Third and above parity cows had a low stature, wide rear legs side view, steep foot angle, deep udder depth, weak fore udder attachment, low rear udder height and long teat length, while first parity cows had narrow strength, shallow body depth and narrow rump with. From the non-linear traits, dairy form and mammary system were determined in the highest in first parity and second parity cows, and body conformation and feet and legs system in second parity and third and above parity, while the final score was determined the highest in second parity cows. In the study, the effect of the calving season was found to be insignificant except for rump with and rear legs rear view. As a result, it can be said that the parity should be taken into account in the selections for the type traits.

Keywords: Holstein, type traits, parity, calving season.

Introduction

Linear type traits are very important in breeding and selection decision making in dairy cattle populations. Type traits are often used either directly or indirectly on culling the decisions. Type traits can be measured during lactation and have a strong genetic relationship with longevity at the level of 0.15-0.40. For this reason, most studies investigate to reveal the relationships between these traits and longevity (Zavadilová and Štípková, 2012).

Genetic improvement for longevity in cattle is quite difficult due to the low heritability. To obtain reliable information about direct sires in terms of longevity, it is necessary to wait for leave the herd for reasons such as death and culling of their daughters. Normally, it is too late to evaluate these data in breeding programs. For this reason, direct genetic evaluations for longevity should be evaluated with early estimates such as type traits considering the number of cows selected. Therefore, it is a more rational approach to evaluate type traits in indirect selections related to herd life (Daliri et al., 2008).

In many studies to date, the relationship between milk yield, fertility, breeding period and linear type traits has been investigated, and results that can be used in the field between these traits and yield characteristics have been determined (Duru, 2005; Ermetin, 2007; Pantelić et al., 2012; Tapki and Guzey, 2013; Campos et al., 2015). It is possible to obtain more durable, long-lived animals with higher milk, meat and reproductive efficiency by utilizing their linear type traits (Kumlu, 2000; Çerçi, 2006). However, the number of studies on this subject in our country is limited compared to studies conducted abroad. More studies are needed, especially since the number of studies investigating the effects of environmental factors on external appearance characteristics is limited. In this study, it was aimed to determine the effects of some environmental factors on type traits of Holstein cows reared in Kırşehir and to estimate the relationships between them.

Materials and methods

The research material consisted of a total of 230 Holstein cows in 1 (n=95), 2 (n=48) and ≥ 3 lactations (n=87) calving between June 2017 and January 2019 in a private dairy farm in Kırşehir province. Linear scored was made from 30 to 150 days of their lactation. In the linear classification, 16 of the 17 features determined by the World Holstein Friesian Federation (WHFF) were taken into account (Anonymous, 2018). Cows were scored over 100 points in terms of dairy form (DF), body conformation (BC), feet and legs system (FLS), and mammary system (MS) of non-linear traits.

In the study, the following model was used to determine the effect of environmental factors (parity and calving season) on linear and non-linear traits:

$$\gamma_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

γ_{ijk} = Observation values for linear and non-linear traits

μ = overall mean

α_i = effect of i^{th} parity (from 1 to ≥ 5)

β_j = effect of j^{th} calving season (Autumn, Winter, Spring, Summer)

ε_{ijk} = random error term

It was determined in this study that the values did not show normal distribution as a result of Kolmogorov-Smirnov test. For this reason, Kruskal-Wallis test was used in the analysis of non-parametric multiple groups in the evaluation of statistical differences related to the groups. Duncan (1955) test from one of the post-hoc tests was used to determine the difference between groups as a result of Kruskal-Wallis analysis. Spearman correlation coefficient was used in the correlation analysis. SPSS 17.0 package program was used in the analysis.

Results

The effect of parity on all linear type traits and non-linear traits was found to be statistically significant except dairy characteristics, rump angel, hock status, rear legs rear view, central ligament, and fore teat placement. Third and above parity cows had a low stature, wide rear legs side view, steep foot angle, deep udder depth, weak fore udder attachment, low rear udder height and long teat length, while first parity cows had narrow strength, shallow body depth and narrow rump with. From the non-linear traits, dairy form and mammary system were determined in the highest in first parity and second parity cows, and body conformation and feet and legs system in second parity and third and above parity, while the final score was determined the highest in second parity cows (Table 1).

Table 1. Effect of parity on linear and non-linear type traits

	1 (n=95)		2 (n=48)		≥ 3 (n=87)		P
	\bar{X}	S_x	\bar{X}	S_x	\bar{X}	S_x	
Stature	148.47 ^a	5.87	147.83 ^a	4.32	146.03 ^b	4.67	**
Dairy Character	5.69	0.81	5.83	1.03	5.49	0.96	ns
Strength	4.75 ^b	0.83	5.05 ^a	0.82	5.19 ^a	0.88	**
Body Depth	5.65 ^b	0.77	6.15 ^a	0.77	6.36 ^a	0.79	**
Rump Angel	5.42	0.95	5.44	0.94	5.60	1.15	ns
Rump With	4.78 ^b	0.77	5.38 ^a	1.02	5.20 ^a	0.80	**
Rear Legs Side View	5.01 ^b	0.93	5.19 ^b	0.84	5.85 ^a	1.07	**
Hock Status	4.72	0.75	4.85	0.58	4.78	0.72	ns
Foot Angle	5.40 ^b	0.82	5.38 ^b	0.70	5.75 ^a	0.75	**
Rear Legs Rear View	4.62	0.94	4.67	0.88	4.32	1.21	ns
Udder Depth	5.88 ^a	0.77	5.10 ^b	0.86	4.15 ^c	1.05	**
Fore Udder Attachment	5.13 ^a	0.90	4.52 ^b	1.01	4.14 ^c	1.28	**

Rear Udder Height	5.34 ^a	0.97	5.52 ^a	0.99	5.06 ^b	1.07	*
Central Ligament	5.49	1.44	5.79	1.65	5.16	1.67	ns
Fore Teat Placement	4.25	0.73	4.48	0.92	4.48	0.76	ns
Teat Length	4.79 ^b	1.03	5.04 ^{ab}	0.80	5.16 ^a	1.02	*
Dairy Form	79.94 ^a	3.33	80.52 ^a	3.40	78.52 ^b	3.76	**
Body Conformation	79.35 ^b	1.52	80.06 ^a	2.65	80.91 ^a	1.67	**
Feet And Legs System	78.35 ^b	1.89	78.77 ^a	2.01	79.18 ^a	1.68	**
Mammary System	79.28 ^a	1.96	78.98 ^a	2.28	77.56 ^b	2.57	**
Final Score	79.19 ^{ab}	1.14	79.40 ^a	1.43	78.80 ^b	1.48	*

*P<0.05, **P<0.01, ns: not-significant (P>0.05)

In the study, the effect of the calving season was found to be insignificant except for rump with and rear legs rear view (Table 2).

Table 2. Effect of calving season on linear and non-linear type traits

	Autumn (n=75)		Winter (n=38)		Spring (n=44)		Summer (n=73)		P
	\bar{X}	S _X	\bar{X}	S _X	\bar{X}	S _X	\bar{X}	S _X	
Stature	147.59	5.14	147.16	4.59	148.05	6.21	147.00	5.06	ns
Dairy Character	5.56	1.06	5.66	0.67	5.77	0.99	5.66	0.87	ns
Strength	4.93	0.83	5.01	0.93	5.08	0.85	4.96	0.90	ns
Body Depth	6.01	0.80	6.05	0.84	6.00	0.89	6.03	0.87	ns
Rump Angel	5.55	1.04	5.55	1.01	5.14	0.98	5.62	1.02	ns
Rump With	4.89 ^b	0.75	5.03 ^{ab}	0.85	5.48 ^a	0.98	5.00 ^b	0.88	*
Rear Legs Side View	5.35	1.01	5.21	0.78	5.41	1.19	5.44	1.11	ns
Hock Status	4.79	0.72	4.87	0.70	4.59	0.76	4.81	0.66	ns
Foot Angle	5.48	0.72	5.34	0.75	5.55	0.95	5.66	0.75	ns
Rear Legs Rear View	4.77 ^a	1.01	4.68 ^{ab}	0.96	4.32 ^b	0.98	4.29 ^b	1.10	*
Udder Depth	5.12	1.25	5.00	1.23	5.16	1.20	4.99	1.10	ns
Fore Udder Attachment	4.59	1.21	4.58	1.11	4.75	1.14	4.62	1.17	ns
Rear Udder Height	5.31	1.13	5.37	0.94	5.30	0.88	5.16	1.05	ns
Central Ligament	5.07	1.51	5.71	1.52	5.48	1.69	5.63	1.59	ns
Fore Teat Placement	4.31	0.77	4.58	0.92	4.41	0.82	4.36	0.71	ns
Teat Length	5.03	1.01	4.95	1.11	5.16	0.89	4.85	0.97	ns
Dairy Form	79.39	3.84	80.00	3.43	79.73	3.94	79.29	3.21	ns
Body Conformation	80.07	1.70	80.34	2.13	79.75	2.70	80.18	1.64	ns
Feet And Legs System	79.04	1.66	78.84	1.99	78.23	2.45	78.73	1.56	ns
Mammary System	78.31	2.43	78.84	2.26	79.00	2.43	78.44	2.42	ns
Final Score	78.99	1.32	79.39	1.31	79.09	1.49	79.03	1.32	ns

*P<0.05, **P<0.01, ns: not-significant (P>0.05)

Conclusion

As a result, the effect of parity on all linear and non-linear type traits was found to be statistically significant, except dairy character, rump angel, hock status, rear legs rear view, central ligament and fore teat placement. However, the effect of the calving season is insignificant except for rump with and rear legs rear view. As a result, it can be said that the parity should be taken into account in the selections for the type traits.

Acknowledgement

This study is summarized from the master's thesis made by Ramazan ERKMEN. In addition, for his contributions to this study, Assoc. Dr. Aziz ŞAHİN and Assoc. Dr. We would like to thank Assoc. Dr. Aziz ŞAHİN and Assoc. Dr. Serdar DURU because of their valuable contributions study.

References

- Anonymous, 2018. ICAR Guidelines for conformation recording of dairy cattle, beef cattle, dual purpose cattle and dairy goats. The Global Standard for Livestock Data. Section 5-Conformation Recording, Vesion June 2018, ICAR.
- Campos, R. V., Cobuci, J. A., Kern, E. L., Costa, C. N. and McManus, C. M. (2015). Genetic parameters for linear type traits and milk, fat, and protein production in Holstein cows in Brazil. *Asian Australas. J. Anim. Sci*, 28 (4): 476-484.
- Çerçi, S. (2006). Classification of Holstein-Friesian cows reared in some dairy farms in Aydın province according to their type traits. Master Thesis, Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Animal Science, p. 62, Aydın.
- Daliri, Z., Hafezian, S. H., Parvar, A. S. and Rahimi, G. (2008). Genetic relationships among longevity, milk production and linear type traits in Iranian Holstein cattle. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7 (4): 512-515.
- Duru, S. (2005). Estimation of parameter and breeding value for type traits in Holstein cattle. PhD Thesis, Bursa Uludağ University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Animal Science, p. 134, Bursa.
- Ermetin, O. (2007). Researches on some physiological and morphological traits of Holstain Friesian cows raised in registered herds in Konya. PhD Thesis, Selçuk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Animal Science, p. 96, Konya.
- Kumlu, S. (2000). Breeding and Fattening Cattle Raising. Cattle Breeder's Association of Turkey, No: 3, Ankara.
- Pantelić, V., Nikšić, D., Ostojić-Andrić, D., Novaković, Z., Ružić-Muslić, D., Maksimović, N. and Lazarević, M. (2012). Phenotypic and genetic correlations of milk and type traits of Holstein-Friesian bull dams. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28 (1): 1-10.
- Tapki, İ. and Guzey, Y. Z. (2013). Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish Holstein dairy cows. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, 3 (11): 755-761.
- Zavadilová, L. and Štípková, M. (2012). Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population. *Czech J. Anim, Sci*, 57 (3): 125- 136.



SECTION IV

ANIMAL PRODUCTION

(ORAL PRESENTATIONS)

Chronic Problems of Agricultural Production in Turkey (1923-Present): The Need to Take A Historical Perspective

A. Yılmaz

Siirt University, Agricultural Faculty, Department of Animal Science, Siirt, Turkey

Abstract

Based on the approach that the ongoing problems of Turkey's agricultural production have become chronic and this has a historical basis, it seems inevitable that the current situation and problems/solutions should be reconsidered and put into a historical framework. This study aims to reconsider and evaluate the chronic problems of agricultural production in Turkey with a historical approach. The first basic approach is the need for historical justification of the attempts and dilemmas to transform the agricultural production structure, that the new Turkish Republic established in 1923, inherited from the Ottoman Empire. The second is to turn to foreign-dependent and directed agricultural production branches instead of integrating with its unique product characteristics and activating its internal dynamics to adapt to the political, social, and economic changes experienced periodically in the world. It is thought that it is very important to historically establish the social, cultural, and economic dimensions of the chronic problems of agricultural production in Turkey. It is argued that possible initiatives cannot be successful without revealing the general characteristics and principles of a production structure and style that needs to be transformed. Again, it does not seem possible to achieve a sustainable structure in agriculture without holistic processes that will force the basic components of agricultural production to collaborate. A healthy social, cultural, and economic transformation supported by scientific approaches, where a sustainable model of agricultural production in Turkey could never be established, an effective bureaucratic transformation could not be operated, possible organizational initiatives were shaped without an adequate database, and it was convicted and managed by international social and economic changes. Additionally, planned and consistent proposals that will lead to solving the problems cannot be put forward, the specific production structure and styles are ignored, agriculture and production elements are not handled in integrity, the segment operating in this field is left alone in uncertainty, and the production ground is destroyed, and it has been understood that this field of activity is deal with as a problem area.

As a result, there is a need to explain the agricultural production of Turkey with both internal and external dynamics that have accumulated and become chronic within the specified date range. Such an explanation is needed to put Turkey's agricultural production in a framework.

Keywords: Agriculture, agricultural economics, Turkey

Türkiye Tarımsal Üretimini Kronik Sorunları (1923-Günümüz): Bir Tarihsel Perspektif Alma İhtiyacı

Özet

Türkiye tarımsal üretimini süregelen sorunlarının kronik hale geldiği ve bunun tarihsel bir zemini bulunduğu yaklaşımdan hareketle mevcut durumun, sorunların/çözümlerin yeniden ele alınması ve tarihsel bir çerçeveye oturtulması kaçınılmaz görünmektedir. Bu araştırmanın amacı Türkiye tarımsal üretimini kronik sorunlarını 1923'ten günümüze tarihsel bir yaklaşımla yeniden ele almak ve değerlendirmektir. Araştırmanın birinci temel yaklaşımı: 1923'te kurulan yeni Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nin Osmanlı'dan devraldığı tarımsal üretim yapısını dönüştürmeye yönelik girişimlerin ve açmazlarının tarihsel olarak temellendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. İkinci temel yaklaşımı: dünyada periyodik olarak yaşanan siyasi, sosyal ve ekonomik değişimlere zorunlu olarak uyum gösterme adına, kendi üretim yapısı ve özgünlükleriyle bütünleştirmek ve iç dinamiklerini harekete geçirmek yerine, dışarıya bağımlı ve güdümlü bir tarımsal üretim faaliyeti yürütülmesidir. Türkiye tarımsal üretimini kronik hale gelen sorunlarının sosyal, kültürel ve ekonomik boyutlarının tarihsel olarak

temellendirilmesinin çok önemli olduğu düşünülmektedir. Dönüştürülmesi gereken bir üretim yapısının ve tarzının belirtilen boyutlarının genel karakteristik özellikleri ve ilkesel esasları ortaya konulmadan ortaya konulabilecek olası girişimlerin başarılı olmasının mümkün olmadığı ileri sürülmektedir. Yine, tarımsal üretimin temel unsurlarını birlikte çalıştıracak bütünsel süreçlere yer verilmeden tarımın sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulması mümkün görünmemektedir. Türkiye tarımsal üretimine yönelik uygulamaların hiçbir zaman sürdürülebilir bir modele oturtulamadığı, etkili bir bürokratik dönüşümün işletilemediği, olası organizasyon girişimlerinin yeterli bir veri tabanına dayanmadan şekillendirildiği, uluslar arası sosyal ve ekonomik değişimlere mahkûm edildiği ve yönetildiği, bilimsel yaklaşımlarla desteklenen sağlıklı bir sosyal, kültürel ve ekonomik dönüşüme yol açacak planlı ve tutarlı önerilerin ortaya konulmadığı, özgün üretim yapısının ve tarzının göz ardı edildiği, tarımın ve üretim unsurlarının bir bütünlük içinde ele alınmadığı, bu faaliyet kolunda faaliyet gösteren kesimin bir belirsizlik içinde yalnızlığa itildiği, üretim zemininin yok edildiği ve bu faaliyet alanının hala bir sorun alanı olarak görüldüğü anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak Türkiye tarımsal üretiminin belirtilen tarih aralığında biriken ve kronik hale gelen sorunların hem iç hem de dış dinamiklerle açıklanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Böyle bir açıklamaya, Türkiye tarımsal üretiminin sürdürülebilir bir çerçeveye oturtulması ve sağlıklı bir gelecek inşası için gereksinim duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Tarım, tarım ekonomisi, Türkiye

Giriş

İnalcık, Osmanlı tarımsal üretim yapısının ve karakteristik özelliklerinin, yerine kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nin üretim yapısını ve karakterini uzun yıllar biçimlendirdiğini ifade ederek sanki üretim yapısında dönüşüm ve değişim taleplerinin bu kaçınılmaz tarihsel bağlantı üzerinden hareketle yeniden kurulabileceği fikrinin altını çizdiği düşünülmektedir. Osmanlı ekonomisinin başat sektörü tarım, aynı zamanda, Türkiye Cumhuriyeti'nin temel ekonomik karakterini oluşturmuş ve Cumhuriyetin ilanından sonra hayata geçirilen politikalarda tarıma önemli yer verilmiştir (İnalcık,1998). Zira dönem itibariyle nüfusunun büyük bir kısmının halen kırsalda yaşadığı genç Türkiye Cumhuriyeti'nin tarımın içinde yer almadığı bir süreci yürütmesi mümkün görünmemekteydi. Ayrıca dönemin başat sektörü tarımın Balkanlar ve Birinci Dünya Savaşı gibi ağır bir yükün sorumluluğunu ve ekonomisini üstlenmiş olması bu sektörün ne denli önemli olduğunun açık bir göstergesi olarak tarihe kaydedilmiştir.

Türkiye tarımsal üretiminin önce bir imparatorluğun, ardından devamı Türkiye Cumhuriyeti'nin ekonomisindeki önemli rolüne rağmen bu sektörün tarihsel ve kronik olarak kavramsallaştırılabilecek sorunları bulunmaktadır. Bu sorunlar sadece ülkenin geçmişten günümüze oluşan iç dinamikleriyle açıklanması mümkün görülmemekte ve dönem itibariyle Türkiye'de ve dünyada meydana gelen politik, ekonomik, hukuki ve sosyal-kültürel değişimlerle bütünleşme çabalarında ortaya çıkan çıkmazlarla ilişkilendirilmesi kaçınılmaz görünmektedir. Başka bir ifadeyle tarım özelinde Tanzimat'la birlikte ve yukarıdan aşağıya bir yaklaşımla ortaya çıkan değişim taleplerinin yeterli veri tabanına dayalı değişim ilkelerinin belirlenmediği ve üretim yapısının dönüştürülmesi konusunda tutarlı yaklaşımların geliştirilemediği anlaşılmaktadır. Geçmişten günümüze tarım sektöründe istihdam edilen köylülük/köylülük sorunu kavramsallaştırmasına yönelik sosyolojik analizlerin ve bu yöndeki araştırmaların bir elin parmaklarını geçmediği düşünüldüğünde değişim taleplerinin sağlıklı bir tarihsel ve sosyolojik zemine oturtulamadığını açık bir şekilde göstermektedir.

Dolayısıyla Türkiye tarımsal üretiminin her bir tarımsal üretim kolu için mevcut sorunlarının teknik boyutlarından ziyade bunun ilkesel sorunlarının öncelikle ortaya konulması ve anlaşılması gerekmektedir. Aksi takdirde sürekli birbirini besleyen ve biriken sorunlar yumağı ve üretimin örgütsüz dağınık yapısı içinde bir ilerlemenin kaydedilmesi mümkün olmayacaktır. Cumhuriyetin ilanından günümüze akademiye Türkiye tarımı belirli tarih aralıklarında ele alınmış, değerlendirilmiş, dönemin tarihsel olayları ve gelişmeleriyle ilişkilendirilmiş ve tartışılmıştır. Araştırmaların yapıldığı tarihsel periyotlarda Türkiye tarımına yönelik adımların ve ele alınan konuların günümüzde hala aynı sorunlar minvalinde tartışılıyor olması, mevcut araştırmanın başlığında da belirtildiği üzere, mevcut

sorunlarımızın tarihsel ve kronik boyutlarını ortaya koyması bakımından manidardır (Demirögen ve Olhan, 2017).

Bu araştırmada iki temel yaklaşım ileri sürülmektedir. Birinci yaklaşım: Türkiye tarımına yönelik girişimlerde tarihsel bir yaklaşıma ve tarihsel temellendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. İkinci yaklaşım: Türkiye tarımsal üretiminin sorunları özelinde ortaya konulan projelerin başta sosyal boyutları bakımından olmak üzere çok boyutlu analizleri ortaya konulmamış ve üretim yapıları/davranışları anlaşılmamış fikrinden hareketle küçük meta üreticilerinde dönemsel olarak uygulanan politikalarla sağlıklı bir dönüşüme ve değişime yol açacak bir planlamaya geçilemediğidir. Türkiye'nin dahil olduğu uluslararası organizasyonlar yoluyla ortaya konulan ekonomi politikalarında öncelikle tarımla ilişkili kurumlar yok sayılmış ve tarımsal faaliyetler dönemsel olarak sekteye uğratılmıştır.

Bu araştırmanın amacı Türkiye tarımsal üretiminin süregelen sorunlarının kronik hale geldiği ve bunun tarihsel bir zemini bulunduğu yaklaşımı ile mevcut durumun ve sorunların/çözümlerin yeniden ele alınması ve tarihsel bir çerçeveye oturtulması kaçınılmaz olduğu düşüncesinden hareketle Türkiye tarımsal üretiminin kronik sorunlarını 1923'ten günümüze tarihsel bir yaklaşımla ve eleştirel bir bakışla yeniden ele almak ve değerlendirmektir.

Cumhuriyetin ilanından sonra tarımsal üretime yönelik politikalar

Osmanlı İmparatorluğunun temel üretim yapısı olarak zirai üretimin dönem itibariyle ne denli önemli bir sektör olduğunun en önemli ve değerli kanıtı, Balkanlar ve Birinci Dünya Savaşı gibi ağır bir yükün, yıkımın sorumluluğunu ve ekonomisini üstlenmiş olmasıdır. Cumhuriyetin ilanından sonra da tarımsal üretimin ülke ekonomisine önemli katkısı devam etmiş ve ekonomi politikalarında öncelikle ele alınması gereken sektörlerden biri olmuştur. Türkiye Cumhuriyeti'nin çeşitli periyotlarında nüfusunun hala büyük bir ekseriyetinin kırsalda yaşadığı düşünüldüğünde dönem itibariyle bu üretim alanından tümünden bir kopuş mümkün değildi (Toprak, 1982: 221-222, 346-347). Öncelikle ifade edilmesi gereken konu genç Türkiye Cumhuriyeti'nin temel üretim yapısını ve karakteristiğini Osmanlıdan miras devraldığı ve uzun yıllar bu üretim yapısını devam ettirdiği gerçeğidir. Tanzimat'la birlikte tarım özelinde ve ekonomisinde Osmanlı padişahlarının tarımın iyileştirilmesine yönelik ısrarlı tutumlarıyla hem etkili bir tarım bürokrasisinin şekillendirilmesi hem de tarım eğitime yönelik kurumların geliştirilmesi yönündeki adımları küçümsenmeyecek adımlardır. Türkiye Tarımsal üretiminin başlangıcının Cumhuriyet'in ilanından geriye götürülmesi bu arayışın çok daha öncesinde başladığını ve bir sahiplenmenin olduğunu göstermektedir. Böylece Tanzimat'la birlikte başlayan, batıyı referans alan ve günümüze kadar devam eden uygulamaların tarım özelindeki etkilerinin yeniden gözden geçirilmesi önemlidir (Güran, 1992, 1998; Çeşme, 2014).

Son dönem Osmanlı ekonomisi, özellikle yapılan ticaret antlaşmalarıyla, Avrupa ülkelerinin güdümünde, Avrupa ekonomisiyle bütünleşme çabasında ve Avrupa ekonomisi boyunduruğunda bir faaliyete dönüşmüş ve bu, 1908 yılına kadar devam etmiştir (Quartaert, 2006, 2008). 1908-1917 yılları arasında "Milli iktisat" adı verilen milli ve bağımsız bir ekonomi politikası takip edilmeye çalışılmakla birlikte bunda pek başarılı olunmadığı anlaşılmaktadır (Toprak, 1982; Boratav, 2007). Nitekim 1934 Türkiye Cumhuriyeti İç İşleri Bakanlığı raporunda "*Gümrük kapıları ardına kadar açık tutulduğu devirde, Avrupa'dan ithal olunan ipekli kumaşlar Bilecik dutluklarının harap olmasına sebep oldu. 1821 de 600 adet el tezgahına sahip bulunan Üsküdar'da 40 tezgah kaldı ve aynı şekilde 1812 de 3000 tezgahı bulunan Tırnova'da tezgah adedi 1000 e indi..... Mensucat sanayiinin inhitatı diğer sanayi Şubelerine de tesir etti ve memleket sanayiinin bir gün tekrar canlanacağı ümidi hemen hemen yok gibi idi. O zamandan beri Türkiye ham madde müstahsili bir memleket olarak kalmıştır..... Garbın sanayi mamullerine bir açık pazar olan Türkiye bir nevi koloni haline gelmeye mahkûm bulunuyordu*" ifadesinde bu ekonomik bağımlılık açık bir şekilde ortaya konulmuştur (Thornburg, 1950'den aktaran, Kalabak, 2014).

Cumhuriyet döneminde zirai üretim bakımından en köklü değişim 1925 yılında aşar vergisinin kaldırılması ve bütün vergilerin nakdi vergi şekline dönüştürülmüş olmasıdır. 1926 Zirai Kredi Kooperatifler Kanunu ile tarımsal kredi yeniden düzenlenmiş ve bu sektörün lokomotif durumunda olan Ziraat Bankası Anonim şirket olmuştur. 1923-1930 yılları arasında tarıma yönelik politikalar ekonomik göstergelere olumlu yansımıştır. Ancak sorunlar devam etmektedir: tarımsal desteklemelerde devlet desteğinin yetersizliği, bu sektörde girişimcilerin olmaması, verim düşüklüğü, bitki ve hayvan

sağlığı ilaç ve hizmetlerini sağlayamama gibi. Takip eden yıllarda da ülke ekonomisinin temel yapısını oluşturan tarıma önem verilmiş ve bu yönde iyileştirmelere yönelik politik uygulamalar benimsenmiştir. 1930-1940 yılları arasında en dikkat çekici gelişme 1938 yılında Toprak Mahsulleri Ofisi'nin (TMO) kurulması olmuştur. Dönemin ikinci dikkat çekici gelişmesi ise 1932 yılında TBMM'de kabul edilen "buğday Koruma Kanunu" olmuştur. TMO'nun bütün bir ülke sathında hububat sıkıntısı yaşanmaması için üstlendiği görev de önemli bir faaliyet olmuştur (Yavuz, 2010).

Tarımda makineleşme yönünde atılan adımlar 1940-1950 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. 1943 yılında "Türkiye Zirai Donatım Kurumu'nun Teşkiline Dair Kararname" ile yeni bir kurum oluşturulmuştur. Bu kurum, tarımda makineleşme faaliyetlerini yürütmekle görevlendirilmiştir. 1940-1950 arasında önemli bir gelişme de toprak reformuna yönelik eğilimlerdir. Öncesinde Mustafa Kemal Atatürk, acilen toprak reformuna ilişkin bir düzenlemeye geçilmesini istemiştir. Bu yönde 1935'li yıllarda bazı düzenleme girişimlerine geçilmiş ancak gerek Mustafa Kemal Atatürk'ün ölümü gerekse İkinci Dünya Savaşı'nın patlak vermesinden dolayı bu, ele alınamamıştır. Toprak reformu adı altında topraksız çiftçilerin toprak sahibi olmasını sağlamak ve sürdürülebilir bir tarımsal üretimin önünü açmak amacıyla TBMM'ye sunulan tasarı, 1945 yılında "Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu" adıyla kabul edilmiş ancak uygulama alanı bulmamış ve toprak dağılımındaki adaletsizlik devam etmiştir (Yedek ve Sertel, 2018). Uygulanan ekonomik modeller açısından değerlendirildiğinde 1923-1938 yılları arasında devlet, karma bir ekonomik model benimsemiştir. Temelde devletin öncülüğünde özel girişimi de teşvik eden bir karma ekonomik sistem öngörülmüştür. 1933-1950 yılları ise devlet merkezli bir kalkınma modeli yürütülmüştür. Bu politikaların belirlenmesinde kuşkusuz dönem itibarıyla dünyada yaşanan tarihsel olaylar/savaşlar etkili olmuştur.

1960'li yıllar Türkiye'nin "*Planlı Kalkınma Dönemleri*"ne geçildiği dönemler olmuş ve tarım politikalarına da yer verilen "*Beş Yıllık Kalkınma Planları*"nın uygulandığı döneme geçilmiştir. Bu dönemde ülkenin temel ekonomik stratejisi hem kamuda hem de özel sektörde ucuz girdi temini sağlayacak şekilde "ithal ikameci politikalar" modeliyle yürütülmüştür. Bu ekonomik model en basit tanımıyla ithal ikamesi politikası yurt dışından ithal edilen bir şeyin yurt içinde üretilmesi politikasıdır. Dolayısıyla üreticiye bir yandan ucuz girdi temini yönünde destekleme politikaları geliştirilirken öte yandan yerli üretimi arttırmaya dönük adımlar atılmış ve bunun için üreticiler teşvik edilmiştir. Beş Yıllık Kalkınma Planlarında tarım alanında yürütülen politikalar *24 Ocak Kararları (1980)*, *12 Eylül Askeri Darbesi (1980)* ve *5 Nisan kararlarının (1994)* gölgesinde Kamu İktisadi Teşekkülleri (KİT) aracılığı ile ısrarla devam ettirilmiştir (Pamuk, 1999; Boratav, 2009; Önal, 2010; Önal, 2018; Demirdöğen ve Olhan, 2017; Özalp, 2019).

1980-2000 yılları arasında ise Türkiye, Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu (IMF), Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ), Avrupa Birliği (AB) ve çok uluslu şirketler (ÇUŞ) gibi uluslararası organizasyonların telkinleri ve yönlendirmeleriyle bir tarım politikasına sahip olmuştur. Özellikle çok uluslu şirketlerin bitkisel üretimde ve ürünlerinde baskın gücü dikkat çekici olmuştur. Belirtilen tarih aralıklarında dünya tohum pazarında %76; bitki koruma ilaç pazarında %95; ve kimyasal gübrede %41 oranlarında baskın bir kontrol gücüne ulaşmıştır. Bahsedilen uluslararası organizasyonların belirtilen tarihsel dönüm noktalarında politika belirlemede söz sahibi olmaları ve giderek serbestleşen ekonomik sistemde üreticiler ürün-girdi piyasasını kontrol eden bu organizasyonlara karşı korumasız kalmıştır (Demirdöğen ve Olhan, 2017).

1990 yılından günümüze Türkiye'de kapitalistleşme süreçlerinin yoğun yaşandığı dönemlerdir. Özellikle kendi hazırlıklarını tamamlayamamış bir ülke olarak bu kapitalist etki daha fazla hissedilmektedir. Bu dönemden itibaren IMF ile girilen yoğun ilişki Türkiye tarım kurumlarına yönelik ciddi yapısal dönüşümlere yol açmış ve devletin çiftçi ile ilişkisi değişmiştir. O günden bugüne Tarımsal desteklemelerin kısılması ve kamuya ait tarım kuruluşlarının özelleştirilmesi çoğunlukla dış belirleyicilerle temel hedefler olarak benimsenmiştir. Özellikle 1998-2008 uluslararası kuruluşlar Türkiye'nin tarım politikalarında karar vericiler olarak dahil olmuştur (Yörür, 2010).

Bu durum kırsal kesimde ekonomik ve sosyal problemlere yol açmış, istihdam yok edilmiş ve küçük üreticiler kapitalizmin boyunduruğunda ve tekelinde bir üretim yapmaya mecbur bırakılmıştır. Bu defa kırsalın işçileştirilmesi ile sonuçlanmıştır. Kapitalizmin dünya ölçeğinde artan etkisi düşünüldüğünde bu durum zaten kaçınılmaz sondu. Keyder ve Yenal'ın (2013) belirttiği gibi *küçük üretici, ücretli işçi olmasa da kapitalist ilişki ağlarının (network) içine girerek sömürülebilmektedir*. Küçük meta

üreticiliğine dayalı korumasız bir tarımsal üretim yapısına sahip Türkiye'nin 1980 sonrası neo-liberal yaklaşımlarla beslenen ekonomik yapısında tarım, itibarsızlaştırılmış; kırsal, yaşanan bir mekân olmaktan çıkarılmış, yoksullaşmış, tarım alanları yok edilmiş ve nihayetinde köylünün ve özellikle gençlerin köyden göç etmesine yol açmıştır. 1987-2002 yılları arasında 1 milyon 348 bin hektar; 2002-2017 yılları arasında 3 milyon 203 bin hektar (%12) tarım arazisi yok olmuştur. Yok olan tarla alanlarının %75'nin tarla bitkileri ve özellikle buğday alanları (%692) olması çok daha üzücü olmuştur. Buna paralel olarak tarımın istihdamdaki payı düşmüş fakat hizmet ve inşaat sektörünün istihdamdaki payı %46'larda %60'lara çıkmıştır. Tarımın cumhuriyet tarihi boyunca GSYH içindeki %40-50 arasında değişen payı günümüzde %7'lere gerilemiştir (Davran ve ark., 2017). Tarımsal üretimin tarım dış ticareti bakımından göstergeleri de önemli bir gerileme içinde olmuştur. 2002 yılında 1,7 milyar dolar tarım ihracatı 5,3 milyar dolara çıkarken ithalat 1,7 milyar dolardan 8,9 milyar dolara çıkmıştır. Dolayısıyla ihracat 2 kat artarken ithalat 4 kat artmıştır. Yani tarım ihracatı 2 kat artarken ithalatı 4 kat artmıştır (Davran ve ark., 2017).

Tarım kurumları ve bürokrasisi

Tanzimat'tan sonra Osmanlı padişahlarının bir tarım bürokrasisinin oluşturulması ve bunun için uygun kadroların temini için eğitim kurumlarının geliştirilmesine yönelik çabaları önemli olup yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nin kurumsal yapısı bunun devamı olarak bu kurumların dönüştürülmesiyle ve yeni kurumların eklenmesiyle biçimlendirilmiştir. Cumhuriyetin ilanından sonra müstakil bir bakanlık olarak 1924 yılında Tarım Bakanlığı kuruldu. Cumhuriyetin ilanından günümüze Tarım Bakanlığına kısa süreli görevlendirmeler dikkat çekicidir. Örneğin Tarım Bakanlığının ilk bakanı Zekai Apaydın'ın görev süresi 5 ay; Şükrü Kaya'nın 3 ay; Hasan Fehmi Ataç'ın 4 ay olmuştur. 2002 yılından sonra Tarım Bakanlığına uzun görevlendirmenin dışında cumhuriyet tarihinden günümüze her bakan için ortalama görevlendirme süresi 1,5 yıl olmuştur. Atanan bakanların tarım bakanlığı ile ilişkileri bakımından değerlendirilmesinde de yarar vardır. 1924 yılında kurulan Tarım Bakanlığına görevlendirmelerde adı geçen 50 bakandan 14'ü Ziraat; 1'i veteriner toplam 15-16 bakan ziraat ve benzer alanlarda ihtisas sahibidir. Kalan yaklaşık 30 bakan başta hukuk olmak üzere iktisat, işletme, siyaset bilimleri, eczacılık, tıp, mimar gibi alanlarda ihtisas sahibidir. Özellikle 1950'den sonraki görevlendirmelerde farklı meslek gruplarında görevlendirmelere daha fazla yer verildiği anlaşılmaktadır. 1924 yılında kurulan Tarım Bakanlığı adı 1974 yılına kadar değişmemiştir. 1974-1980 arasında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı; 1980-1983 arasında Tarım ve Orman Bakanlığı; 1983-1991 Tarım ve Köyişleri Bakanlığı; 2011-2018 arasında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı; 2018'den sonra Tarım ve Orman Bakanlığı olarak yeniden değişmiştir (Anonim, 2021).

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın organizasyon şeması incelendiğinde yeni yönetim sisteminde Bakan, Bakan yardımcılarının altında hizmet birimleri ve taşra birimleri şeklinde dağınık, birimler arasında geçişlerin yoğunlukta olduğu bir organizasyon ön görülmüştür. Başka bir ifadeyle hizmet birimlerinin ve bunun yanında taşra birimlerinin görev tanımları açık ve şeffaf değildir. Kurum içi organizasyon şemasında hizmet birimleri arası geçişler ve bunun yarattığı sorunlar bulunmaktadır. Örneğin kişisel gözlemim olarak Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar tarafından yapılan bir proje Hayvancılık Genel Müdürlüğü'nün halihazırda yürüttüğü bir proje ile aynı olabileceği gibi tamamen farklı amaçlara hizmet edebilir. Hatta amaçları bakımından birbirine zıt projeler yürütülebilmektedir.

Dolayısıyla Türkiye, tarımsal üretim faaliyetlerinin çok yönlü etkileşimli yapısını organize edecek bir kurumsallaşmaya sahip değildir. Bu da çok büyük bir yapısal sorundur. Tarımın bu çok boyutlu yapısı konusunda bir farkındalık olduğu düşünülmemektedir. Üniversitelerin ve araştırma kuruluşlarının olası katkılarını sağlayacak yapısal bir kurumsallaşmaya izin verilmemektedir. Kurulan ilgili sivil kuruluşların politika geliştirmeye katkısı söz konusu değildir. Bu kuruluşlar sadece zaman zaman öngörülen projelerde aracı kuruluşlar/uygulayıcı kuruluşlar olarak görev yapmaktadırlar.

Tarım özelinde ön görülen kurumsal yapının değişen ihtiyaçlara cevap vermesi ve sürekli kendini yenileyerek güçlendirmesi çok büyük önem arz etmektedir. Kuşkusuz, diğer sektörlerde olduğu gibi, tarım sektörü de bir dizi değişkeni ve etkileşimi içinde barındıran bir sektördür. Halihazırda öngörülen organizasyon şeması dağınık bir yapı arz etmektedir. Somut bir etki yaratacak kapsayıcılığa sahip değildir. Eksiktir. Kurumsal yapıdaki eksiklikler haliyle oluşturulan tarım politikalarının etkin ve kapsayıcı olmasını engellemektedir. Öngörülen projeler yeterli bir analize dayandırılmamaktadır. Bu

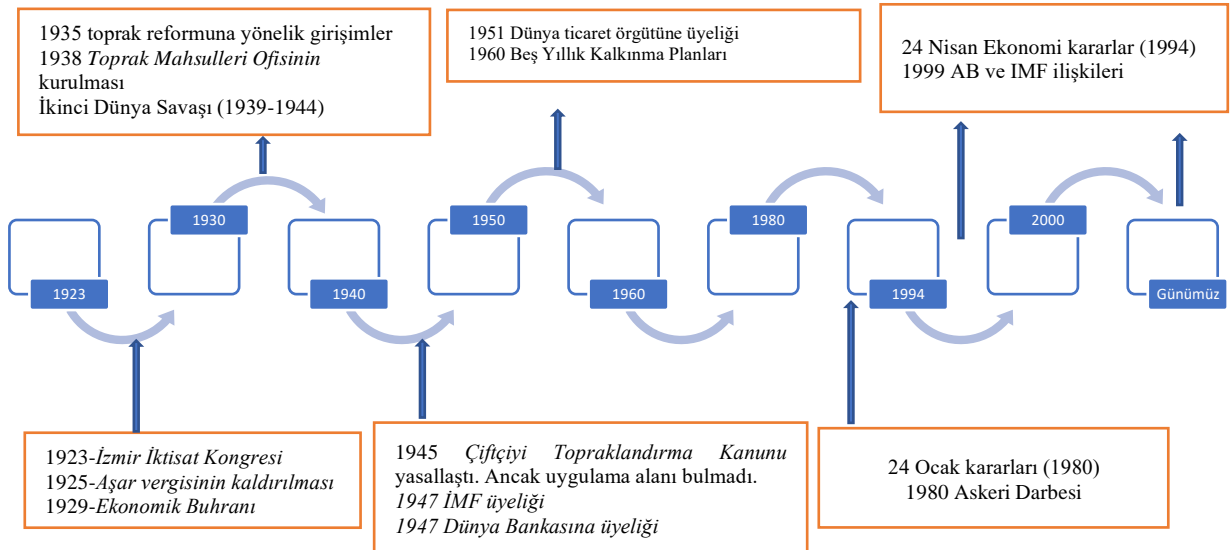
analizleri yapacak bir yönetim sistemi, veri ağı ve bilgi yayılım modeli de bulunmamaktadır. Bütün bu eksiklikler nedeniyle Türkiye’de uzun vadeli tarım politikaları yerine kısa vadeli ve tam teşhisi konulamayan sorunlara kısmi çözümler üretilmekte ve böylece geçmişten günümüze yapısal sorunlarını kronik hale getirilmektedir.

Cumhuriyetten günümüze Türkiye tarımına yönelik sağlıklı bir planlamadan bahsetmek mümkün görünmemektedir. Buna yönelik ilkesel bir tutum geliştirilememiştir. Üreticiden tüketiciye kadar olan süreçler ciddi bir koordinasyon gerektirmesine rağmen olası bir planlamada sektörün çok boyutlu özelliklerinin ihmal edildiği açıktır (Özertan, 2020). Gelişmiş ülkelerde tarım özelinde serbest piyasa sistemi karşısında kamunun hem üreticiyi hem de tüketiciyi koruyucu çoğulcu organizasyon modelleri geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Türkiye Avrupa Ortak Tarım Politikası dahil olmak üzere entegre olduğu uluslararası organizasyonlarda da tarımına yönelik bir modele sahip olmadığı için süreçleri yönetememiştir, üreticisi ve kurumları küresel pazara mahkûm edilmiştir.

Türkiye tarımsal üretiminin tarihsel dönüm noktaları

Türkiye tarımının kuramsal temelleri bulunmamakta ve bu kuramsal çerçeveyi sağlayacak envanteri de yoktur. Tarımsal üretimin çerçevesinin kavram kargaşalıklarına yol açacak şekilde konumlanmasından, benzer amaçlarla kurulmuş ve çoğunlukla amaçsız projelerle kamu kaynaklarının israf edildiği yanlış yapılanmalara kadar gelişmiş güzel bir işleyişle sürdürülmektedir.

Türkiye tarımsal üretiminde Cumhuriyetten sonra yaygın etkileri bakımından dönüm noktalarını bilmek çok önemlidir. Her yeniliğin/değişimin dönüm noktası olma niteliği taşımadığı düşünüldüğünde can alıcı dönüm noktalarının tespit edilmesi tarım özelinde sağlıklı bir gelecek inşası için gereklidir. Türkiye tarımsal üretiminde tarım bürokrasisinin şekillendirilmesinden uluslararası organizasyonlarla bütünleşme süreçlerine kadar olan zaman aralığında can alıcı tarihsel olaylar nedir? Özellikle batıyla bütünleşme ve uluslararası organizasyonlara dahil olma çabalarında Türkiye, en azından tarımsal üretimi bakımından bir başarı sağlayamamış, üreticisini korumaya dönük tarım politikaları geliştirememiştir. Başka bir ifadeyle Türkiye dahil olduğu uluslararası organizasyonların güdümünde tarım politikalarına mecbur bırakılmıştır. Türkiye tarımsal üretimi dönemsel meydana gelen askeri darbelerden de büyük ölçüde etkilenmiştir (Özertan, 2013).



Şekil 1. Türkiye Tarımsal üretiminde önemli dönüm noktaları

1923 İzmir İktisat Kongresi

Tam anlamıyla bir iktisat kongresi hüviyetinde olmasa da sonuçları önemli olmuştur. 1931 yılına kadar Türkiye tarımsal üretimine yön vermiştir. Alınan kararlar bağlayıcı değildi. Tarım bakımından aşar vergisinin kaldırılması önemli bir tarihsel olaydır. Alınan kararlarda sermaye gruplarının ve eşrafın büyük etkisi olmuştur. Temel vurgusu siyasi ve ekonomik bağımsızlıktır (Kayıran ve Saygın, 2019).

1929 Ekonomik Buhran

Amerika’da başlayan kriz dünya çapında bir etkiye sahip olmuştur. Türkiye de bu krizden etkilenmiştir. Türkiye bu dönemde liberal ekonomiden müdahaleci bir ekonomiye geçiş yapmıştır. İktisadi kalkınma planlarıyla krizi atlattırma çalışmıştır. Tarım bakımından değerlendirildiğinde ihracatçısı olduğu tarım ürünlerinde ve hammaddelerinde ciddi fiyat düşüşleri yaşandı. Türkiye’nin ihracatçısı olduğu tarımsal ürünlerin ve diğer ham maddelerin fiyatı 1932-33 yılları arasında düşüşe geçti (Erbay ve Hemen, 2019).

1945 Çiftçiyi topraklandırma kanunu

İki büyük savaşın yıkımından sonra kurulan Türkiye Cumhuriyeti’nde toprak reformu öncelikle ihtiyaç duyulan alanlardan biri olmuştur. Nüfusunun büyük çoğunluğunun topraksız ve az topraklı olduğu dönemde tarımsal üretimin önünün açılabilmesi için toprak dağılımındaki adaletsizliğin giderilmesi önemli idi. Gelişmiş ülkelerin bu konudaki çalışmaları çok önceden başlamış ve halledilmiştir. Konuyla ilgili olarak “Çiftçiyi Topraklandırma kanunu” adıyla 1945 yılında meclise sunulan tasarı kabul edilmekle birlikte uygulama alanı bulmamıştır. Özellikle büyük toprak sahibi mebusların yasaya şiddetle itirazı günümüze kadar bu problemin neden aşılamadığını göstermesi bakımından oldukça önemli bir kayıttır. Türkiye hala tam anlamıyla bir toprak reformunu hayata geçirememiştir (Yedek ve Sertel, 2018).

Uluslararası Para Fonu (IMF)

IMF Türkiye tarımsal üretimini etkileyen önemli uluslararası organizasyonlardan Türkiye bu kuruluşa 1947 yılında dahil olmuştur. Özellikle 1980 sonrası Türkiye tarım politikalarında baskın ve karar verici bir rol üstlenmiştir. IMF güdümlü politikalarda öncelikle tarım kesimine yönelik politikalarda kısıtlamalara gidilmiştir. 1980 24 Ocak Kararları Türkiye tarımı bakımından önemli yıkıcı sonuçları olmuştur. Yapısal Uyum Programları ile kamunun çiftçiyle ilişkisi kesilmiş ve üretici sermaye ilişkisine dönüşmüştür (Günaydın, 2010; Özalp, 2019).

1980-24 Ocak Ekonomi Kararları ve 1994-24 Nisan Kararları

Kimi yaklaşımlara göre devrim niteliğinde kararlardır. Önemli bir dönüşümdür. Çağı yakalamamanın ve küresel pazara eklenmenin başlangıcıdır. Başka bir yaklaşıma göre ise 24 Ocak Ekonomi Kararları Türkiye’nin küresel pazarların hegemonyasına girmesine yol açan kararlardır. Bu kararlar aynı zamanda ülkenin geçmişten ilham alan hedeflerinden sapmasıdır. 24 Ocak Kararlarının Türkiye ekonomisi ve sosyal yaşantı üzerine derin etkileri ve analizi bir yana tarım sektörü bu kararlardan olumsuz etkilenmiştir. IMF ve Dünya Bankası’nın Merkez ülkeler lehine gelişmekte olan ülkelerin aleyhine olacak şekilde bir politikayı ortaya koyduğu anlaşılmaktadır (Özalp, 2019). Bu Kararlar pratikte kırsal kesimin ve dolayısıyla çiftçiyi yoksullaştırmış ve Türkiye’yi gıda ithalatçısı bir ülke haline dönüştürmüştür (Öztürk ve ark., 2008; Özalp, 2019). Etkisi bakımından 24 Ocak Kararları tarım özelinde önemli bir tarihsel dönüm noktasıdır.

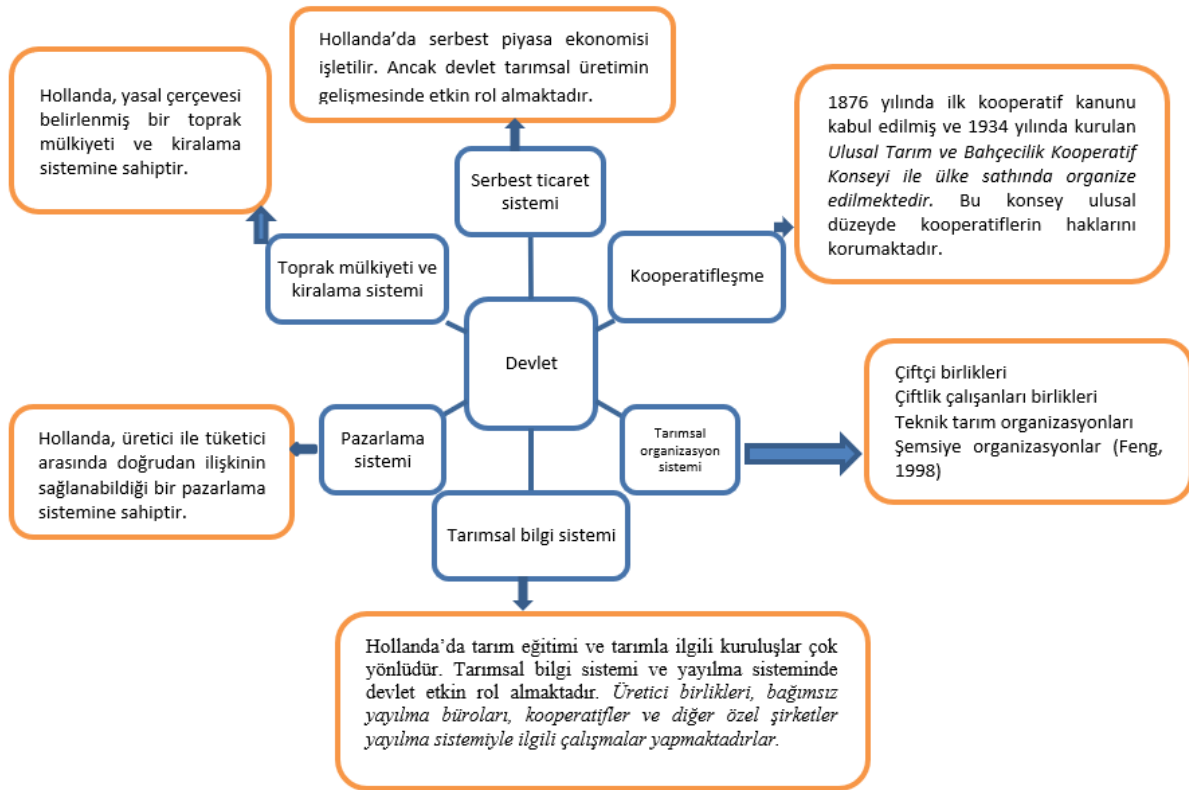
1999- AB ve IMF antlaşmaları ve sonrası

Türkiye ile Uluslararası Para Fonu (IMF) arasında 1999 yılında imzalanan bir antlaşmadır. Türkiye’nin 1999-2008 yılları arasındaki tarım politikalarını belirlemiştir. Mevcut destekleme sistemlerinden vaz geçilerek Doğrudan Gelir Desteğine (DGD) geçilmesi; destekleme alım fiyatlarının dünya borsa fiyatlarına göre belirlenmesi; Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi (TŞFAŞ), Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü (ÇAYKUR) ve sair kuruluşların özelleştirilmesi ve Tarım Satış Kooperatifleri Birliklerinin yeniden yapılandırılması önemli taahhütlerinden bir kaçıdır. IMF ile yapılan Stand by anlaşmasının Türkiye’deki uygulaması Tarım Reformu Uygulama Projesi (TRUP) yoluyla gerçekleştirilmiştir. Bu proje Dünya Bankası tarafından desteklenmiştir. Bu antlaşma ve ülkemizdeki uygulamaları aslında tarımı olumsuz etkilemesine rağmen tarım ticaretinin serbestleşmesi niyetini taşıdığı açıktır (Günaydın, 2009; Özalp, 2019).

Türkiye ve Hollanda tarımsal sektörlerinin karşılaştırılması

Bu araştırmada aynı zamanda Avrupa Birliği ülkelerinden ve tarımsal üretim bakımından her zaman kendinden söz ettiren ülkelerden Hollanda'nın tarımsal üretim modeline vurgu yapılacaktır. Hollanda Avrupa'nın küçük yüzölçümüne sahip ülkelerinden biri olmakla birlikte tarımsal üretimi ve ticaret modeli bakımından özgün ve etkili bir yapıya sahiptir. Hollanda'nın yüksek tarımsal üretimi ve buna yönelik birbirini destekleyen politikaları bir anda oluşmuş yapısal değişikliklerle ifade edilmesi mümkün değildir. Genel olarak Hollanda başta Avrupa Birliği ortak tarım politikasına uyum süreçlerinde olmak üzere bunların ulusal düzeyde kamu ve özel kurumsal yapılarını geliştirmiş, aktif kılmış, uyum süreçlerinde eksikliklerini ve açıklarını kapatabilmiş ve böylece kendi çiftçisini koruyacak yapılanmaları desteklemiş ve beslemiştir. Küçük ölçekli işletmecilik sadece ülkemize özgün bir üretim yapısı olmamıştır. Hollanda tarımsal üretim sisteminde küçük aile işletmeleri ana üretim birimleridir. Özellikle tarım politikalarının belirlenmesinde yararlandığı araçlar dikkat çekicidir: *Sosyo-ekonomik politikalar, müşavirlik, araştırma, geliştirme, eğitim, yapısal politikalar, sermaye ve yatırımlar, planlama, toprak ıslahı*. Tarımla ilgili olan başlıca problemler de şunlardır: *çevre politikası, toprak fiyatları ve kiralama, çevre ve doğa yönetimi, ürün kalitesi, enerji maliyetleri, hayvan sağlığı ve refahı, pazarın yapısı* (Yücesoy, 2019). Üreticiler, tüccarlar ve tüketiciler arasında kurullarla oluşturulmuş sabit bir etkileşim mevcuttur. Serbest ticaret sisteminde hükümetin görevi tüm taraflar arasında iyi bir çalışma alanı yaratabilmek olmuştur (Feng, 1998).

Örgütlenmeye yönelik yatırımları da Hollanda'nın tarımdaki başarısında belirleyici rol oynamaktadır. 1876 yılında ilk kooperatif kanunu kabul ediliyor, 1934 yılında kurulan Ulusal Tarım ve Bahçecilik Kooperatif Konseyi tarafından ülke çapında organize edilmektedir. Hollanda tarımsal üretiminde kullanılan araçlardan biri de üretici birlikleridir. Bunlar politika belirlemede etkin söz sahibidirler. Çiftçi organizasyonları çiftlik birlikleri, çiftçi organizasyonları, teknik tarım organizasyonları ve şemsiye organizasyonlar olarak biçimlendirilmiştir (Feng, 1998). Çiftçi birlikleri sadece ekonomik değil aynı zamanda politik organizasyonlardır. Özerk bir yapıya sahiptirler. Devletin kontrolünde bazı teknik, sosyal, ekonomik, çevresel ve idari düzenlemeler yapabilmekte; uluslararası, ulusal, bölgesel ve yerel düzeyde, tarımsal ve kırsal kalkınmayla ilgili politikaların belirlenmesindeki ana unsurlardır. Danışmanlık hizmetleri verebilmektedir. Hükümet ve parlamentoya danışmanlık yapabilmektedirler. Tarımsal bilgi ve yayılma sistemi de çok etkindir. Bunun için çoğunlukla etkili örgütlenme ve iş birlikleri güçlendirilmiş yapılar tarafından desteklenmektedir. Devletin kontrolünde üretici birlikleri, bağımsız yayılma büroları, kooperatifler ve diğer özel şirketler yayılma sistemiyle ilgili çalışmalar yapmaktadırlar (Feng, 1998; Yücesoy, 2019).



Şekil 2. Hollanda tarımsal üretiminin yapısal özellikleri (Feng, 1998; Yücesoy, 2019)

Şekil 2 Hollanda tarımsal üretiminin birçok aşamayı dikkate alan bir yaklaşımla nasıl organize edildiğini açıkça göstermektedir. Hollanda tarım finansmanına yönelik problemleri giderilmiştir. Dikkat edilirse Hollanda tarımsal üretimi *tarımın* tanımına uygun olarak üretimin başından tüketiciye kadar olan faaliyet aşamaları etkili bir şekilde yönetilebilmektedir. *Serbest ticaret sistemi, toprak mülkiyeti ve kiralama sistemi, kooperatifleşme, tarımsal organizasyon sistemi, tarımsal bilgi sistemi, pazarlama sistemi* altında toplanabilecek unsurlarla tarımsal üretim yapısı işletilmektedir. Bu sistemlerin her birisinde, aynı zamanda, son derece aktif alt organizasyon modelleri geliştirilmiştir.

Türkiye tarımına yönelik olası bir yapılanmada öncelikle kendi iç dinamiklerini hem de dış dinamikleri ortaya koyacak ana politikalar geliştirilmelidir. Bu ana politikalara hizmet edecek alt politikalar bölgesel ve yerel özellikleri ile farklılıkları kapsayacak şekilde belirlenmelidir. Bunun için kendi özgünlüklerini içeren bir organizasyon modeli oluşturulmalıdır. Devlet organizasyonun her aşamasında olmalıdır. Ancak hem kamu hem de özel kuruluşların politika geliştirme ve karar verme süreçlerinde söz sahibi olması sağlanmalıdır. Tarımla ilgili organizasyonların bağımsız ve özerk kuruluşlar olduğunun altı çizilmelidir. Bunlar devlete yol göstericilik yapabilecek donanıma ve birikime sahip olmalıdır.

Sonuç ve değerlendirme

Bu araştırmada, temel üretim yapısını zirai üretimin oluşturduğu Osmanlı devletinin Türkiye Cumhuriyeti'nin 1923 yılından günümüze tarımsal üretim özelinde kronikleşen sorunlarının tarihsel bir yaklaşımla ele alınması ihtiyacına dikkat çekilmiştir. Türkiye tarımsal üretimine yönelik geçmişten günümüze bir kuramsal ve kurumsal alt yapısı ve hedefi bulunmamaktadır. Mevcut yapılanması dağınık bir yapı arz etmektedir. Başka bir ifadeyle bir planlaması olmamıştır. Olası bir planlama için günden güne değişen yeni sosyal ve ekonomik düzenlere ihtiyaç verecek yapısal ve kurumsal kabiliyeti olmamıştır. Tarımsal üretim özelinde çeşitli periyotlarda yürütülen tarım politikalarının yüksek benzerliği hala aynı sorunlar bağlamlarında gelgitlerle ifade edilebilecek süreçlerin işletildiğini göstermektedir. Türkiye'de tarım özelinde problemlerin ortaya konulmadığı, teşhis edilemediği, bunu yapacak bir koordinasyon/organizasyon modelinin geliştirilemediği, sektörün doğası gereği karmaşık yapısının çözülemediği, dönemsel gelişmelere angaje, zaman zaman uluslararası politikalar ve

organizasyonların güdümünde ve yönetiminde bir tarımsal faaliyetin yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Türkiye tarımsal üretimine yönelik girişimler yukarıdan aşağıda bir organizasyon modeliyle belirlenmektedir. Bölgeselin ve yerelin bu girişimlere katkısı yok denecek kadar azdır. Tarım Bakanlığı'nın taşra birimleri ve ilgili sivil kuruluşlar sadece uygulayıcı birimler şeklinde konumlandırılmışlardır. Üniversitelerin Türkiye tarımsal üretimine yön verme noktasında yasal sorumlulukları bulunmamakta, sadece arzu edildiği zamanlarda esas sorumlu ilgili bakanlığın talebi ile iştirakçi kuruluşlar olabilmektedir. Bu yönde üniversiteler çoğunlukla proje üretici olmaktan ziyade uygulayıcı kuruluşlar olarak görevlendirilmektedir. Türkiye ile Hollanda tarımsal üretim modellerinin karşılaştırıldığı bölümden de anlaşılacağı üzere Hollanda tarihsel birikimiyle de tarımsal üretimi çok ayaklı bir yapı olarak görmekte ayaklardan birinin ihmal edildiği bir üretim modelinin sürdürülür olamayacağını apaçık göstermektedir. Örneğin pazarlama ayağının ihmal edildiği bir yerde yüksek üretim değerleri çok anlamlı olmayacaktır.

Dolayısıyla Türkiye tarımsal üretiminin bahsedilen kuramsal ve yapısal açıkları olası her türlü girişimi ve çabayı da beyhude kılmaktadır. Dahil olduğu uluslararası yapılarda üreticiden tüketiciye şeffaf bir veri ağı sistemine sahip olmadığı için politika yapıcı olmakta çıkmakta ve politika uygulayıcısı ülke konumuna girmektedir. Türkiye tarımın bu çok etkileşimli yapısını göz önünde bulunduran yapısal bir dönüşüme sahip olmadığı sürece ortaya konulan girişimlerle bir yol kat etmesi mümkün görünmemektedir. Tabi ki bütün bu tespitler yapılırken Cumhuriyetin ilanından günümüze gelişen tarihsel olayların/savaşların iktisadi etkileri ve sonuçlarının göz ardı edilmemesi gerektiği bilincine rağmen II. Dünya Savaşı gibi siyasal, sosyal ve ekonomik yükü ağır bir süreçten ayağa kalkmayı ve toparlamayı başarmış ülkeler bulunmaktadır. Türkiye'de Tarım politikaları anlamında bir istikrarı ve sürdürülebilirliği sağlayacak bir yaklaşımın ortaya konulmadığı açıktır. Öncelikle Tanzimat'la birlikte şekillendirilen tarım kurumsal yapısının geliştirilmesi yönündeki adımlar önemli görülmele birlikte gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında bu kurumsal yapının günden güne değişen koşullarda kendini yenileyemediği, mevcut kurumsal yapının içine eklenmediği görülmektedir. Kısa süreli bakanlık görevlendirmeleri bile tarım gibi birçok üretim aşamasını içinde bulunduran ve karmaşık bir yapıya sahip bu alanın ne denli ihmal edildiğinin açık bir göstergesidir. Tarım kavramının içi doldurulamadığı için tanım gereği üretimden pazarlamaya kadar olan süreçler birbirinden bağımsız yönetilmekte ve küçük üreticiler değişen dönemsel tarımsal ve ekonomik düzenlere karşı korumasız bırakılmaktadır. Halihazırdaki örgütlenme modelleri pasif bir görünüm arz etmektedir. Türkiye tarımına yönelik belirtilen sorunlardan bahsederken tarımın mevcut ekonomik düzenlere entegre olması noktasındaki belirsizlikler gelişmiş ülkelerde de tartışılmaktadır. Ancak bu tartışmalar giderek gelişen yeni durumlar karşısından tarımsal üretimin ve ekonomisinin nasıl konumlandırılacağı ile ilgilidir. Örneğin yeni teknolojilerin kullanımı, GDO ürünler, pazarlama ve sair konulardır. Problem tarımın sanayi karşısında nasıl konumlandırılacağı meselesi olup ve bunun ekonomi bilimi açısından boyutlarının tanımlanmamasıdır (Özertan, 2019). Burada dikkat çekilmek istenen durum ise Türkiye'nin kendi iç dinamikleri üzerinden bir tarım yapısını ve projeksiyonunu geliştirmediği yönündedir.

Özetlenirse Cumhuriyetin ilanından yılına günümüze tarım politikaları dönemsel değişen koşullara göre farklılık göstermiştir. Daha doğru bir değişle tarım sektörü değişen yeni koşullardan en çok etkilenen sektörlerden biri olmuştur. Çok karmaşık ve etkileşimli bir yapıya sahip olan tarımsal üretimde önce açık-şeffaf analizler ve bu analizlere dayanan politikaların benimsenmesi kaçınılmaz bir konudur. Doğası gereği böylesine karmaşık bir yapıya sahip tarım sektörünün önce kendi iç dinamiklerini kavrayabilen ve ardından gelişen yeni dış dinamiklere göre kendini yenileyebilen bir yapısal ve kurumsal organizasyonu gerektirmektedir. Aksi taktirde Türkiye'nin hem mevcut tarım sorunlar bakımından hem de tarım özelinde her yeni sosyal ve ekonomik düzenleri karşılama kabiliyeti olmayacaktır. Her yeni değişim karşısında kendi kurumsal yapısını her seferinde yeniden analiz ederek, yeni örgütlenme modelleri geliştirerek, üretim ve tüketim projeksiyonlarını öngörerek, üreticilerin/kırsalın sosyal ve ekonomik durumlarını yeniden gözden geçirerek, olası bir yeniden yapılanmanın rastgele değil bilimsel ve sistematik esasları olduğunu bilerek sağlıklı tarım politikalarına ulaşılacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla Türkiye tarımsal üretiminin sorunları kronik bir boyut taşımakta ve bu sorunlarını tanımlayacak yaklaşımlar geliştirememekte, çözüm adına ortaya konulan yaklaşımlar ise sorunun kendisiyle ilişkilendirilememektedir.

Tarım sektörünün çok boyutlu bir planlamasının yapılması ve olası dönüşümlerde üretim unsurlarının hepsini kapsayacak projeksiyonların ortaya konulması elzemdir. Bu dönüşümde aynı zamanda kendi özgün üretim yapısını da ıskalamayacak analizlere sahip olmalıdır. Böylece kendine uygun bir üretim modeli geliştirmenin önü açılacaktır. Tarımsal üretimin ön görülen sorunları da böyle bir yapılanma üzerinden ortaya konulacak ve sağlıklı teşhislerin konulması sağlanacaktır.

Sonuç ve Öneriler

- ✚ Türkiye tarımsal üretiminin tarihsel kökleri bulunmakta ve tarım özelinde sağlıklı bir gelecek inşası için günü birlik yaklaşımlar yerine **geçmiş-şimdi-gelecek** üzerinden yeniden bir değerlendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için bilimsel ve sistematik yaklaşımların geliştirilmesi kaçınılmazdır.
- ✚ Türkiye küresel ekonomiye entegrasyon süreçlerine hazırlıksız yakalanmış/yakalanmakta ve bunun tarım özelindeki etkileri ağır olmuştur/olmaktadır. Başka bir ifadeyle zaten dağınık ve örgütsüz olan tarımsal üretim sistemini uluslararası ekonomiye ve pazara eklememiş ve bu süreçte güçsüz bırakılmıştır. Özellikle hayvansal üretim açısından boyutları daha olumsuz olmuştur.
- ✚ Uluslararası etkileşimin kaçınılmaz olduğu çağımızda tarımsal kurumlarımızın bu etkileşimi içeride karşılayacak, iç dinamiklerini harekete geçirecek, güçlendirecek, koruyacak bir yapılanmaya sahip olmalıdır.
- ✚ Yasal olarak Tarım Bakanlığı ve ilgili kuruluşları Türkiye tarımsal üretimini organize etmekten sorumludur. Mevcut yapısıyla bunun üstesinden gelmesi mümkün değildir ve esasında tarımın doğasına aykırıdır. Bu yüzden tarımsal üretimin çok boyutlu yapısı göz önünde bulundurularak Bakanlık ve ilgili kuruluşları, sosyal kuruluşlar, üniversiteler ve üretici organizasyonları arasında etkin şemsiye bir organizasyon oluşturulmalıdır. Üst organizasyonlar alttan gelen karmaşık veri ağı ile ana politikaları belirlerken alt organizasyonlar temel birimler olarak ana politikalara katkıda bulunabilecek şekilde organize olmalıdır.
- ✚ Devletin tarım kurumsalının hem oluşmasında hem de çalışmasında sorumlu olmalıdır. Ancak oluşacak ilgili organizasyonların özerk yapıları korunmalı ve karar alma mekanizmalarında belirleyici olmaları sağlanmalıdır.
- ✚ Tarım finansmanı problemi geçici desteklemelerle değil bu finansmanı sağlayacak kuruluşlar tesis edilerek çözülebilir. Bu yöndeki belirsizlikler giderilmelidir.
- ✚ Üniversiteler ve diğer araştırma kuruluşları ilgili bakanlığın girişimlerinde inisiyatif sahibi olmalıdır. Türkiye'nin her ilinde üniversite kurulduğuna göre hemen her bölgesinde ve hatta ilinde ziraat ve veteriner fakülteleri olduğu düşünüldüğünde, yükseköğretimdeki bu dönüşümden tarım bakımından yararlanılabilir.
- ✚ Türkiye tarımsal üretiminde verimlilik (productivite) düşüktür. Hem bitkisel hem de hayvansal üretim değerlerinin, gelişmiş ülkelerdeki değerlerle karşılaştırıldığında, çok geride kaldığı açıktır. Bunun yapısal, yetiştirme teknikleri, teknoloji kullanımı gibi çeşitli faktörlerden kaynaklandığı bilinmektedir. Türkiye tarımsal üretiminin ve ürünlerinin üretim kalitesi yönünde de bir standardı bulunmamaktadır. Kalite standartları açık ve şeffaf değildir. Akademide buna yönelik yaklaşımlar ortaya konulmuş ve çözüm yolları gösterilmiştir. Ancak ilgili bakanlığın günümüze kadar olan süreçlerde örnek tarihsel proje olaylarının ve tecrübelerinin bilimsel esasları gösterilmemiş ve Türkiye tarımsal üretiminin özgün yapısıyla ilişkilendirilmemiştir.
- ✚ Türkiye tarımsal üretiminde bitkisel ve hayvansal üretim bakımından bir denge kurulmamış ve hayvansal üretim bu eksik yapılanmadan daha çok etkilenmiştir. Bütün üretim kolları için önce sağlıklı ve ayakları yere sağlam basan analizler ve ardından buna yönelik stratejiler geliştirilmelidir.
- ✚ Her bir tarımsal üretim kolu için yapılagelen pratiklerin teorik bir arka planı bulunmamaktadır. Yani Türkiye tarımsal üretiminin bir teorisi ve planlaması bulunmamaktadır. Türkiye tarımının kuramsal ve kavramsal bağlamları oturtulamadığı için geçmişten günümüze gelen ciddi yapısal sorunlarla boğuşmaktadır. Uzun vadeli süreçlerin ortaya konulabilmesi için öncelikle mevcut yapısını ortaya koyacak çok boyutlu analizlerinin yapılması gerekmektedir.

- ✚ Bu makalede dikkat edilirse hem bitkisel hem de hayvansal üretimin özellikle teknik boyutlarından söz edilmemiştir. Çünkü yapısal sorunlarını çözmeden yetiştirme ile ilgili problemlerin çözülmesi mümkün değildir. Oluşturulacak bir tarımsal üretim modeli içinde ancak bu değerlendirilebilir.

Kaynaklar

- Abay, C., Olhan, E., Uysal, Y., Yavuz, F. Türkekul, B. (2005). Türkiye’de tarım politikalarında değişim. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Cilt 1 (ss. 63-80). Ankara: TMMOB ZMO.
- Acar, M., Bulut, E. (2009). Türkiye’de ve Dünyada Tarımsal Destekleme Politikalarında Son Gelişmeler." SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi:1-19.
- Anonim (2021). Tarım Bakanlığı teşkilat yapısı. www.tarimorman.gov.tr. Erişim tarihi: 15.10.2021.
- Çeşme, V. (2014). Osmanlı’da ziraati modernleştirme sürecinde Halkalı Ziraat Mektebi (1892-1928): kuruluşu ve idari yapısı. Osmanlı Bilimi Araştırmaları, XV/2: 39-80.
- Davran M.K., Özalp B., Tok N., Öztornacı, B. (2017). Türkiye’de kırsal gençlik açısından istihdam ve tarımsal istihdamın geleceği, Gençlik Araştırmaları Dergisi, 5, 169-190.
- Demirdöğen, A., Olhan, E. (2017). Türkiye tarımının kısa tarihi: Destekleme politikası özeli, Tarım Ekonomisi Dergisi, 23(1), 1-12.
- Dumrul, C., Dumrul, Y. (2014). Osmanlı İmparatorluğu’nun kapitalist paternde sanayileşmesinin önündeki engeller üzerine bir inceleme. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 23 (23): 146-170.
- Erbay, R., Hemen, B. (2019). 1929 Ekonomik Buhranı’nın Türk Ekonomisi’ne Etkileri ve Buhran Döneminde Keynesyen Yaklaşım. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi Erbay ve Hemen, 5(3): 124-130.
- Feng, H. (1998). Agricultural Development in the Netherlands An analysis of the history of Dutch agricultural development and its importance for China, LEI/ The Hague, 1998.
- Boratav, K. (2007). Türkiye İktisat Tarihi 1908- 2005 (11. Baskı), İmge Kitabevi, Ankara.
- Günaydın, G. (2009). Türkiye tarım politikalarında “yapısal uyum”: 2000’li yıllar. Mülkiye, 33(262), 175-222.
- Günaydın, G. (2010). Tarım ve Kırsallıkta Dönüşüm- Politika Transfer Süreci / AB ve Türkiye: Tan Kitabevi Yayınları.
- Güran, T. (1992). Zirai Politika ve Ziraatta Gelişmeler (1839-1876). Türk Tarih Kurumu yayınları, 150. Yılında Tanzimat, s.219-233.
- Güran, T. (1998). 19. Yüzyıl Osmanlı Tarımı Üzerine Araştırmalar: Eren Yayıncılık. Gürel, B., 2011. " Agrarian change and labour supply in Turkey, 1950–1980." Journal of Agrarian Change 11:195-219.
- Işın, F. (1998). Uluslararası ticaretin serbestleştirilmesi, korumacılık kavramı ve tarım. Tarım Ekonomisi Derneği Dergisi, 1998(3), 38-48.
- Işın, F. (2005). DTÖ tarım anlaşması, ileri tarım müzakereleri ve Türk tarımı. Erişim Tarihi: 07.06.2018 <http://www.tarekoder.org/wp-content/uploads/2011/12/Calistay2004.pdf>.
- İnalçık H. (1998). “Çiftliklerin Doğuşu: Devlet, Toprak Sahipleri ve Kiracılar”, Osmanlı’da Toprak Mülkiyeti ve Ticari Tarım (Ç. Keyder ve F. Tabak). Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul.
- Kadıoğlu, S. (2005). Osmanlı döneminde Türkiye’de ziraat okulları üzerine notlar ve “Tedrisat-ı Ziraiye Nizamnamesi”. Kutadgu Bilig FelsefeBilim Araştırmaları Dergisi, 8: 240-241.
- Kalabak, A.Y. (2014). Osmanlı’nın Son Döneminin Sosyo Ekonomik Buhranları ve Mali Emperyalizm. SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi Nisan, 27, 304-326.
- Kayıran, M., Metintaş, M.Y. (2021). Türkiye’nin Tarım Politikaları (1918- 1938). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi | 12(1) | 2021 | 115 – 131.
- Kayıran, M., Saygın, S. (2019). İzmir İktisat Kongresi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Yakın Tarih Dergisi, 2(9): 27-70.
- Kazgan, G., (1999). 1980’lerde Türk tarımında yapısal değişim. Baydar O. (Ed.) 75. yılda köylere şehirler (ss. 31-36). İstanbul: Tarih Vakfı.
- Keyder, Ç. ve Yenal, Z. (2013). Bildiğimiz tarımın sonu: Küresel iktidar ve köylülük, İstanbul: İletişim.

- Koçtürk, O.M., Gölalan, M. (2010). 1923- 1950 Türkiye ekonomisinin yapısal analiz. Üçüncü Sektör Kooperatifçilik, 45, (2): 48-65
- Köse, M.A. (2012). Agricultural Policy Reforms and Their Implications on Rural Development: Turkey and the EU." Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi.
- Oral, N., Sarıbal, O., Şengül, H. (2013). Cumhuriyet Döneminde Uygulanan Tarım Politikaları." In N. Oral ed. Türkiye'de Tarımın Ekonomi-Politiği 1923-2013. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Bursa.
- Önal, N.E. (2010). Anadolu tarımının 150 yıllık öyküsü. İstanbul: Yazılama.
- Önal, N.E., Özalp, B. (2018). Sustainability in Agriculture and Alienation in Peasantry: Arguments Derived from the Case of Turkey. Beykoz Akademi Dergisi, 2018; 6(2), 158-168
- Önder, İ. (1999). Aşar'ın Kaldırılması ve Tarım Kesimine Uygulanan Vergiler. In O. Baydar ed. 75 Yılda Köylerden Şehirlere.
- Özalp, B. ve Ören, M.N. (2014). Dünya Ticaret Örgütü Tarım Anlaşması çerçevesinde ileri tarım müzakerelerindeki gelişmeler ve Türkiye 72 tarımı üzerine etkileri. Tarım Ekonomisi Dergisi, 20(1), 29-39.
- Özalp, B. (2019). Bir Serbest Dönüşüm Hikayesi: Türkiye Tarımı. Madde, Diyalektik ve Toplum, 2 (1), 65-73.
- Özertan, G. (2020). Tarım Sektöründe Kurumsal Yapı: Türkiye İçin Yapılabilecekler. İktisat ve Toplum Dergisi, 113: 59-61.
- Öztürk, Ş., Nas, F., İçöz, E. (2008). 24 Ocak kararları, neo-liberal politikalar ve Türkiye tarımı. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, I (2): 15-32.
- Pamuk, Ş. (1999). İkinci Dünya Savaşı yıllarında ipe politikası ve köylülük. Baydar O. (Ed.) 75. yılda köylerden şehirlere (ss. 31-36). İstanbul: Tarih Vakfı.
- Quataert, D. (2006). "19. Yüzyıla Genel Bakış: İslahatlar Devri 1812-1914." In H. İnalcık, and D. Quataert eds. Osmanlı İmparatorluğu'nun Ekonomik ve Sosyal Tarihi Cilt 2 1600-1914. Eren Yayıncılık.
- Quataert, D. (2008). Anadolu'da Osmanlı Reformu ve Tarım 1876-1908: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Toprak, Z. (1981). Osmanlı Devleti'nin Birinci Dünya Savaşı Finansmanı. ODTÜ Gelişme Dergisi: 1979- 1980 Özel Sayısı, Ankara. Ünal, K. "Cumhuriyetin On beş Yıl
- Yavuz, F. (2000). Türkiye'de Tarım Politikası. Atatürk Üniv. Ziraat Fak, 31, 9-22.
- Yedek, Ş., Sertel, S. (2018). Toprak Reformu Ve Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu Uygulamalarının Türk Tarımına Etkisi. Türkiye'de Tarım Politikaları ve Ülke Ekonomisine Katkıları Uluslararası Sempozyumu Bildirileri, 12-14 Nisan 2018, Şanlıurfa.
- Yıldırım, İ. (2001). 19.yüzyıl Osmanlı ekonomisi üzerine bir değerlendirme (1838-1918). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(2): 313- 326.
- Yörür, N. (2010). 1990 Sonrası Türkiye'de Uygulanan Kırsal Alan ve Tarım Politikaları Üzerine Genel Bir Değerlendirme. Planlama 1: 1-19.
- Yücesoy, A. (2019) Türkiye Ve Hollanda Tarım Sektörleri Açısından Dış Ticaretlerinin Karşılaştırılması: Hollanda Örneği. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Avrupa Birliği Anabilim Dalı, yüksek lisans tezi, 75 sayfa.

Changes in The Livestock Sector in Turkey

O. F. Ergün* and B. Bayram

Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Ataturk University, Erzurum, Turkey

Abstract

The livestock sector plays an important role in the balanced nutrition of the rapidly increasing population by meeting the needs of high biological value foods such as meat, milk and eggs. In addition, it creates employment areas for many sectors such as production of animal feed, meat-milk products, veterinary drugs, livestock equipment, leather and textile industries and provides income to the country's economy. Considering the natural resources and ecological conditions that Turkey has, the livestock sector has an important place in agricultural production. In recent years, there has been a significant increase in the number of large and small ruminants. The number of cattle, which was 10.7 million heads in 2000, have increased over the years and reached 17.9 million heads in 2020. The number of water buffalo, which was 84.7 thousand in 2010, increased 2.3-fold in 2020 and reached 192.8 thousand heads. In small ruminants, the presence of sheep has increased by 82% in the last 10 years, reaching 42.1 million heads, and the presence of goats has reached approximately 12 million heads with an increase of 90%. In the poultry sector, the number of modern coop and integrated facilities has increased, and there has been an increase in egg and poultry meat production. Over the past decade, chicken meat production has increased 1.5-fold, turkey meat production has increased 1.9-fold and egg production has increased 1.7-fold. Despite the increase in the animal presence in Turkey, animal based protein consumption is significantly low (37.9 g/capita/day). With the solution of existing problems in the livestock sector, both the amount of animal production and the per capita consumption of animal based protein will increase.

Keywords: Turkey, livestock, animal based product, production, consumption

1. Introduction

Animal production is a sector that contributes country's economy, creates the highest added value in unit investment, and provides employment at the lowest cost (Demir, 2012). The livestock sector, which has an important role in meeting the food needs of the rapidly increasing world population and in the adequate and balanced nutrition of people, has important economic and social functions such as increasing national income and employment, providing raw materials for meat, milk, textile, leather, cosmetics and pharmaceutical industries, increasing foreign exchange income revenues through exports and contributing to the development of the country. Today various components of the livestock sector, such as the feed industry, the industry of meat and meat products, dairy industry, leather, and textile industries, veterinary drugs and livestock equipment industries create new employment areas and added value through the processing of animal-based products (Anonymous, 2020c).

Considering its natural resources and ecological conditions, Turkey has favorable conditions in terms of cattle and small ruminant breeding. While the share of agriculture in the gross domestic product was 14.1% in 2000 in Turkey, it decreased to 10.3% in 2005 and 5.8% in 2018 (Anonymous, 2006, Anonymous, 2019c). It is estimated that this share will decrease to 5.4% in 2023. The reason for this decrease is thought to be the industrial sector's dominance in productivity increase (Anonymous, 2019c). According to Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) data, the agricultural sector constitutes 4.5% of the world's gross product in 2019, while the livestock sector constitutes 35% of the agricultural gross product. While this rate is 50% in EU countries and 47% in the USA, it is around 36% in developing countries (Anonymous, 2019).

Both in the world and in Turkey, animal foods, in terms of the amount of high-quality protein they contain, have an important place in the adequate and balanced nutrition of the growing population and in raising the next generations physically and mentally healthy (Terin et al., 2017). Animal foods

are among the most basic foodstuffs that should be consumed for adequate and balanced nutrition and cannot be substituted with other foodstuffs due to their high biological values. According to the data of the World Health Organization (WHO), per kilogram of body weight of a healthy person per day 1 g protein should be consumed and 42% of it should be of animal origin (Anonymous, 2021).

2. Changes in animal presence

2.1. Changes in the presence of large ruminants

Almost all of Turkey's large ruminant stock consists of cattle. The advantages that make cattle breeding important in livestock production are high milk yield of cattle, continuing milk production throughout the year as a result of the long lactation period, high ability to convert roughage and concentrate feeds into meat and milk, possibility to be produced in different climatic zones in Turkey and high adaptability to practices of genetic breeding and control of reproduction.

The stock of large ruminants in Turkey is higher than in many EU countries. According to FAO 2019 data, Turkey ranks second in cattle stock after France, which has 21% of the EU cattle. In terms of water buffalo presence, Turkey is again in second place after Italy among EU countries, which has 88% of the water buffalo population in the EU (Anonymous, 2019). The cattle stock in Turkey, which was 10.7 million in 2000, has increased over the years and reached 17.9 million in 2020. According to current data, there are 192 thousand head water buffaloes in Turkey (Table 1). Culture breeds make up 49.2% of Turkey's cattle, while 42.3% of the cattle are cross-cultural and 8.5% domestic breeds (Anonymous, 2020b).

While the number of water buffaloes in Turkey was 146 thousand in 2000, it decreased to 84 thousand heads until 2007. And then the number of water buffaloes started to increase after 2010 and reached 192 thousand heads in 2020 (Anonymous, 2020b). The reason for this rise is the increase in the support and incentives for water buffalo production by the Ministry of Agriculture and Forestry, the increase in the demand for water buffalo milk, and its products and the start of intensive production in water buffalo husbandry (Figure 1).

Table 1. Changes in the presence of large ruminants (head) (Anonymous, 2020b).

Years	Cattle	Water Buffalo	Total Large Ruminant
2000	10.761.000	146.000	10.907.000
2005	10.526.440	104.965	10.631.000
2010	11.369.800	84.726	11.454.526
2015	13.994.071	133.766	14.127.837
2018	17.042.506	178.397	17.220.903
2019	17.688.139	184.192	17.872.331
2020	17.965.482	192.759	18.158.241

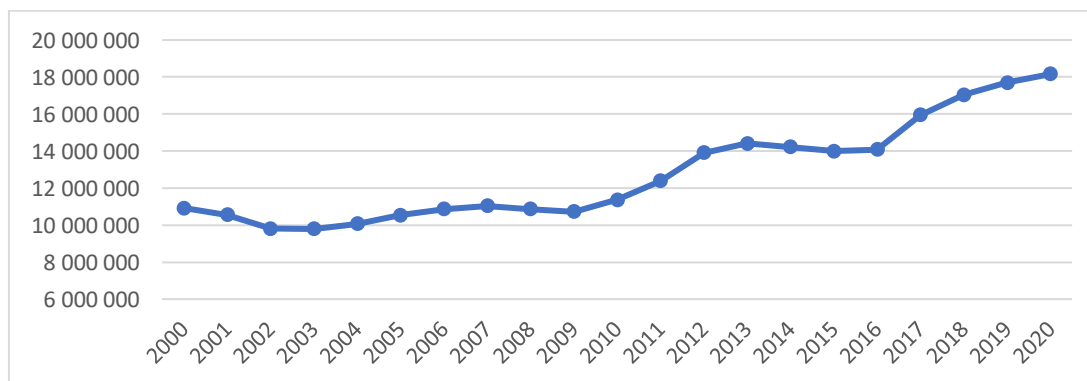


Figure 1. Change in the presence large ruminant (cattle + water buffalo) in the last 20 years in Turkey (head) (Anonymous, 2020b).

2.2. Changes in the presence of small ruminants

The most important way to benefit from the areas where plant production cannot be performed in the world and in Turkey is small ruminant husbandry. The vegetation in the existing pastures in Turkey is not suitable for the feeding of cattle. Sheep and goats have the ability to convert unproductive pastures, fallow, stubble, and products that are not suitable for plant production into products such as meat, milk, wool, hair, and leather. The products obtained from this breeding activity, which generally has a large share in the livelihood of the people living in rural areas, can be used directly, as well as by turning them into various by-products from ice cream to textiles (Akçapınar, 2000).

While there were approximately 30 million sheep and 7 million goats in Turkey in 2000, it decreased over time in the following years. Behind this decrease, there are socioeconomic reasons, such as migration of young population to big cities and insufficient support for small ruminant breeding. After 2010, sheep husbandry became popular again in Turkey and the number of sheep increased. The reason for this increase is the establishment of Sheep and Goat Breeders' Associations in the provinces in Turkey since 2007, the increase in state incentives for sheep breeding, the reverse migration from the city to the countryside, and the fact that small ruminant husbandry is more advantageous than cattle. According to Turkish Statistical Institute (TSI) data, there has been an 82% increase in the number of sheep in the last 10 years (Table 2) (Anonymous, 2020b). In recent years, consumers' demand for natural animal products has increased and there has been an increase in demand for sheep and goat milk and products (Figure 2).

Table 2. Changes in the presence of small ruminants (head) (Anonymous, 2020b).

Years	Sheep	Goat	Total Small Ruminant
2000	28.492.000	7.201.000	35.693.000
2005	25.304.325	6.517.464	31.821.789
2010	23.089.691	6.293.233	29.382.924
2015	31.507.934	10.416.166	41.924.100
2018	35.194.972	10.922.427	46.117.399
2019	37.276.050	11.205.429	48.481.479
2020	42.126.781	11.985.845	54.112.626

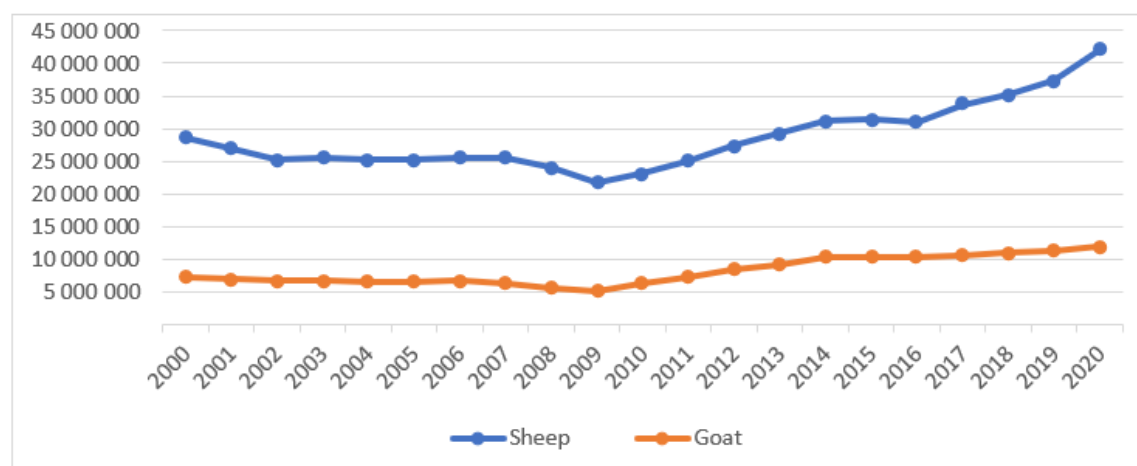


Figure 2. Change in the presence of small ruminant in the last 20 years in Turkey (head) (Anonymous, 2020b).

2.3. Changes in poultry presence

Today, the poultry industry is an important production branch that can make its own production planning and meet a large part of the country's animal protein needs. In Turkey, poultry farming has a distinct and important place among other animal production branches, as it provides cheap, healthy, and

high-quality animal protein, facilitates research and development studies in the field of breeding and feeding, and contributes to rural development. The poultry sector also contributes to the development of the feed industry, the production of tools and equipment such as cages, drinkers and feeders, the pharmacology industry and the food industry (Anonymous, 2018a).

Broilers make up 64%, laying hens 35%, turkeys 1.3%, geese 0.3% and ducks 0.1% of the poultry population in Turkey. (Table 3) (Anonymous, 2019b).

Table 3. Number of poultry by species in Turkey (number) (Anonymous, 2019b).

Years	Laying Hen	Broiler	Turkey	Goose	Duck	Total Poultry
2000	64.709.040	193.459.280	3.681.558	1.496.604	1.104.176	264.450.658
2005	60.275.674	257.221.440	3.697.103	1.066.581	656.409	322.917.207
2010	70.933.660	163.984.725	2.942.170	715.555	396.851	238.972.961
2015	98.597.340	213.658.294	2.827.731	850.694	398.387	316.332.446
2018	124.054.810	229.506.689	4.043.332	1.080.190	532.841	359.217.862
2019	120.725.299	221.841.860	4.541.102	1.157.049	519.575	348.784.885

3. Changes in animal product production

3.1. Changes in red meat production

In 2019, world total meat production was 335.2 million tons. Poultry meat (130.5 million tons) has the highest share in total meat production with 39%, followed by pork 33% (110.5 million tons), bovine meat 21% (72.2 million tons), and ovine meat 5% (15.4 million tons) (Anonymous, 2019). In 2019, 1.2 million tons of red meat were produced in Turkey. 90% of this production was obtained from bovine animals (1 million tons of cattle and 73 tons of water buffalo), 10% of which was obtained from small ruminants (sheep 109 thousand tons and goats 16 thousand tons) (Figure 3). The amount of red meat obtained from cattle is 10-fold more than the amount obtained from small ruminants. The annual red meat production target set by the Ministry of Agriculture and Forestry is 1.7 million tons by 2023 (Anonymous, 2019f). While the average carcass yield of cattle in Turkey was 238 kg/head in 2010, it reached 296 kg/head in 2019 (Anonymous, 2019b).

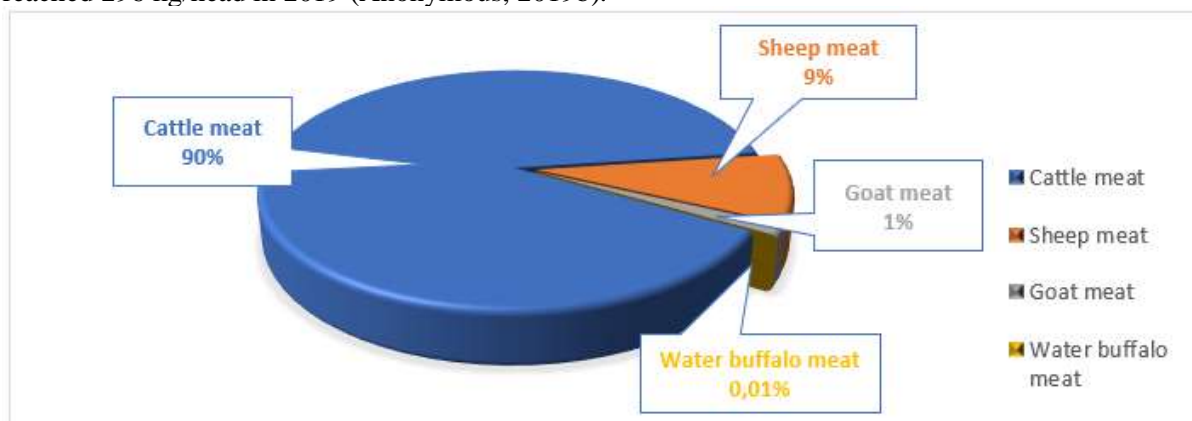


Figure 3. Distribution of red meat production by species in Turkey (Anonymous, 2019b).

3.2. Changes in milk production

According to FAO data, world milk production (cow, water buffalo, sheep, and goat), which was 840 million tons in 2018, increased by 1.4% compared to the previous year (828 million tons). Cow milk has the highest share in total milk production with 82% (683 million tons), followed by water buffalo milk 15% (127 million tons), goat milk 2% (19 million tons), and sheep milk 1% (11 million tons) (Figure 4) (Anonymous, 2018).

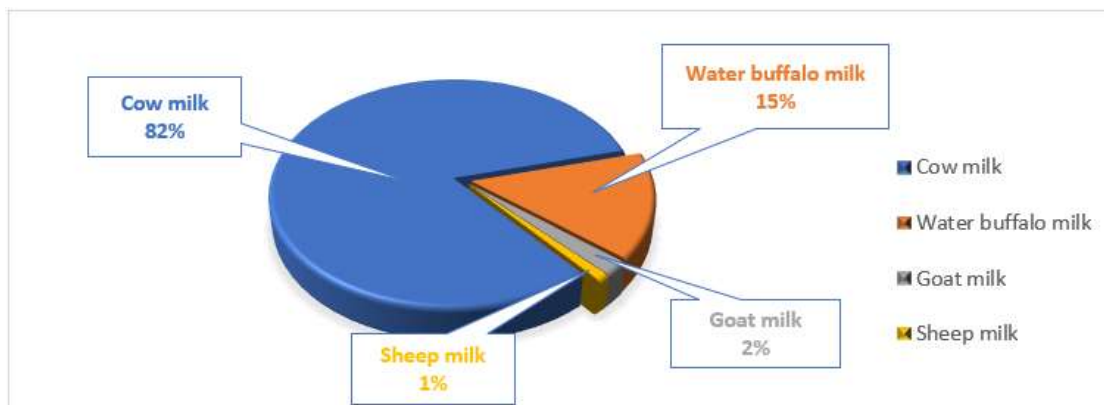


Figure 4. Distribution of milk production by species in the world (Anonymous, 2018).

In 2019, bovine milk production in Turkey increased by 3.7% compared to the previous year and reached 20.9 million tons. Cow milk constitutes 90.5%, sheep milk 6.6%, goat milk 2.5%, and buffalo milk 0.3% of the total milk production. Almost all bovine milk production was obtained from cattle and the share of buffalo milk was only 0.38% (Table 4). When the total milk production in Turkey is examined, there has been a 2.3-fold increase between 2000 and 2019. The lactation milk yield of cattle, which was 1.654 kg/head in 2000, reached 3.158 kg/head in 2019 (Anonymous, 2019b). The use of animals with high milk yield in production and the improvement of animal housing, animal care, and feeding conditions played an important role in increasing milk yield.

Table 4. Milk production by years in Turkey (tons) (Anonymous, 2019b).

Years	Sheep Milk	Goat Milk	Total Milk from Small Ruminants	Cattle Milk	Water Buffalo Milk	Total Milk from Large Ruminants	Total Milk Production
2000	774.380	220.211	994.591	8.732.041	67.330	8.799.371	9.793.962
2005	789.878	253.759	1.043.637	10.026.202	38.058	10.064.260	11.107.897
2010	816.832	272.811	1.089.643	12.418.544	35.487	12.454.031	13.543.674
2015	1.177.228	481.174	1.658.401	16.933.520	62.761	16.996.280	18.654.682
2016	1.160.413	479.401	1.639.813	16.786.263	63.085	16.849.348	18.489.161
2017	1.344.779	523.395	1.868.174	18.762.318	69.401	18.831.719	20.699.893
2018	1.446.271	561.826	2.008.096	20.036.877	75.742	20.112.619	22.120.716
2019	1.521.455	577.209	2.098.664	20.782.374	79.341	20.861.715	22.960.379

3.3. Changes in poultry meat production

Over the last quarter century, chicken meat production in the whole world showed a continuously increasing trend. Poultry meat production in Turkey increased 3.3-fold between 2000-2019 and 1.5-fold between 2010-2019. While Turkey's poultry meat production was 0.66 million tons in 2000, it reached to 2.19 million tons in 2019 with an increase of 3.3-fold. This production consists of 2.13 million tons of chicken meat and 0.6 million tons of turkey meat. When compared proportionally, 97.3% of poultry meat production consisted of chicken meat and 2.7% of turkey meat (Table 5) (Anonymous, 2019b).

Table 5. Poultry meat production in Turkey (tonnes) (Anonymous, 2019b).

Years	Chicken Meat	Turkey Meat	Total Poultry Meat
2000	643.457	19.274	662.731
2005	936.697	42.709	979.406
2010	1.444.059	31.965	1.476.025
2015	1.909.276	52.722	1.961.999
2018	2.156.671	69.536	2.226.207
2019	2.138.451	59.640	2.198.090

3.4. Changes in egg production

According to FAO data, China ranks first by far in world egg production with 31.3 million tons of production per year. In egg production, the USA ranks second with 6.2 million tons and India ranks third with 4.8 million tons. Turkey is in 8th place in the world with 1.2 million tons of egg production (Table 6) (Anonymous, 2018).

Table 6. Egg production in the world (tonnes) (Anonymous, 2018).

Order	Country	Egg production
1	China	31.338.856
2	USA	6.258.795
3	India	4.847.500
4	Japan	2.601.173
5	Brazil	2.547.171
6	Mexico	2.171.198
7	Indonesia	1.527.135
8	Turkey	1.250.075

4. Changes in consumption of animal-based products

The per capita consumption of animal-based protein is used as an important criterion in determining the development and living standards of countries. Unlike developed countries, the ideal level of protein consumption of animal origin has not been reached in developing and underdeveloped countries (Terin et al., 2017). The average daily protein consumption per capita worldwide is 83 grams, of which 33 grams are met by animal-based protein (Figure 5) (Anonymous, 2018). The amount of daily protein consumption per capita in developed countries is twice as high as in developing countries. While the rate of protein supply from animal products is around 20% in developing countries, this rate rises up to 65% in developed countries. The daily consumption of animal protein per capita in the EU countries is 1.8-fold higher than the world average and 1.6-fold higher than the consumption amount in Turkey. Although the consumption of animal protein in Turkey has increased in recent years, it remains lower than the world average in terms of consumption of animal protein (Table 7).

Table 7. Per capita daily protein consumption (Anonymous, 2018).

Country	Vegetable protein (g/cap/day)	Animal based protein (g/cap/day)	Total protein (g/cap/day)	Animal based protein proportion (%)
World (Average)	49.7	32.9	82.7	39.8
EU Countries	45.8	59.4	105.2	56.5
USA	47.7	47.8	95.5	50.0
African Countries	54.0	14.1	68.1	20.7
Turkey	72.8	37.9	110.7	34.2

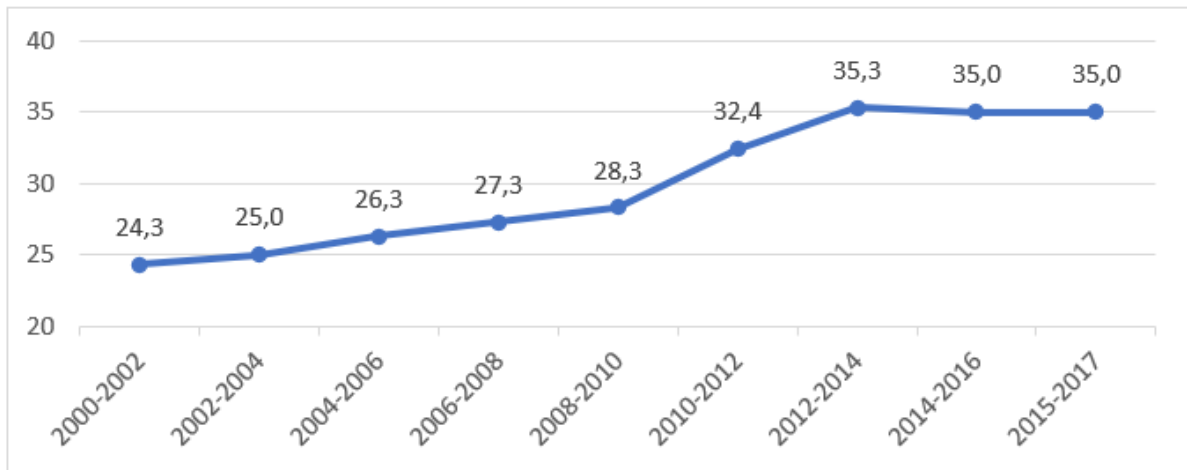


Figure 5. Changes in the amount of animal protein consumed in Turkey (g/cap/day) (Average of three years) (Anonymous, 2018).

4.1. Changes in red meat consumption

Red meat is a food with very limited substitutes for human nutrition. Consumption of red meat is essential for people to grow and develop in a healthy and balanced way (Öztornacı, 2013). In addition to the importance of red meat in human nutrition, it has special importance for Turkey in terms of the country's cultural structure and geographical conditions which are suitable for cattle and small ruminant breeding (Saygın and Demirbaş, 2017).

The average beef consumption per capita is considerably high in countries where animal husbandry is developed, has large pasture and meadow areas, and feed raw materials are produced at a high level (Saygın and Demirbaş, 2018). According to FAO data, some countries with high annual per capita consumption of beef are Argentina (55.4 kg), Brazil (37.5 kg), the USA (37.2 kg), Uzbekistan (28.5 kg), and Australia (28.2 kg) respectively. The annual per capita consumption of beef in EU countries is 14.3 kg, while in Turkey it is 13.2 kg. The average beef consumption in the world is 9.1 kg. The countries with the highest per capita consumption of sheep and goat meat per year are Mongolia (49.5 kg), Turkmenistan (23.8 kg), Iceland (22 kg), New Zealand (14.1 kg), and Kuwait (12.8 kg), respectively. Turkey has a per capita consumption of 5.4 kg of sheep and goat meat annually, which is higher than the world average and EU countries (1.9 kg). In line with these data, the consumption of red meat in Turkey is 18.6 kg per capita per year (Anonymous, 2018).

4.2. Changes in milk consumption

It is quite difficult to determine the per capita consumption of milk and dairy products due to the effect of the high rate of milk and dairy products which are unregistered marketed and not included in the official records in Turkey and in the world. Drinking milk consumption in Turkey in 2019 was calculated as 39.7 kg/capita by the National Milk Council (Anonymous, 2019a). Consumption of milk and dairy products in Turkey is far below the amount that should be taken daily. This indicates that there is no conscious consumption habit (Turan et al., 2017).

Consumption of milk and dairy products per capita is higher in developed countries and per capita consumption in developing countries is increasing every year. According to the consumption data calculated for some countries in 2019, annual per capita milk consumption is 111.6 kg in Belarus, 109.1 kg in Ukraine, 103.2 kg in Australia, and 65.1 kg in EU countries. While New Zealand ranks first with 6.1 kg per capita butter consumption, EU countries have the highest cheese consumption with 18.4 kg (Table 8) (Anonymous, 2019e).

Table 8. Consumption of milk and dairy products in some countries (kg/cap/year) (Anonymous, 2019e).

Country	Milk	Butter	Cheese	Milk Powder
Australia	103.16	4.56	12.1	3.26
Belarus	111.62	4.34	7.72	2.64
Ukraine	109.11	1.89	4.73	0.59
USA	66.19	2.74	17.46	1.45
New Zealand	104.54	6.06	7.94	6.06
EU-(28 Countries)	65.05	4.35	18.42	2.67

4.3. Changes in poultry meat consumption

Poultry meat, which has a strategic position in the supply of animal protein, and has an important place in human nutrition, has special importance in meeting the deficit arising from unstable red meat production (Keskin and Demirbaş, 2012). Consumers, who have become more sensitive about healthy nutrition day by day, have turned to less fatty and cheaper poultry meats as an alternative to red meat (Saygin and Demirbaş, 2018). From past to present, the news in the written and visual media that red meat causes cardiovascular diseases has shifted consumers' preferences to poultry meat (Uzundumlu et al., 2011; Erdoğan, 2013; Kızılaslan and Nalıncı, 2013; Saygin and Demirbaş, 2018).

According to FAO data, Israel ranks first with 67.5 kg per capita in poultry meat consumption in 2018. Poultry meat consumption per capita is 56.6 kg in the USA, 47 kg in Brazil, 43 kg in the United Arab Emirates, 31.3 kg in Russia, 25.5 kg in New Zealand, and 20.6 kg in Norway. While 23 kg of poultry meat is consumed per capita per year in EU countries, the world average is 15.6 kg (Anonymous, 2018). Poultry meat consumption per capita in Turkey has increased continuously in recent years, reaching 22 kg. Chicken meat has the largest share in poultry meat consumption (Table 9) (Koca, 2019).

Table 9. Poultry meat consumption in Turkey (kg/cap/year), (Koca, 2019).

Years	Chicken meat	Turkey meat	Total poultry meat
2000	9.34	0.28	9.62
2005	12.79	0.58	13.37
2010	17.70	0.42	18.12
2015	19.66	0.60	20.26
2017	21.44	0.56	22.00
2018	21.13	0.73	21.86

4.4. Changes in egg consumption

Egg, containing all the essential vitamins and minerals that the human body needs, is the most valuable food, excluding breast milk, which is considered the first in protein quality in terms of both the amino acid diversity and amino acid sequence it contains. Eggs are a nutritious, tastiest, and cheapest source of protein, as well as the easiest to digest (Anonymous, 2021). Egg consumption in Turkey has not reached the desired levels. Egg consumption per capita per year is 193 in EU countries, 316 in China, 265 in Russia, 260 in the USA, 211 in Germany, and 139 in Turkey (Anonymous, 2018).

5. Results and conclusion

In the world and in Turkey, the livestock sector has always had strategic importance in terms of providing nutrients to people, contributing to employment, and contributing to the country's economy with international trade. The ecological diversity of Turkey, its geographical features being suitable for large and small ruminant husbandry, the abundance of people who have adopted animal husbandry as a cultural lifestyle, and the richness of milk/red meat products with a large number of geographical indications in local products show that livestock breeding is indispensable for the country.

Although there has been a significant increase in the number of large ruminants, small ruminant, poultry, and animal-based production in Turkey in the last 20 years, consumption of animal-based

products, which is the main indicator of a healthy and balanced diet is lower than in developed countries. In order to increase the consumption of animal-based protein in Turkey, it is necessary to make it an attractive sector where the breeders can gain profit and add value by animal-based products. It is highly required to take necessary measures to prevent information pollution in consumption of food of animal origin and to make long-term permanent activities to spread and increase the meat-milk-egg consumption habit. Reducing the production costs of the breeders and supporting organizations (cooperative, union, branded-packaged final product, direct marketing) where the animal-based products breeders produce can be brought directly to the consumers will increase the production, and consumption of animal-based food.

References

- Akçapınar, H. and Özbeyaz, C. (1999). Basic information of animal husbandry. ISBN: 975-96978-0-7, Ankara, Turkey.
- Akçapınar, H. (2000). Sheep husbandry. The second edition. Ankara, Turkey.
- Akdur, R. (2017). Significance of Poultry Meat For Public Health. 4th International Poultry Meat Congress, 26-30 April 2017, Antalya, Turkey. 188-192.
- Anonymous, (2006). The ninth development plan 2007-2013. Republic of Turkey Official Newspaper. Date: July 1st, 2006, Number: 26215, Repetitive, Ankara, Turkey. <https://www.resmigazete.gov.tr/>, Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2012). Small ruminant husbandry workshop report. East Anatolian Development Agency, June 8-9, 2012, Hakkari, Turkey.
- Anonymous, (2018a). Poultry industry policy document 2018-2022. Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Agricultural Research, Ankara, Turkey. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Plan-Program-Ve-Faaliyet-Raporlari/sekt%c3%b6r-politika-belgeleri>, Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2018b). Egg poultry sector data, 2018. Egg Producers Central Association, Ankara, Turkey. <https://www.yum-bir.org/Yumurta/id30-Istatistikler>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2019a). Statistics of dairy sector in the world and Turkey, 2019 milk report. National Milk Council, Ankara, Turkey. <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/kategori/raporlar/sut-konseyi-raporlari/>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2019b). Livestock sector statistics. Turkish Statistical Institute, Ankara, Turkey. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2019c). The eleventh development plan 2019-2023. Republic of Turkey Official Newspaper. Date: July 23, 2019, Number: 30840, Repetitive, Ankara, Turkey. <https://www.resmigazete.gov.tr/>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2019d). Turkey Nutrition and Health Research Final Report. Republic of Turkey Ministry of Health, General Directorate of Health Research, 2019. Ankara, Turkey. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/TBSA_RAPOR_KITAP_20.08.pdf. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2019e). Sector assessment report for 2019. Turkish Meat and Dairy Institute. May 2020, Ankara, Turkey. <https://www.esk.gov.tr/tr/10255/Sektorel-Degerlendirme-Raporlari>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2019f). Strategic plan for 2019-2023. Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Ankara, Turkey. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Plan-Program-Ve-Faaliyet-Raporlari/stratejik-plan>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2020a). Activities for 2020. Turkish Sheep and Goat Center Association. Ankara, Turkey. <http://turkiyekoyunkeci.org/tr/Yayinlar>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2020b). Livestock sector statistics. Turkish Statistical Institute, Ankara, Turkey. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2020c). Livestock sector report for 2020. Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Agricultural Enterprises, Ankara, Turkey.

- <https://www.tigem.gov.tr/DosyaGaleriData/View/a374cc25-acc1-44e8-a546-63b4c8bce146>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2021). About the egg. Egg Producers Central Association, Ankara, Turkey. <https://www.yum-bir.org/Yumurta/id27-Yumurta-Hakkinda>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2018). Food and Agriculture Organization of The United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2019). Food and Agriculture Organization of The United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Date of access: August 1st, 2021.
- Anonymous, (2021). World Health Organization. <https://www.who.int/health-topics/nutrition>. Date of access: August 1st, 2021.
- Demir, N. (2012). Comparison of the latest developments in livestock policies in EU and Turkey in terms of harmonization process. Ataturk University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Alinteri Journal of Agricultural Sciences. 23(B): 58-63.
- Erdoğan, N. (2013). A research on determination of consumption level and consumer preferences of animal foods: Afyon Kocatepe University staff sample. Master Thesis, Afyon Kocatepe University, Afyon, Turkey.
- Hozman, S.B. and Akçay, H. (2016). Some technical and economic characteristics of dairy cattle farms that are members of Sivas Cattle Breeders Association. Journal of Agricultural Economics, 22(1): 57-65.
- Karakuş, K. (2011). An overview of Turkey's imports of livestock and red meat. Iğdır University Journal of the Institute of Science, 1(1): 75-79.
- Keskin, B. and Demirbaş, N. (2012). Developments in the poultry meat sector in Turkey: problems and suggestions. Uludag University Journal of Faculty of Agriculture, 26(1): 117-130.
- Kızılaslan H.İ. and Nalıncı, S. (2013). Red meat consumption habits of households in the central district of Amasya province and factors affecting red meat consumption. Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research, 3: 76-79.
- Koca, S. (2019). 5th International Poultry Meat Congress Opening Speech. 5th International Poultry Meat Congress, 24-28 April 2019, Antalya, Turkey. 18-28.
- Öztornacı, B. (2013). Analysis of the supply of red meat in Turkey. Master Thesis, Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Adana, Turkey.
- Saygın, Ö. and Demirbaş, N. (2017). The current situation of the red meat sector in Turkey and suggestions for solutions. Journal of Animal Production, 58(1): 74-80.
- Saygın, Ö. and Demirbaş, N. (2018). Red meat consumption in Turkey: problems and recommendations. Selçuk Journal of Agricultural and Food Sciences, 32(3): 567-574.
- Tayar, M. and Yıbar A. (2013). Source of life: egg. Egg Producers Central Association, Ankara, Turkey. <https://www.yum-bir.org/Yumurta/id34-Yayinlar>. Date of access: August 1st, 2021.
- Terin, M., Bilgiç, A. and Güler, İ.O. (2017). Analyzing the Factors Affecting Household Chicken Meat Consumption Expenditures in Turkey with Bivariate Heckman Sample Selection Model. 4th International Poultry Meat Congress, 26-30 April 2017, Antalya, Turkey. 198-206.
- Turan, Z., Şanver, D. and Öztürk, K. (2017). Importance of dairy cow farming from livestock sector in Turkey and its contribution to domestic product and comparison with foreign countries. Omer Halisdemir University Journal of the Faculty of Economics and Administrative Sciences, 10(3): 60-74.
- Uzundumlu, A.S., Işık, H.B. and Kırılı, M.H. (2011). Determination of the most suitable meat type in Küçükçekmece district of Istanbul province. Alinteri Journal of Agricultural Sciences, 21(2): 40-48.
- Vural, H. and Fidan, H. (2007). Characteristics of animal production and livestock enterprises in Turkey. Journal of Agricultural Economics, 13(2): 49-59.
- Yavuz, F. (2000). Agricultural policy in Turkey. Ataturk University Journal of the Faculty of Agriculture, 31(Special Issue): 20.
- Yıldırım, A.E. (2008). Agricultural subsidies in 2008. <http://www.tarimdunyasi.net/2008/03/15/2008-tarim-destekleri/>. Date of access: August 1st, 2021.



SECTION V

POULTRY PRODUCTION

(ORAL PRESENTATIONS)

Effects of Different Diets on Performance and Egg Quality Parameters in Two-Laying Hen Genotypes

B. Curabay*, E. T. Gül, S. A. Gökmen, Y. Cufadar and O. Olgun

Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 42130 Selcuklu, Konya, Turkey

Abstract

The current research was conducted to determine the effects of corn-soybean meal and wheat-sunflower meal based diets on performance and egg quality of two different layer hen genotypes. The experiment was carried out to randomized design consisting of two hen genotypes (ATAK-S and Tinted) and two different diets (corn-soybean meal and wheat-sunflower meal) in a 2 x 2 factorial arrangement with 3 replicates. At the end of the experiment, it was observed that the feed intake of the Tinted hen genotype was significantly lower than the ATAK-S genotype and the egg production, egg mass, feed efficiency and, egg quality was significantly better. Egg weight and yolk color decreased but feed intake, feed conversion ratio, albumen index and Haugh unit increased significantly with the use of wheat-sunflower meal instead of corn-soybean meal in the diet. As a result, it was determined that the performance and egg quality parameters of Tinted laying hen genotype were better than ATAK-S genotype, the use of wheat-sunflower meal instead of corn-soybean meal in the diet negatively affected the feed conversion ratio, eggshell rate and, yolk color but positively affected the Haugh unit.

Keywords: Corn, egg quality, laying hen, performance, soybean meal, sunflower meal, wheat

Introduction

Turkey, one of the world's leading countries in commercial egg production, provides approximately 2.5% of the total production from local genotypes (Kamanlı et al., 2016). One of these local genotypes is the ATAK-S, which is preferred by breeders for its adaptability (Türkoğlu and Sarıca, 2014).

In the nutrition of poultry, diets mainly based on corn and soybean products are used. However, most countries of the world do not have a favorable climate for corn and soybean farming. Therefore, this causes concerns about the sustainability of poultry nutrition based on corn and soybean products and researches on the development of products that can be used as an alternative to these are still continuing (Baghban-Kanani et al., 2018; Olgun et al., 2018). In this respect, studies on the use of wheat and sunflower meal, which are traditional raw materials as an alternative to corn and soybean, are proceeding (Ceylan and Cufadar, 2018; Olgun et al., 2018).

The aim of this research is to compare the performance and egg quality of ATAK-S and Tinted laying hen genotypes fed with diets prepared using wheat-sunflower meal instead of corn-soybean meal.

Materials and methods

In the present research, there are 240 laying hens in total, 120 ATAK-S and 120 Tinted, at the age of 28 weeks were used. The study was carried out in 4 treatment groups consisting of 3 replicates, each containing 20 hens. Two treatment diets based on corn-soybean meal and wheat-sunflower meal with the same nutritional content were given to both laying hen genotypes (Table 1). Laying hens fed with experimental diets for 16 weeks, feed and water were given as ad-libitum and, during the study 16-hour daily lighting program was applied.

Table 1. Experimental diets and nutrients contents.

Ingredients %	Wheat-Sunflower meal based diet	Corn-Soybean meal based diet
Corn	-	58.3
Wheat	48.2	-
Sunflower meal	32.5	-
Soybean meal	-	27.0
Vegetable oil	7.5	3.0
Limestone	9.3	9.3
Dicalcium phosphate	1.5	1.7
Salt	0.3	0.3
Premix*	0.25	0.25
Lysine	0.35	-
DL-Methionine	0.1	0.15
Total	100	100
Calculated chemical compositions		
Metabolizable energy, kcal/kg	2749	2753
Crude protein, %	16.62	16.37
Calcium, %	4.00	4.00
Available phosphorus, %	0.41	0.42
Lysine, %	0.80	0.80
Methionine, %	0.40	0.40
Methionine+Cysteine %	0.68	0.68

*Premix is supplied per kg of diet: vitamin A, 8.800 IU; vitamin D3, 2.200 IU; vitamin E, 11 mg; nicotine acid, 44 mg; Cal-D-Pan, 8.8 mg; riboflavin 4.4 mg; thiamine 2.5 mg; vitamin B12, 6.6 mg; folic acid, 1 mg; D-biotin, 0.11 mg; choline, 220 mg; manganese, 80 mg; copper, 5 mg; iron, 60 mg; zinc, 60 mg; cobalt, 0.20 mg; iodine, 1 mg; selenium, 0.15 mg.

Feeds were given by weighing to the treatment groups and the feed intake was calculated as g/day/hen. During the trial, the eggs were recorded daily and egg production was calculated as %. Egg weight was found out by weighing all eggs collected at last three days of research. Egg mass was calculated with $(egg\ production \times egg\ weight)/100$ formula. Feed conversion ratio was obtained from $feed\ intake / egg\ mass$.

During the experiment, broken, cracked and damaged eggs were recorded and calculated as % of the total eggs. Egg external and internal quality parameters were determined in 10 eggs taken from each subgroup at the end of the experiment. Eggshell strength was measured by applying supported systematic pressure to blunt of the eggs (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel). After the eggs were broken on a clean glass table were cleaned and dried, eggshell weights were calculated as % of the egg weights. The albumen length, albumen width, and yolk diameter of these eggs were measured with a digital calliper and the albumen height and yolk height were measured with the height gauge.

Using these measurements, the albumen index was calculated ($\text{albumen height} / ((\text{albumen width} + \text{albumen length})/2) \times 100$) formula, the yolk index was found ($\text{yolk height} / \text{yolk diameter} \times 100$), and the Haugh unit was obtained from $100 \times \log (\text{albumen height} + 7.57 - 1.7 \times \text{egg weight}^{0.37})$ (Haugh, 1937). Egg yolk color was determined by comparison with the Roche color scale, where the lightest color is 1 and the darkest color is 15. Internal and external quality analyzes of the eggs, all collected on the same day, were completed in 1 day.

At the end of the research, the variance analyses have been applied to all variables obtained from the trial groups (Minitab 2000), and the differences between means of the groups were determined by the Duncan multiple comparison test (Duncan, 1955).

Results and Discussion

In this research, egg production and egg mass of Tinted laying hen genotype was considerably higher than ATAK-S genotype ($P < 0.01$), while feed intake and feed conversion ratio was considerably lower ($P < 0.01$) (Table 2). The results of the current study agree with Tutkun et al. (2018) and Küçükyılmaz et al. (2018) researches, which reported that the performance of the ATAK-S genotype was fewer than other laying hen genotypes.

With the use of wheat-sunflower meal instead of corn-soybean meal in the diet, egg weight decreased considerably ($P < 0.05$), feed intake and feed conversion ratio increased significantly ($P < 0.01$), however, egg production and egg mass was not affected by the experimental diets ($P > 0.05$). These results are partially similar to researches of Çiftçi et al. (2003), Cufadar et al. (2010) and Olgun et al. (2018) with wheat-based diets, and Ceylan and Cufadar, (2018) and Baghban-Kanani et al. (2018) in laying hens fed with diets based on sunflower meal. However, there are also study results reporting that the use of wheat in diet did not affect the performance of laying hens (Vieira et al., 1992; Lazaro et al., 2003).

In previous studies, the difference between the laying hen genotype in which the ATAK-S genotype was compared and the use of sunflower meal and wheat separately in the researches caused discrepancies in the results. While the effect of the interactions between genotype and diet on egg weight ($P < 0.05$) and feed intake ($P < 0.01$) was statistically significant in the current study, this effect was not observed in other parameters ($P > 0.05$). The highest egg weight was obtained in the Tinted genotype fed with corn-soybean meal, and the difference between this group and the Tinted genotype fed with wheat-sunflower meal was important. The feed intake of the ATAK-S genotype fed with the diet based on wheat-sunflower meal in the experiment was considerably higher than the other interaction groups.

In the experiment, the damaged rate and eggshell breaking strength were not affected by the genotype as the main factor ($P > 0.05$), and other egg quality parameters were significantly lower in the ATAK-S layer hen genotype compared to the Tinted genotype ($P < 0.01$; $P < 0.05$) (Table 3). Although the present results are partially similar to study of Küçükyılmaz et al. (2012) in which he reported that the eggshell thickness of other laying hens was higher than that of the ATAK-S genotype, disagree with the researches results of Basmacıoğlu and Ergül, (2005) and Denli et al. (2018), which reported that there was no difference between ATAK-S and other laying hen genotypes in terms of egg internal and external quality.

The use of wheat-sunflower meal instead of corn-soybean meal in the diets of different genotypes significantly increased the albumen index and Haugh unit, which are among the egg quality parameters ($P < 0.05$) and decreased the yolk color considerably ($P < 0.01$), but other egg quality parameters were not affected ($P > 0.05$). These results are in harmony with the reports of Çiftçi et al. (2003) and Cufadar et al. (2010).

In this research, among the interaction groups, the Haugh unit of the ATAK-S genotype fed with corn-soybean meal was significantly lower than the other interaction groups, and the Haugh unit of the ATAK-S group fed with wheat-sunflower meal was considerably lower than all Tinted groups and significantly higher than the ATAK-S group fed with corn-soybean meal ($P < 0.05$). Interactions did not affect other egg quality parameters ($P > 0.05$).

Table 2. Effects of corn-soybean meal and wheat-sunflower meal based diets on the performance parameters of ATAK-S and Tinted laying hen genotypes.

Genotype	Diet	Egg production,	Egg weight,	Egg mass,	Feed intake,	Feed conversion ratio,
		%	g	g/day/hen	g/day/hen	g feed/g egg
ATAK-S		88.95±0.76 ^B	60.67±0.24	53.97±0.60 ^B	119.3±3.65 ^A	2.12±0.08 ^A
Tinted		98.09±0.47 ^A	60.94±0.72	59.78±0.91 ^A	112.1±1.35 ^B	1.88±0.05 ^B
	Wheat-sunflower meal	93.12±2.19	60.18±0.41 ^b	56.02±1.23	121.0±2.84 ^A	2.17±0.10 ^A
	Corn-soybean meal	93.92±2.07	61.44±0.50 ^a	57.74±1.66	110.4±1.11 ^B	1.92±0.06 ^B
<i>Interaction</i>						
ATAK-S	Wheat-sunflower meal	88.46±1.18	60.72±0.48 ^{ab}	53.72±1.02	127.2±1.13 ^A	2.37±0.06
ATAK-S	Corn-soybean meal	89.45±1.11	60.62±0.26 ^{ab}	54.23±0.85	111.5±1.83 ^B	1.97±0.05
Tinted	Wheat-sunflower meal	97.78±0.96	59.63±0.55 ^b	58.31±1.11	114.8±0.45 ^B	2.05±0.05
Tinted	Corn-soybean meal	98.40±0.33	62.25±0.73 ^a	61.25±0.87	109.4±1.29 ^B	1.78±0.02

^{A, B}Within a column, values not sharing a common letter are statistically different (P<0.01).

^{a, b}Within a column, values not sharing a common letter are statistically different (P<0.05).

Table 3. Effects of corn-soybean meal and wheat-sunflower meal based diets on the egg internal and external quality parameters of ATAK-S and Tinted laying hen genotypes.

Genotype	Diet	Damaged eggs, %	Eggshell breaking strength, %	Eggshell rate, %	Eggshell thickness, mm	Albumen index	Yolk index	Haugh unit	Yolk color
ATAK-S		3.39±0.58	3.76±0.07	8.75±0.10 ^b	0.338±0.007 ^B	9.43±0.43 ^B	44.46±0.40 ^B	86.26±1.57 ^B	5.93±1.14 ^B
Tinted		3.05±0.71	3.87±0.15	9.71±0.15 ^a	0.374±0.004 ^A	13.41±0.31 ^A	47.50±0.38 ^A	96.25±0.77 ^A	6.62±1.12 ^A
	Wheat-sunflower meal	3.75±0.58	3.72±0.07	9.25±0.31	0.352±0.010	11.94±0.79 ^a	46.23±0.75	92.95±1.80 ^a	3.77±0.19 ^B
	Corn-soybean meal	2.68±0.63	3.91±0.15	9.22±0.17	0.360±0.008	10.91±1.06 ^b	45.73±0.80	89.56±2.94 ^b	8.78±0.18 ^A
<i>Interaction</i>									
ATAK-S	Wheat-sunflower meal	3.64±1.24	3.67±0.02	8.59±0.13	0.331±0.033	10.31±0.25	44.97±0.73	89.35±1.08 ^b	3.40±0.12
ATAK-S	Corn-soybean meal	3.14±0.32	3.77±0.14	8.91±0.08	0.346±0.009	8.56±0.28	43.95±0.03	83.18±1.31 ^c	8.47±0.13
Tinted	Wheat-sunflower meal	3.87±0.39	3.84±0.16	9.90±0.20	0.373±0.005	13.56±0.67	47.48±0.82	96.56±1.44 ^a	4.13±0.18
Tinted	Corn-soybean meal	2.22±1.29	3.97±0.29	9.52±0.20	0.374±0.007	13.26±0.03	47.52±0.16	95.93±0.87 ^a	9.10±0.21

^{A, B}Within a column, values not sharing a common letter are statistically different (P<0.01).

^{a, b}Within a column, values not sharing a common letter are statistically different (P<0.05).

Conclusion

According to the results obtained from the current research, egg production, egg mass, feed efficiency, and egg quality of Tinted genotype was found to be better than ATAK-S genotype. It was determined that the wheat-sunflower meal based diet caused an increase in feed intake, negatively affected egg weight and feed efficiency, improved Haugh unit, and negatively affected egg yolk color.

References

- Baghban-Kanani, P., Hosseintabar-Ghasemabad, B., Azimi-Youvalari, S., Seidavi, A., Ayaşan, T., Laudadio, V and Tufarelli, V. (2018). Effect of different levels of sunflower meal and multi-enzyme complex on performance, biochemical parameters and antioxidant status of laying hens. *South African Journal of Animal Science*, 48(2): 390-399.
- Basmacioğlu, H and Ergül, M. (2005). Research on the factors affecting cholesterol content and some other characteristics of eggs in laying hens the effects of genotype and rearing system. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(1): 157-164.
- Ceylan, M. E., Cufadar, Y. (2018). Effect of enzyme supplementation to laying hens diets containing different levels of sunflower seed meal on performance and egg quality. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(3): 402-406.
- Cufadar, Y., Yıldız, A.Ö and Olgun, O. (2010). Effects of xylanase enzyme supplementation to corn wheat based diets on performance and egg quality in laying hens. *Canadian Journal of Animal Science*, 90(2): 207–212.
- Çiftçi, İ., Yenice, E and Eleroğlu, H. (1999). Yumurta tavuğu yemlerinde tritikalenin kullanım olanaklarının araştırılması. *VIV Poultry Yutav'99, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı*, 3-6 Haziran, İstanbul, pp. 216-221.
- Denli, M., Demirel, R and Tutkun, M. (2018). Compare the performance and egg quality of two strains of laying hens housed in furnished cages. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, 61(2): 16-19.
- Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11(1): 1-42.
- Haugh, R.R. (1937). The Haugh unit for measuring egg quality. *U.S. Poultry Magazine*, 43: 552–573.
- Kamanlı, S., Boğa, A.G and Durmuş, İ. (2016). Beyaz yumurtacı ebeveyn hatlarında ikili melez kombinasyonlarının bazı verim ve yumurta kalite özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 13: 1-4.
- Küçükylmaz, K., Bozkurt, M., Herken, E.N., Çınar, M., Çatlı, A.U., Bintaş, E and Çöven, F. (2012). Effects of rearing systems on performance, egg characteristics and immune response in two layer hen genotype. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25(4): 559.
- Lazaro, R., Garcia, M., Aranibar, M.J and Mateos, G.G. (2003). Effect of enzyme addition to wheat-barley and rye-based diets on nutrient digestibility and performance of laying hens. *British Poultry Science*, 44: 256–265.
- Minitab, I. (2000). MINITAB statistical software, Minitab Release, 13.0.
- Olgun, O., Altay, Y and Yıldız, A.Ö. (2018). Effects of carbohydrase enzyme supplementation on performance, eggshell quality and bone parameters of laying hens fed on maize and wheat-based diets. *British Poultry Science*, 59(2): 211–217.
- Tutkun, M., Denli, M and Demirel, R. (2018). Productivity and egg quality of two commercial layer hybrids kept in free-range system. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(10): 1444-1447.
- Türkoğlu, M and Sarıca, M. 2014. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. 4. Baskı. Ankara: Bey Ofset Matbaacılık.
- Vieira, S.L., Penz, A.M., Lebouté, E.M and Cortelline, J. (1992). A nutritional evaluation of a high fibre sunflower meal. *Journal of Applied Poultry Research*, 1: 382-388.

Modelling of Egg Weight and Size in Blue-Breasted Quails (*Excalfactoria Chinensis*)

A. Yiğit

Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Sciences, 32260 Isparta, TURKEY

Abstract

Blue-breasted quail (*Excalfactoria chinensis*) is a good laboratory and pet animal due to its small body size, easy breeding and endurance. In addition to these, more importantly, it has high egg-laying performance, and short generation interval. This study was conducted to investigate the variation of egg weight (EGGWT), egg length (EGGLT), egg width (EGGWD) and egg shape index (SHPINDEX) from the first laying day age (49) to 409 days old age during the 360 day laying period in blue-breasted quail. Phenotypic correlations between egg weight and other egg traits were also determined. A total of 1168 eggs obtained from blue-breasted quails with different plumage color types such as golden pearl, red-breasted, blue-faced, pinto, white, cinnamon and tuxedo in twelve different age groups were sampled. Considering the change in age groups, it was observed that while egg weight, egg length and egg width increased continuously between G1 (49-78) and G4 (139-168) age groups, the shape index decreased. It was observed that the values of all egg traits decreased in G5 (169-198), then egg weight and egg length increased similarly at G6 (199-228) and G7 (229-258), while the shape index decreased. However, it was observed that the maximum egg weight and egg length was in G10 (319-348), the egg width were in G11 (349-378), and all values decreased except for the shape index in G12 (379-408). Egg weight was highly positively and significantly correlated with egg width and egg length and coefficients were 0.779 and 0.810 respectively, while the negative correlation between shape index was -0.283 ($P < 0.01$). Egg width was positively correlated with egg length and shape index and coefficients were 0.508 and 0.169, respectively ($P < 0.01$). However, egg length was negatively correlated with shape index and coefficient was -0.752 ($P < 0.01$). The fitted model of the study was $(EGGWT) = -9.526 + 0.21511 (EGGLT) + 0.4807 (EGGWD)$. The significant factor affecting egg weight in this study were egg length and egg width ($P < 0.01$). Analysis of variance evaluating all factors (age group, egg length, egg width, shape index and egg length x egg width interaction) revealed that the age group was highly significant ($P < 0.01$) on egg weight and egg length and width were significant ($P < 0.05$). As a result of the study, it was found that egg length and egg width were good estimators of egg weight in blue-breasted quail.

Keywords: Egg length, egg width, shape index, breeder age, king quail

Introduction

King quail (*Coturnix chinensis*, formerly *Excalfactoria chinensis*), also called Asian blue quail, blue-breasted quail, button quail, Australian king quail or Chinese painted quail (Schleidt et al., 1984; Sarkadi et al., 2013; Adkins-Regan, 2016) is the smallest true quail in the family Phasianidae of the order Galliformes (Tsudzuki, 1994). This species is native from India to southeast China and to the lower regions of Australia (Pearson et al., 1998). They have wild-type plumage color sexual dimorphisms, with females displaying a brown color similar to Japanese quail, but males with a general blue pattern on the back, red tail and remarkable black and white markings on the cheek and throat (Tsudzuki, 1994; Araguas et al., 2018).

King quails are exceed chickens (*Gallus gallus domesticus*) and Japanese quails (*Coturnix japonica*) by their ease of handling and general care, hardiness, excellent reproductive performance, less expensive maintenance (Tsudzuki, 1994), and they are a possible model poultry for breeding and physiological studies of the Japanese quails and chickens, which are classified in the same family as king quails (Nishibori et al., 2002). Besides, king quails are smaller in size than Japanese quails (Sarkadi et al., 2013), have remained species-specific behavioral characteristics even after domestication (Hickman, 1981) and have not been subject to selective breeding until this time (Tsudzuki, 1994; Pearson et al., 1998). However, color mutations such as red breasted (Araguas et al., 2018), white, cinnamon (Pis and Lus'nia, 2005) or buff (Harrison, 1973), blue face (Araguas et al., 2018) or extended brown (Kageyama et al., 2018) light gray (Tsudzuki, 1995) or silver, speckled (pinto), tuxedo (Adkins-Regan, 2016) and

golden pearl (Landry and Rogers, 1977) are common because breeders give importance to different feather colors. Although it does not have an economic value today, the meat and eggs of blue-breasted quail are edible valuable foods. In addition to being an important source of protein for humans, quail eggs are also important for the reproduction (Alaşahan and Günlü, 2012) and it also provides a complete diet for the developing embryo of poultry species (Shi et al., 2009). Shape index which is the ratio of width to length of the egg and egg weight are external quality traits of eggs and these traits can be measured easily and without breaking the egg. When these traits are evaluated together with breeder age, they also can provide information about egg white, yolk and eggshell (Shi et al., 2009; Duman et al., 2016). The relationships between egg weight and size with internal quality traits have been reported in many studies (Şekeroğlu and Altuntaş, 2008; Shi et al., 2009; Alkan et al., 2014). However, it has been reported that egg weight and egg parts change with breeder age (Lourens et al. 2006). Therefore, the aim of this study is to determine the statistical measurements of egg weight, egg length, egg width and shape index according to breeder age, to determine the relationship between egg weight, egg length, egg width and shape index, and to fit a statistical model using egg size values to estimate egg weight in blue-brested quails.

Materials and methods

In this study, a total of 1168 eggs obtained from blue-breasted quails with different plumage color types such as golden pearl, red-breasted, blue-faced, pinto, white, cinnamon and tuxedo reared in Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture, Animal Breeding Laboratory and no selection criteria were applied to this population. Eggs collected from 82 blue-breasted female quails at different stages of lay were randomly divided into twelve different age groups, as equal as possible from the first laying day age (49) to 409 days of age during the 360-day laying period. The quails chicks had the same hatching conditions (incubated at 37.5°C and approximately 50 % relative humidity (Parker et al., 2017) for the first fifteen days, and at 37.1°C and approximately 60% relative humidity for the last three days), and the quails were reared under similar management conditions. Eggs were collected within 12 hours of laying and stored at 15°C (Nakamura et al., 2019) and measurements are done the next day in the laboratory. Some eggs were excluded from the study because they were broken or cracked.

Egg length and egg width were measured with a caliper (0.01 mm), egg weighed (to 0.01 g) to determine egg weight by individually. Shape index is estimated using Carter (1968) formula;

Egg shape index (%) = [width (cm)/length (cm)] x100%

During the laying period, quails were fed a commercial quail breeder diet contained 17 % CP 2750 kcal of ME/kg until the end of the study (Parker and McDaniel, 2009). Water was always available ad libitum. Statistical analyses of the results were conducted using SPSS statistical software.

Table 1. Age grouping of laying blue-breasted quails

Age groups	Age intervals (days)
G1	49-78
G2	79-108
G3	109-138
G4	139-168
G5	169-198
G6	199-228
G7	229-258
G8	259-288
G9	289-318
G10	319-348
G11	349-378
G12	379-408

G1-G12: The numbers in the group are given from the month in which 100% of the flock started laying.

The relationship between the variables in the study was estimated using Pearson correlation coefficient and the following multiple linear regression equation was used to estimate egg weight by using egg length, egg width and shape index.

$$Y_i = a + b_1 L_i + b_2 W_i + b_3 S_i + e_i$$

In this equation, Y is the estimated Egg weight and L, W and S are the Length, Width and Shape index, a is intercept of regression, b_1 , b_2 and b_3 partial coefficient of regression, e_i is random error. Factors affecting the weight of eggs were studied and the statistical model describing the analysis of variance is given as follows;

$$Y_{ij} = \mu + A_i + L_{ij} + W_{ij} + S_{ij} + (LW)_{ij} + e_{ij}$$

In the model, Y_{ijklm} is the observed egg weight, μ is population mean, A_i is i^{th} fixed effect of age group ($i = 1-12$), L_{ij} (egg length), W_{ij} (egg width) and S_{ij} (shape index) are covariates, and $(LW)_{ij}$ is interaction of egg length by egg width and e_{ij} ; random error.

Results

In the study, the mean egg weight for the combined ages is 5.742 ± 0.014 g and the lowest egg weight was found in G1 (5.163 ± 0.049 g) and the highest egg weight was found in G10 (6.044 ± 0.036 g) (Table 2). The 95% lower confidence limits of egg weight are 5.714, 5.065, 5.432, 5.540, 5.674, 5.609, 5.739, 5.757, 5.685, 5.760, 5.971, 5.880 and 5.762 g for the combined, group G1 to G12, respectively. In additions, 5.772, 5.261, 5.613, 5.752, 5.873, 5.813, 5.910, 5.956, 5.833, 5.950, 6.117, 6.059 and 5.936 g are the 95 upper confidence limits in the same order. Pearson et al. (1998) reported the egg weight of blue-breasted quails as 5-6 g.

It is understood from Table 2 that the mean egg length for the combined ages in the study is 26.147 ± 0.033 mm and the lowest egg length was found in G1 (24.796 ± 0.097 mm) and the highest egg length was found in G10 (27.014 ± 0.104 mm). The 95% lower confidence limits of egg length are 26.080, 24.603, 25.250, 25.546, 25.889, 25.868, 26.124, 26.348, 26.142, 26.321, 26.807, 26.327 and 26.208 mm for the combined, group G1 to G12, respectively. Besides, the 95 upper confidence limits are 26.213, 24.989, 25.601, 25.967, 26.305, 26.230, 26.480, 26.788, 26.512, 26.739, 27.221, 26.830 and 26.644 mm, respectively.

In the study, the mean egg width for the combined ages is 20.063 ± 0.017 mm. The lowest egg length was found in G1 (19.543 ± 0.059 mm) and the highest egg length was found in G10 (27.014 ± 0.104 mm) (Table 2). The 95% lower confidence limits of egg width are 20.029, 19.425, 19.744, 19.783, 19.958, 19.896, 20.060, 20.011, 20.014, 20.087, 20.160, 20.211 and 20.173 mm for the combined, group G1 to G12, respectively. In addition to this, the 95 upper confidence limits are 20.096, 19.660, 19.988, 20.012, 20.193, 20.132, 20.258, 20.291, 20.190, 20.308, 20.349, 20.397 and 20.340 mm, respectively. Johnsgard (1988) reported the mean egg length as 24.5 mm and the egg width as 19 mm in blue-breasted quails.

The mean egg shape index for the combined ages in the study is 76.830 ± 0.086 % and the lowest shape index was found in G10 (75.082 ± 0.321 %) and the highest shape index was found in G1 (78.888 ± 0.283 %) (Table 2). The 95% lower confidence limits of shape index are 76.661, 78.326, 77.695, 76.735, 76.454, 76.378, 76.222, 75.325, 75.758, 75.674, 74.445, 75.876 and 76.064 % for the combined, group G1 to G12, respectively. Besides, the 95 upper confidence limits are 76.999, 79.450, 78.669, 77.957, 77.554, 77.398, 77.184, 76.259, 76.881, 76.743, 75.719, 77.140 and 77.442 %, respectively. It is understood that Johnsgard (1988) reported the average shape index of blue-breasted quail eggs as 77.5%. Considering the change in age groups, it was observed that while egg weight, egg length and egg width increased continuously between G1 (49-78) and G4 (139-168) age groups, the shape index decreased. It was observed that the values of all egg traits decreased in G5 (169-198), then egg weight and egg length increased similarly at G6 (199-228) and G7 (229-258), while the shape index decreased. However, it was observed that the maximum egg weight and egg length was in G10 (319-348), the egg width were in G11 (349-378), and all values decreased except for the shape index in G12 (379-408).

Table 2. Means \pm standard errors and coefficients of variation for the variables of egg

Age groups (days)	N	Egg weight		Egg length		Egg width		Shape index	
		(g)	CV	(mm)	CV	(mm)	CV	(%)	CV
G1(49-78)	100	5.163 \pm 0.049 ^f	9.54	24.796 \pm 0.097 ^g	3.93	19.543 \pm 0.059 ^e	3.04	78.888 \pm 0.283 ^a	3.59
G2(79-108)	100	5.522 \pm 0.045 ^e	8.22	25.426 \pm 0.088 ^f	3.49	19.866 \pm 0.061 ^d	3.10	78.182 \pm 0.245 ^{ab}	3.14
G3(109-138)	100	5.632 \pm 0.046 ^{de}	8.27	25.757 \pm 0.106 ^{ef}	4.11	19.898 \pm 0.057 ^{cd}	2.90	77.346 \pm 0.308 ^{bc}	3.98
G4(139-168)	100	5.773 \pm 0.050 ^{bcd}	8.68	26.097 \pm 0.105 ^{cde}	4.01	20.076 \pm 0.059 ^{abcd}	2.95	77.004 \pm 0.277 ^{bcd}	3.60
G5(169-198)	100	5.710 \pm 0.051 ^{cde}	9.03	26.049 \pm 0.091 ^{de}	3.51	20.014 \pm 0.059 ^{bcd}	2.97	76.888 \pm 0.257 ^{cd}	3.35
G6(199-228)	100	5.824 \pm 0.043 ^{bcd}	7.43	26.302 \pm 0.089 ^{bcd}	3.40	20.159 \pm 0.049 ^{ab}	2.47	76.703 \pm 0.243 ^{cd}	3.16
G7(229-258)	100	5.856 \pm 0.050 ^{abc}	8.55	26.568 \pm 0.111 ^{ab}	4.18	20.151 \pm 0.070 ^{abc}	3.50	75.927 \pm 0.303 ^{de}	4.00
G8(259-288)	100	5.758 \pm 0.037 ^{bcd}	6.46	26.327 \pm 0.093 ^{bcd}	3.54	20.102 \pm 0.044 ^{abcd}	2.21	76.419 \pm 0.232 ^{cd}	3.04
G9(289-318)	100	5.854 \pm 0.047 ^{abc}	8.18	26.530 \pm 0.105 ^{bc}	3.97	20.198 \pm 0.055 ^{ab}	2.75	76.209 \pm 0.269 ^{cde}	3.53
G10(319-348)	100	6.044 \pm 0.036 ^a	6.06	27.014 \pm 0.104 ^a	3.87	20.255 \pm 0.047 ^{ab}	2.35	75.082 \pm 0.321 ^e	4.28
G11(349-378)	88	5.969 \pm 0.045 ^{ab}	7.08	26.579 \pm 0.126 ^{abc}	4.46	20.304 \pm 0.046 ^a	2.16	76.508 \pm 0.318 ^{cd}	3.90
G12(379-408)	80	5.849 \pm 0.043 ^{abcd}	6.67	26.426 \pm 0.109 ^{bcd}	3.70	20.256 \pm 0.041 ^{ab}	1.85	76.753 \pm 0.346 ^{cd}	4.03
Combined	1168	5.742 \pm 0.014	8.76	26.147 \pm 0.033	4.43	20.063 \pm 0.017	2.91	76.830 \pm 0.086	3.84

N: number of egg, CV (%): coefficient of variation and means with different superscripts in the same column differs significantly ($P < 0.05$)

Table 3 shows the relationship between egg weight, egg length, egg width and shape index, which are the variables of the study. Phenotypic correlations were positive and significant ($P < 0.0001$) between egg weight and egg length (0.779), egg weight and egg width (0.810), while the negative correlation between egg weight and shape index was -0.283 ($P < 0.0001$). This refers that increases in egg weight will lead to increases in the length and egg width, and vice versa. Egg width was also significantly positively correlated with egg length (0.508) and shape index (0.169) at $P < 0.0001$. Negative correlation was observed between egg weight and shape index (-0.283). Egg length was also negatively correlated with shape index (-0.762) at $P < 0.0001$.

The significant positive correlations stated between egg weight and other egg size traits (length and width) in this study subscribe to the report of Abanikannda et al., (2007) who reported positive correlations between egg weight and egg size traits in commercial layers, although, higher negative levels of correlation between egg weight and shape index and the correlation between egg length and shape index were reported in this study. Likewise, Monira et al. (2003) found that egg weight significantly affects egg length and width in chickens. Olawumi and Christiana (2017), reported a correlation coefficient of 0.509 and 0.275 between egg weight with egg length and egg width in Coturnix quail, respectively, though, lower levels in this study. Considering all these statements, it has reported that as egg weight increases, egg length also increases, and selection to increase egg weight will automatically increase egg length (Aryee et al., 2020).

Tserverni-gousi (1986), reported that egg weight increased at 7,11,15 and 19 weeks of breeder age, decreased at 23 weeks and increased again at 27 weeks in Japanese quails. In their study, egg weights were 11.64, 12.00, 12.90, 12.79, 11.27 and 11.94 g according to these weeks. In a study carried out relatively recently in Japanese quails, it was shown that egg weight increased from the 9th to the 13th week of breeder age, decreased at the 17th week, and increased again at the 21st and 25th weeks, decreased at the 29 week of breeder age, and egg weights were reported as 11.96, 12.69, 12.29, 13.00, 13.02 and 12.78 g, respectively (Zita et al., 2013). Wilkanowska and Kokoszyński (2012) found that the weight of Pharaoh quail eggs collected at different ages first increased in 8 (10.2 g) and 13 week old age (11.1 g), decreased in 18 week old age (10.5 g) and later increased 23 week old age (12.2) quail. The authors reported that the length, width and shape index values changed like egg weight, only that the

shape index decreased at 18 weeks of age. These values are 31.3, 32.1, 31.7 and 32.6 mm for egg length; 24.4, 25.2, 24.7 and 25.8 mm for egg width and 77.9, 78.5, 77.9 and 79.1 for shape index %, respectively.

Table 3. Pearson correlation coefficients between the variables of egg

	Egg length	Egg width	Shape index
Egg weight	0.779	0.810	-0.283
Egg length		0.508	-0.762
Egg width			0.169

Significance of correlation coefficients were $P < 0.0001$

The regression of egg length (EGGLT) and egg width (EGGWD) was significant ($P < 0.05$), while the shape index was not significant ($P > 0.05$) on egg weight. The fitted model of the study was (EGGWT) = $-9.526 + 0.21511$ (EGGLT) + 0.4807 (EGGWD). Eratarar and Okur (2020) conducted to study relations between egg weight, egg length, egg width and shape index in quail eggs having original (harlequin brown) and white plumage colour. The authors reported their equations as (EGGWT) = $-6.933 + 0.388$ (EGGLT) + 0.203 (EGGWD) in original (harlequin brown) and (EGGWT) = $-7.530 + 0.199$ (EGGLT) + 0.438 (EGGWD) in white quails. The authors have reported from regression analysis, the egg weight values can be predicted more correctly by using the egg length in original plumages and the egg width in quails with white plumage. In this study, as can be understood from the regression equation, egg width was found to be statistically more effective than egg length on egg weight.

Table 4. Analysis of variance of factors affecting quail egg weight

Sources	df	Adj MS	P value
Age group	11	0.112648**	0.001
Egg length	1	0.158171*	0.049
Egg width	1	0.265633*	0.011
Shape index	1	0.002892	0.790
Egg length*Egg width	1	0.028646	0.401
Error	1152	0.040591	

df: degree of freedom, Adj MS: adjusted mean square **= $P < 0.01$; *= $P < 0.05$, R-sq 84.17% , R-sq(adj) 83.96%

As a result of analysis of variance, age group was highly significant ($P < 0.01$), egg length and egg width were significant ($P < 0.05$), while shape index and interaction between egg length and egg width were not significant on egg weight ($P > 0.05$). It is known that there is a strong correlation between the hen age and egg weight such that older hens lay larger eggs (Lourens et al. 2006) and in fact, egg weight and hen or breeder age are often used interchangeably (Tserveni-gousi, 1986).

In this study, egg length was found to be effective on egg weight ($P < 0.05$) and the statistical difference between the mean age groups is as in Table 2. As can be seen in Table 2, egg width has taken different values in age groups, with a general increase. Abanikannda et al. (2007) reported that the reason for this might be owing to the fact that the yolk and thick albumin of the egg is located around the equatorial area of the egg, therefore, an increase in egg width also increases egg weight. In this study, the reason why egg width was statistically more effective than egg length on egg weight may be due to the fact that quail eggs are quite small. On the other hand, in this study, it was observed that quails mostly lay eggs with the pointed end forward and therefore, it is thought that the egg formation of these small quails occurs differently from chickens and other poultry. Contrary to Abanikannda et al. (2007)'s report, in this study shape index had not effect and is not contributor to the sources of variation studied. The reason

for this may be that the shape index of blue-breasted quails is genetically protected in a more restricted area compared to other poultry.

Conclusion

In conclusion, it has been shown that the egg weight, egg length and shape index change monthly from the beginning of laying during the 360-day egg production in blue-breasted quails. In general, it was found that as the breeder age increased, egg weight, egg length and egg width increased, while the shape index decreased in blue-breasted quails.

Egg length and egg width had high positive correlation with egg weight, and egg length had high negative correlation with shape index. The positive correlations between the egg length and egg width with egg weight indicated that the egg weight can be improved through these two variables.

When the results of the regression analysis were examined, it was found that egg weight can be estimated using egg length and egg width values and egg width was statistically more effective than egg length on egg weight in blue-breasted quails.

While the effect of age group, egg length and egg width on egg weight was statistically significant, the effect of shape index and interaction of egg length with egg width on egg weight was not statistically significant.

References

- Abanikannda, O.T.F., Olutogun, O., Leigh, A.O. and Ajayi, LA. (2007). Statistical modeling of egg weight and egg dimensions in commercial layers. *International Journal of Poultry Science*, 6: 59-63.
- Adkins-Regan, E. (2016). Pairing behavior of the monogamous king quail, *Coturnix chinensis*. *PLoS ONE* 11;6: e0155877.
- Araguas, R.M., Sanz, N., Viñas, J. and Vidal, O. (2018). MC1R polymorphism associated with plumage color variations in *Coturnix chinensis*. *Anim Genet.* 49;5:475-477.
- Alasahan, S. and Gunlu, A. (2012). Determination of egg quality characteristics of different poultry species with digital image analysis. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 18:979–986.
- Alkan, S., Galic, A., Karsli, T., and Karabag, K. (2015). Effect of egg weight on egg quality traits in Partridge (*Alectoris chukar*). *Journal of Applied Animal Research*, 43(4), 450-456.
- Aryee, G., Adu-Aboagye, G., Ewusi Shiburah, M., Nkrumah, T. and Amedorme, D. (2020). Correlation between egg weight and egg characteristics in Japanese quail. *International Journal of Animal Science and Technology*. Vol. 8, No. 3, pp. 51-54.
- Carter, T. C. (1968). The Hen's Egg: A mathematical model with three parameters. *Br. Poult. Sci.*, 9-165-171.
- Duman, M., Şekeroğlu, A., Yıldırım, A., Eleroğlu, H. and Camcı, O. (2016). Relation between egg shape index and egg quality characteristics. *Eur. Poult. Sci.* 80:117.
- Eratarlar, S.A. and Okur N. (2020). Changes in some egg quality parameters according to plumage colour in quails and their relationships. *Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi*, 3:32-39.
- Harrison, C. (1973). Plumage pattern in the buff varieties of the House Sparrow and the Painted Quail. *Avicultural Magazine*, 7;3: 73-74.
- Hickman, A.R. (1981). A study on the function of foam from the proctodeal gland of the male Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) with respect to its effects on sperm competition. Thesis Degree of Master of Science. The University of British Columbia.p:63.
- Johnsgard, P. (1988). *The Quail, Partridges, and Francolins of the World*. Oxford. Oxford University Press.
- Kageyama, M., Takenouchi, A., Kinoshita, K., Nakamura, Y. and Tsudzuki, M. (2018). The “extended brown” plumage color mutant of blue-breasted quail (*coturnix chinensis*) is associated with a mutation in the melanocortin 1-receptor gene (*mc1r*). *The Journal of Poultry Science*, 55(4), 233–238.
- Landry, G.P. and Rogers, C. (1977). *The care, breeding, and genetics of the button quail by Garrie P. Landry with the Assistance of Chris Rogers*, © Poule d'eau Publishing.

- Lourens, A., Molenaar, R., Van Den Brand, H., Heetkamp, M.J.W., Meijerhof, R. and Kemp, B. (2006). Effect of egg size on heat production and the transition of energy from egg to hatchling. *Poult Sci.* 85:770–776.
- Monira, K. N., Salahuddin M. and Miah, G. (2003). Effect of breed and holding period on egg quality characteristics of chicken. *International Journal of Poultry Science*, 2: 261-263.
- Nakamura, Y., Nakane, Y. and Tsudzuki, M. (2019). Developmental stages of the blue-breasted quail (*Coturnix chinensis*). *Anim Sci J.* 90;1:35-48.
- Nishibori, M., Tsudzuki, M., Hayashi, T., Yamamoto, Y. and Yasue H. (2002). Complete nucleotide sequence of the *coturnix chinensis* (blue-breasted quail) mitochondrial genome and a phylogenetic analysis with related species, *Journal of Heredity*, 93: 6, 439–444.
- Olawumi, S. and Ogunlade, J.T. (2008). Phenotypic correlations between some external and internal egg quality traits in the exotic isa brown layer breeders. *Asian J. Poult. Sci.*, 2, 30–35.
- Parker, H.M., Ramachandran, R., Nascimento dos Santos M., Kawaoku, A.J., Wade, C.R., Lott, K.D. and McDaniel, C.D. (2017). Parental sex effect of parthenogenesis on hatchability and sperm-egg penetration in mated Chinese Painted quail (*Coturnix chinensis*). *Theriogenology*, 92, 137–143.
- Parker, H.M. and McDaniel, C.D. (2009). Parthenogenesis in unfertilized eggs of *Coturnix chinensis*, the Chinese painted quail, and the effect of egg clutch position on embryonic development. *Poultry Science*, 88;4, 784–790.
- Pearson, J.T., Masaoki, T., Yoshifumi, N., Ryuichi, A. and Hiroshi, T. (1998). Development of heart rate in the precocial king quail *Coturnix chinensis*. *J. Exp. Biol.* 201, 931 – 941.
- Pis, T. and Lušnia, D. (2005). Growth rate and thermoregulation in reared king quails (*Coturnix chinensis*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 140;1, 101–109.
- Sarkadi, J., Jankovics, M., Kis, Z., Skare, J., Fodor, K., Gonczol, E., Visontai I., Vajo Z. and Jankovics, I. (2013). Protection of Chinese painted quails (*Coturnix chinensis*) against a highly pathogenic H5N1 avian influenza virus strain after vaccination. *Archives of Virology*, 158(12), 2577–2581. doi:10.1007/s00705-013-1754-z
- Schleidt, W.M., Yakalis, G., Donnelly, M. and McGarry, J. (1984). A proposal for a standard ethogram, exemplified by an ethogram of the bluebreasted quail (*Coturnix chinensis*). *Zeit Tierpsychol.* 64: 193–220.
- Shi, S.R., Wang, K.H., Dou, T.C. and Yang, H.M. (2009). Egg weight affects some quality traits of chicken eggs. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 7(2), 432-434.
- SPSS statistical software version 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).
- Şekeroğlu, A. and Altuntaş, E. (2009). Effects of egg weight on egg quality characteristics *J. Sci. Food Agric.*, 89 (2009), pp. 379-383.
- Tserveni-Gousi, A. S. (1987). Relationship between Parental Age, Egg Weight and Hatching Weight of Japanese quail. *British Poultry Science*, 28(4), 749–752.
- Tsudzuki, M. (1994). Excalfactoria quail as a new laboratory research animal. *Poultry Science*, 73, 763–768.
- Tsudzuki, M. (1995). Light Gray: A plumage color mutation of chinese painted quail (*Excalfactoria chinensis*), *Journal of Heredity*, 86: 1;68–70.
- Wilkanowska, A. and Kokoszynski, D. (2012), “Layer age and quality of pharaoh quail eggs”, *Journal of Central European Agriculture*, 13 (1), 10-21.
- Zita, L., Ledvinka, Z. and Klesalova, L. (2013). The effect of the age of Japanese quails on certain egg quality traits and their relationships. *Vet Arhiv*, 83, 223-232.

Relationships Between Flock Age and Egg Age on Hatchery Parameters in Grandparent Stock of Broiler Breeders

B. Yılmaz Dikmen

Bursa Uludağ University Faculty of Agriculture Animal Science Department Bursa, Turkey

Abstract

The flock age and egg age are important factors to be taken into account by the commercial hatcheries. The term of egg age is defined as time from lay until incubation of egg. The objective of this field study was to determine the effects of flock age and egg age on egg weight, egg moisture loss, hatchability, chick weight, chick yield of grandparent stock broiler breeders. And, the coefficients of variations and regression equations were determined for egg weight, transfer weight, egg moisture loss, hatchability, chick weight and chick yield depending on flock age and egg age. A total of 1261 hatchery tray (189.150 eggs) data (between January 2019 to March 2021) obtained from a private grandparent stock hatchery in Marmara Region of Turkey, were used. The flock age groups classified as: 27-34 wks, 35-45 wks and 46-58 wks. The egg age groups classified as ≤ 8 day egg age for group I, and $9 \geq$ day egg age for group II, were used. The standard hatchery procedure of commercial hatchery was applied to all eggs during egg storage and incubation. In this study, egg weight, transfer weight, egg moisture loss, hatchability and chick weight were highly effected by flock age ($P < 0.001$). The effect of egg age on transfer weight ($P < 0.05$), egg moisture loss ($P < 0.001$) and chick yield were found significant ($P < 0.01$). The interactions between the flock age and egg age were found significant for the egg weight ($P < 0.001$), transfer weight ($P < 0.05$), hatchability ($P < 0.001$) and chick weight ($P < 0.05$). The independent variables (flock age and egg age) had a significant effect on transfer weight ($P < 0.001$ and $P < 0.05$), chick yield ($P < 0.01$ and $P < 0.01$), egg moisture loss and hatchability ($P < 0.001$). The flock age and egg age had a greater percent of determination (those with highest R^2 values) to transfer weight and hatchability ($R^2 = 74.18\%$ and 27.44% , respectively). The flock age and egg age had a lower percent of determination to egg moisture loss and chick yield ($R^2 = 8.23\%$ and 1.29% , respectively). The results showed highly significant relationship between flock age and egg weight, chick weight ($P < 0.001$). It has been concluded that flock age and egg age were two major factors affecting some of the hatchery parameters. During the routine hatchery management one should take into account of flock age and egg age to improve their daily management and performance.

Keywords: Flock age, egg age, hatchery parameters, regression

Introduction

The flock age and egg age are important factors to be taken into account by the commercial hatcheries. Many factors affect the hatchability of eggs. These are the factors that cover the managerial decisions such as the nutrition program of the breeders, the male-female ratio, the age of the flock, flock strain, egg weight, egg quality, appropriate egg storage time, and the provision of suitable conditions in pre-incubation and incubation (Yılmaz Dikmen 2007; Chamsaz et al. 2011; Addo et al. 2018).

The age of breeding flocks is very important for the management practices of breeding farms and hatcheries (Yassin et al. 2008). The increased flock age affect egg weight and chick weight (Tona et al., 2001; 2004; Alsobayel et al. 2013). The egg moisture loss is an important parameter for incubated eggs (Romao et al. 2008). It is reported that the total egg weight loss during hatching should be between 11.5% and 12% to achieve high hatchability (Tona et al. 2001). The flock age affect egg moisture loss during incubation and hatchability (Yılmaz Dikmen 2007; Ulmer-Franco et al. 2010; Traldi et al. 2011). Thus, hatching egg internal composition and quality and shell quality and also conductance changed with breeders age (O'Dea et al. 2004; Tona et al. 2004; Kontecka et al. 2012).

The period from the time the egg is laid to the moment it is loaded into the incubator is called the egg age. Most of the performance losses in grandparent and parent stock hatcheries are due to egg age. For better hatchery results and chick quality in hatcheries, egg age is generally required to be less than 7 days. However, due to seasonal conditions, the quantity and market of hatching eggs from different farms, or differences in product orders, or density in the incubators eggs may be stored for long periods

of time (Reijrink et al. 2010; Cobb, 2021). Thus, eggs reached to grandparent stock broiler breeder hatcheries at 5 or 6 day after laid, and due to the density in the incubators, sometimes this valuable egg's age reached to 21 day. If the eggs have been stored for up to six days under good conditions, egg weight loss during incubation is 11.5 % and relative chick weight is 67.5 % (Tullet, 2009). In many studies, it has been reported that long term storage of eggs increases egg moisture loss during incubation (Romao et al. 2008; Petek and Dikmen 2006; Alsobayel et al. 2013). Also, long storage of hatching eggs causes a decrease in egg quality. This may affect the metabolic activity of the chick embryo, causing problems in embryonic development and even embryonic death (Lapao et al., 1999; Christensen et al., 2001; Fassenko, 2007; Khan et al. 2014). Egg moisture loss during the incubation is also important because it causes redness in the knee joints of the chicks, affects the chick size and bone quality, and causes problems in later life (Cobb, 2021).

Estimation of hatching percentage using multiple regression analysis could be a good method for estimating the performance and reproductive value of chickens (Khalil, et al. 2016). Reproductive and hatching performance in breeder flocks is very important in the production of good quality chicks. In broiler breeder farms, one unit increase in hatchability of total eggs significantly increases cost efficiency (Chamsaz et al. 2011).

Most hatcheries collect data on breeder flocks and their hatching performance for their own quality control systems. However, this data is often not routinely analysed to improve their day-to-day management and thus their business performance (Yassin et al. 2008). Unlike many studies involving limited factors and relying on predesigned experimental protocols, this study investigated the relationship between breeder age and egg age and hatchability parameters under field conditions. The aim of this study was to determine the effects of flock age and egg age on egg weight, egg moisture loss, hatchability, chick weight, chick yield of grandparent stock broiler breeders. And, the coefficients of variations and determinations, and regression equations were determine for egg weight, transfer weight, egg moisture loss, hatchability, chick weight and chick yield depending on flock age and egg age.

Materials and Methods

The hatchery data (between January 2019 to March 2021) of private grandparent stock hatchery in Marmara Region of Turkey were used in the study. The flock age groups were used respectively 27-34 wks, 35-45 wks and 46-58 wks. The egg age groups were used respectively ≤ 8 day egg age for group I, and $9 \geq$ day egg age for group II. In this study Institutional Animal Ethics Committee approval was not required as no invasive technique was used.

A total of 1261 hatchery tray (189.150 eggs) was used. The standard hatchery procedure of commercial hatchery applied. The all eggs were stored under 65% RH and 16-18 °C temperature until incubation. The hatchery trays filled with egg weighed before incubation. The eggs incubated at 37.5 °C temperature and 84% RH and turned six times a day until 18th day. On the 18th day of the incubation, eggs were weighed again in order to determine weight losses then eggs transferred to hatching incubator at 36.6 °C temperature and 87% RH. At hatch hatched chicks were counted and weighed. The egg moisture loss and chick yield were calculated by formula given below;

$$\text{Egg moisture loss, \%} = \frac{\text{Egg weight at set} - \text{egg weight at transfer}}{\text{Egg weight at set}} \times 100$$

$$\text{Hatchability, \%} = \frac{\text{Number of chicks hatched}}{\text{Number of eggs at set}} \times 100$$

$$\text{Chick yield, \%} = \frac{\text{Hatched chick weight}}{\text{Egg weight at set}} \times 100$$

The statistical model included flock age and egg age as fixed effects and tray within egg age was included as random factor. The least square means of flock age and egg age for egg weight, transfer weight, egg moisture loss, hatchability, chick weight and chick yield were analysed with using PROC GLIMMIX procedure of SAS 9.4.M6 (SAS, 2019). Data were presented as mean \pm standard error (SE) in all of the tables. The regression equations, coefficient variation and determination of investigated

parameters were analysed with using PROC REG procedure of SAS 9.4.M6 (SAS, 2019). Differences were considered significant at $P \leq 0.05$.

The regression equation used in the study given below;

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Where,

Y = Response variable (egg weight, transfer weight, egg moisture loss, hatchability, chick weight, chick yield)

a = Intercept (regression constant),

b = Partial regression coefficient,

X = Independent variables (flock age and egg age)

Results

The relationships between flock age and egg age on hatchery parameters of grand parent stock broiler breeder were given in Table 1. In the study, all investigated parameters were affected by the age of grandparent stock broiler breeder ($P < 0.001$), except for chick yield ($P > 0.05$). The egg weight, egg transfer weight, chick weight and egg moisture loss increased with increased flock age ($P < 0.001$). The hatchability decreased with increased flock age ($P < 0.001$). Thus similar to our results increased flock age increased hatched chick weight in broiler breeders (Tona et al. 2004; Alsobayel et al. 2013), and increased egg weight loss during incubation in duck eggs (El-Hanoun, 2012) and decreased hatchability in breeders (Traldi et al. 2011). The flock age did not affect chick yield ($P > 0.05$). There were no difference for chick yield in young and adult breeders eggs (Traldi et al. 2011).

In the study, egg transfer weight, egg moisture loss and chick yield were affected by the egg age (Table 1). The higher egg transfer weight and chick yield were found in egg age group I ($P < 0.05$ and $P < 0.01$; respectively). The lower egg moisture loss was found in egg age group I ($P < 0.001$). Similar to our results Basha (2015) reported that high egg weight loss during incubation in long stored eggs. There was a positive relationship between egg weight and hatched chick weight (Khurshid et al. 2003). In general hatcheries don't weighted fresh eggs, but they weighted eggs before incubation (Tullet, 2009). Thus in the study eggs weighted before incubation and egg weight and chick weight were found similar in egg age groups ($P > 0.05$). The hatchability was found similar in egg age groups ($P > 0.05$). However, Basha (2015) found that hatchability gradually decreased in relation to the length of the storage period.

Table 1. The relationships between flock age and egg age on hatchery parameters of GPS breeders

Flock Age, wks	Egg Weight, g	Transfer Weight, g	Egg Moisture Loss, %	Hatchability, %	Chick Weight, g	Chick Yield, %
27-34	58.86 ± 0.13 ^c	52.07 ± 0.13 ^c	11.52 ± 0.09 ^c	72.89 ± 0.77 ^a	40.88 ± 0.13 ^c	69.45 ± 0.14
35-45	65.54 ± 0.11 ^b	57.61 ± 0.11 ^b	12.10 ± 0.08 ^b	67.11 ± 0.66 ^b	45.41 ± 0.11 ^b	69.28 ± 0.12
46-58	68.95 ± 0.12 ^a	60.37 ± 0.12 ^a	12.44 ± 0.09 ^a	55.38 ± 0.72 ^c	48.02 ± 0.12 ^a	69.64 ± 0.13
<i>P</i>	***	***	***	***	***	NS
Egg Age, d						
I	64.42 ± 0.12	56.84 ± 0.12 ^a	11.74 ± 0.09 ^b	65.25 ± 0.72	44.88 ± 0.12	69.67 ± 0.13 ^a
II	64.47 ± 0.07	56.53 ± 0.07 ^b	12.30 ± 0.05 ^a	65.01 ± 0.41	44.65 ± 0.07	69.24 ± 0.07 ^b
<i>P</i>	NS	*	***	NS	NS	**
Flock Age × Egg Age						
<i>P</i>	***	*	NS	***	*	NS

a,b,c: within a row, values with different superscript letters differ significantly ($P < 0.05$).

*** $P < 0.001$; ** $P < 0.01$ * $P < 0.05$ NS: Not significant, I : ≤ 8 day egg age, II : 9 ≥ day egg age

The interaction effect of flock age \times egg age on egg weight, transfer weight and chick weight were given in Table 1 and Figure 1 and Figure 2. In the study, the interaction effect of flock age and egg age on egg weight, transfer weight and chick weight were found significant ($P < 0.001$, $P < 0.05$ and $P < 0.05$; respectively). The lowest egg weight, transfer weight and chick weight were found in I and II egg age group of 27-34 wks of grandparent stock broiler breeders eggs.

Yassin et al. (2008) reported that there was a significant interaction between egg storage length and flock age on hatchability, and hatchability decreases in relation to flock age, thus, they reported hatchability of young breeders eggs was affected more by long term storage than that of old breeders. The interaction effect of flock age \times egg age on hatchability was given in Table 1 and Figure 2. In the study, the interaction effect of flock age and egg age on hatchability was found significant ($P < 0.001$). The seven days upper storage drastically declined hatchability in young and old flocks (Pokhrel et al. 2018). In the study lowest hatchability was found in II egg age group of 46-58 wks of grandparent stock broiler breeders eggs ($P < 0.001$).

Also, there were no any significant interaction effect of flock age and egg age on egg moisture loss and chick yield ($P > 0.05$) (Table 1). Similar to our results Pokhrel et al. (2018) and Tona et al. (2004) reported no interaction effect between storage length and breeder age on chick yield percentage.

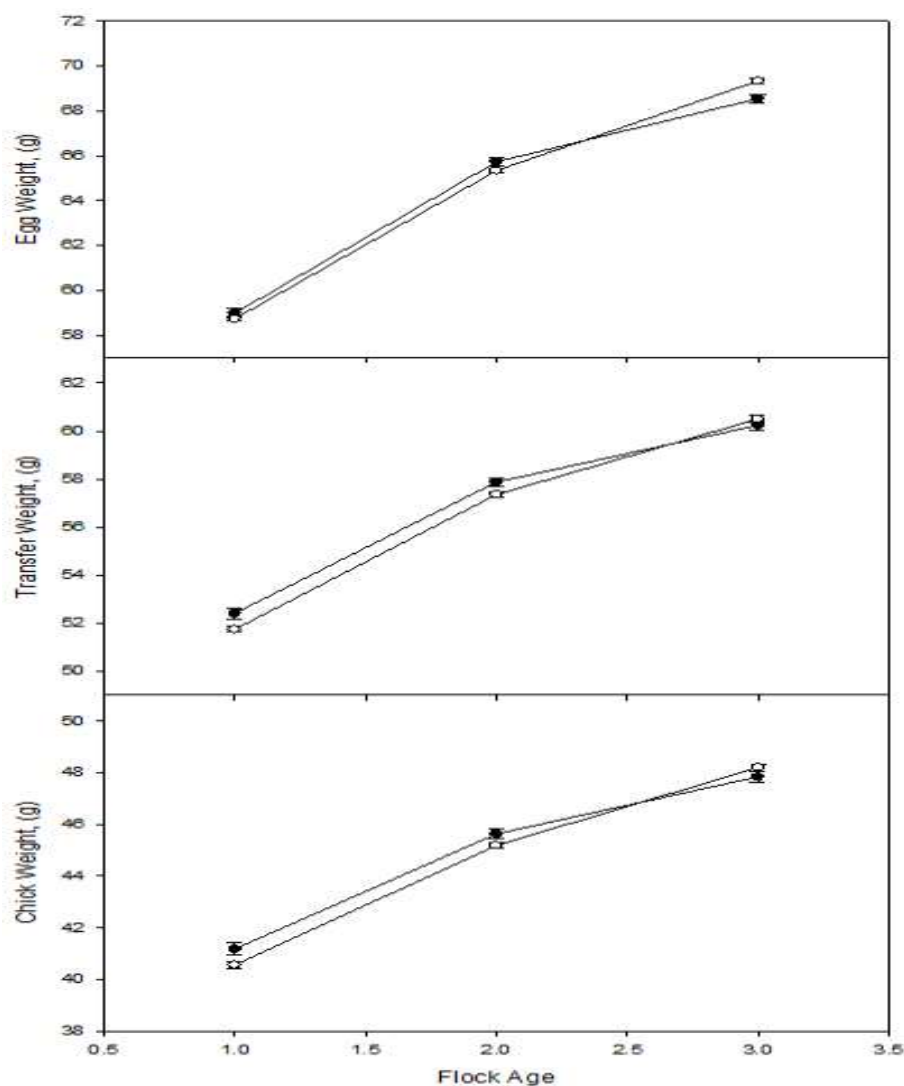


Figure 1. The interaction effect of flock age \times egg age on egg weight, transfer weight and chick weight
Closed circle (I): ≤ 8 day egg age, Open circle (II): $9 \geq$ day egg age
1: 27-34 wks of flock age; 2: 35-45 wks of flock age; 3: 46-58 wks of flock age

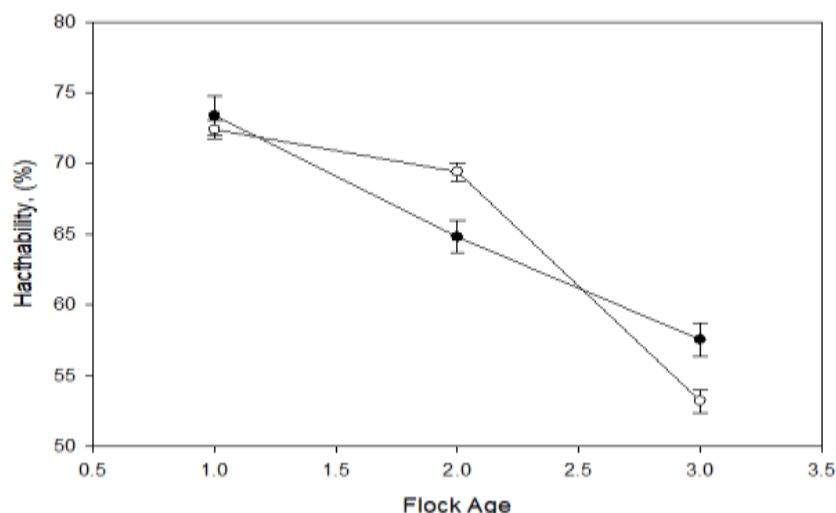


Figure 2. The interaction effect of flock age × egg age on hatchability
Closed circle (I): ≤ 8 day egg age, Open circle (II): 9 ≥ day egg age
1: 27-34 wks of flock age; 2: 35-45 wks of flock age; 3: 46-58 wks of flock age

The regression equation, coefficient variation and determination of investigated parameters in grandparent stock broiler breeder were given in Table 2. The regression analysis results showed the effects of one unit increase in flock age (after 27 wks of age) and egg age (6 day and upper) on the investigated parameters in field conditions. The independent variable as flock age had a significant effect on egg weight ($P < 0.001$). However, the rest independent variable as egg age was not significant ($P > 0.05$). The partial regression coefficients are the slope coefficients (b_1 and b_2) in a regression model (Khalil, et al. 2016). The partial regression coefficients of egg weight were +0.50 for flock age and +0.04 for egg age. The independent variable as; one unit increase in flock age resulted by 0.50 gr increase in egg weight ($P < 0.001$), but the increased in egg age did not cause any change in egg weight ($P > 0.05$). The coefficient of determination (R^2) was %80.63 for egg weight.

Table 2. The regression equation, coefficient variation and determination of investigated parameters in GPS breeders

Parameters	CV	R^2	P value – Flock Age	P value- Egg Age
Egg weight, g	2.03204	80.63	***	NS
Transfer weight, g	2.03442	74.18	***	*
Egg moisture loss, %	1.50628	8.23	***	***
Hatchability, %	12.3698	27.44	***	***
Chick weight, g	2.03931	68.52	***	NS
Chick Yield, %	2.24155	1.29	**	**

Regression Equation

$$\begin{aligned} \text{Egg weight} &= 43.770 + 0.50202 * \text{Flock age} + 0.0417 * \text{Egg age} \\ \text{Transfer weight} &= 40.388 + 0.41597 * \text{Flock age} - 0.0571 * \text{Egg age} \\ \text{Egg moisture loss} &= 9.092 + 0.03991 * \text{Flock age} + 0.1446 * \text{Egg age} \\ \text{Hatchability} &= 108.79 - 0.9135 * \text{Flock age} - 0.633 * \text{Egg age} \\ \text{Chick weight} &= 30.194 + 0.36364 * \text{Flock age} - 0.0181 * \text{Egg age} \\ \text{Chick yield} &= 69.129 + 0.02282 * \text{Flock age} - 0.0723 * \text{Egg age} \end{aligned}$$

CV: Coefficient variation; R^2 : Coefficient determination

*** $P < 0.001$; ** $P < 0.01$ * $P < 0.05$; NS: Not significant

The independent variables as flock age and egg age had a significant effect on transfer weight ($P < 0.001$ and $P < 0.05$, respectively) (Table 2). The partial regression coefficients of transfer weight were +0.42 for flock age and -0.06 for egg age. The independent variable as; one unit increase in flock age resulted by 0.42 gr increase in egg weight ($P < 0.001$), and one unit increase in egg age resulted by 0.06 gr decrease in egg weight ($P < 0.05$). The coefficient of determination (R^2) was %74.18 for transfer weight. The flock age and egg age had a greater percent of determination to transfer weight.

The flock age and egg age had a significant effect on egg moisture loss ($P < 0.001$) (Table 2). The partial regression coefficients of egg moisture loss were +0.04 for flock age and +0.15 for egg age. The independent variable as; one unit increase in flock age resulted by 0.04% increase in egg moisture loss, and one unit increase in egg age resulted by 0.15% increase in egg moisture loss ($P < 0.001$). The coefficient of determination (R^2) was %8.23 for egg moisture loss. The flock age and egg age had a lower percent of determination to egg moisture loss.

The flock age and egg age had a significant effect on hatchability ($P < 0.001$) (Table 2). The partial regression coefficients of hatchability were -0.91 for flock age and -0.63 for egg age. The independent variable as; one unit increase in flock age resulted by 0.91% decrease in hatchability, and one unit increase in egg age resulted by 0.63% decrease in hatchability ($P < 0.001$). The coefficient of determination (R^2) was %27.44 for hatchability. Similar to our results the negative effects of increasing age of breeders and / or increasing storage period were confirmed by Tona et al. (2007). Schmidt et al. (2009) reported that an estimated reduction of 1.17% in hatchability per 1 day of egg storage in the regression model.

The flock age had a significant effect on chick weight ($P < 0.001$) (Table 2). However, the egg age was not significant ($P > 0.05$). The partial regression coefficients of chick weight were +0.36 for flock age and -0.02 for egg age. The independent variable as; one unit increase in flock age resulted by 0.36 gr increase in chick weight ($P < 0.001$), but the increased in egg age did not cause any change in chick weight ($P > 0.05$). The coefficient of determination (R^2) was %68.52 for chick weight.

The flock age and egg age had a significant effect on chick yield ($P < 0.01$) (Table 2). The partial regression coefficients of chick yield were +0.02 for flock age and -0.07 for egg age. The independent variable as; one unit increase in flock age resulted by 0.02% increase in chick yield, and one unit increase in egg age resulted by 0.07% decrease in chick yield ($P < 0.01$). The coefficient of determination (R^2) was %1.29 for chick yield. The flock age and egg age had a lower percent of determination to chick yield.

Conclusion

The eggs reached to grandparent stock broiler breeder hatcheries at 5 or 6 day after laid, and due to the density in the incubators, sometimes this valuable egg's age reached to 21 day. The results of current field study indicate that the flock age affect egg weight, transfer weight, egg moisture loss, hatchability and chick weight. The highest egg weight, transfer weight, chick weight and egg moisture loss and the lowest hatchability were found in old flock age group. The egg age affects transfer weight, egg moisture loss and chick yield. The higher egg moisture loss was found in long term egg age group, while; the lower transfer weight and chick yield were found in long term egg age group. The interaction between flock age and egg age affects egg weight, transfer weight, chick weight and hatchability. The lowest hatchability was found in long term egg age group of old flock age group.

According to regression equations and coefficient determinations; flock age and egg age had a significant effect on transfer weight, chick yield, egg moisture loss and hatchability. The flock age and egg age had a greater percent determination to transfer weight and hatchability. The flock age and egg age had a lower percent determination to egg moisture loss and chick yield. The results showed highly significant relationship between flock age and egg weight, chick weight. The regression analysis results showed the effects of one unit increase in flock age (after 27 wks of age) and egg age (6 day and upper) on the investigated parameters in field conditions. It has been concluded that flock age and egg age were two major factors affecting some of the investigated hatchery parameters. However, hatching yield estimations, in which many other parameters such as line, season, and fertility rate are examined, can give more consistent results.

References

- Addo, A., Hamidu, J.A., Ansah, A.Y., Adomako, K. (2018). Impact of egg storage duration and temperature on egg quality, fertility, hatchability and chick quality in naked neck chickens. *International Journal of Poultry Science*, 17: 175–183.
- Alsobayel, A.A., Almarshade, M.A., Albadry, M.A. (2013). Effect of breed, age and storage period on egg weight, egg weight loss and chick weight of commercial broiler breeders raised in Saudi Arabia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 12: 53–57.
- Basha, H.A. (2015). Effect of Storage Period on Egg Weight Loss, Hatching Weight and Hatchability Percentage of Incubated Egyptian Balady Eggs. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, 47: 216-220.
- Chamsaz, M., Perai, AH, Asadpour, S., Hosseini Shahidi, R. (2011). Comparison of the 3-phase segmented linear regression and artificial neural network models to predict broiler hatchability. *Journal of Applied Poultry Research*, 20:447–453.
- Christensen, V. L., Wineland, M.J., Fasenکو, G.M., Donaldson, W.E. (2001). Egg storage effects on plasma glucose and supply and demand tissue glycogen concentrations of broiler embryos. *Poultry Science*, 80:1729–1735.
- Cobb (2021). Cobb Hatchery Management Guide. L-015-01-20 EN
<https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/18e609cfe7/Hatchery-Guide-Layout-R2.pdf>
Accessed on 03.09.2021
- El-Hanoun, A.M, Rizk R.E., Shahein E.H.A., Hassan N.S., Brake J. (2012). Effect of incubation humidity and flock age on hatchability traits and posthatch growth in Pekin ducks. *Poultry Science*, 91: 2390–2397.
- Fasenکو, G.M. (2007). Egg storage and the embryo. *Poultry Science*, 86:1020–1024.
- Khalil, M.H., Shebl, M.K., Kosba, M.A., El-Sabrou, K., Zaki, N. (2016) Estimate the contribution of incubation parameters influence egg hatchability using multiple linear regression analysis. *Veterinary World*, 9(8): 806-810.
- Khan, M. J. A., Khan, S. H., Bukhsh, A., Amin, M. 2014. The effect of storage time on egg quality and hatchability characteristics of Rhode Island Red (RIR) hens. *Veterinarski Arhiv*, 84 (3): 291-303.
- Kontecka, H., Nowaczewski, S., Sierszula, M., & Witkiewicz, K. (2012). Analysis of changes in egg quality of broiler breeders during the first reproduction period. *Annals of Animal Science*, 12: 609–620.
- Khurshid, A., Farooq, M., Durrani, F.R., Sarbiland, K. and Chand, N. (2003). Predicting egg weight, shell weight, shell thickness and hatching chick weight of Japanese quails using various egg traits as regressors. *International Journal of Poultry Science*, 2(2): 164-167.
- Lapao, C., Gama, L.T., Soares, M.C. (1999). Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. *Poultry Science*, 78:640–645.
- O’dea E.E.O., Fasenکو G.M., Feddes J.J.R., Robinson F.E., Segura J.C., Ouellette C.A., Van Middelkoop J.H. (2004). Investigating the eggshell conductance and embryonic metabolism of modern and unselected domestic avian genetic strains at two flock ages. *Poultry Science*, 83:2059–2070.
- Petek, M., Dikmen, S. (2006). The effects of prestorage incubation and length of storage of broiler breeder eggs on hatchability and subsequent growth performance of progeny. *Czech Journal of Animal Science*, 51(2):73–77.
- Pokhrel, N., Ben-Tal Cohen, E., Genin, O., Ruzal, M., Sela-Donenfeld, D., Cinnamon, Y. (2018). Effects of storage conditions on hatchability, embryonic survival and cytoarchitectural properties in broiler from young and old flocks. *Poultry Science*, 97, 1429–1440.
- Romao, J.M., Moraes, T.G.V., Teixeira, R.S.C, Cardoso, W.M., Buxade, C.C. (2008). Effect of Egg Storage Length on Hatchability and Weight Loss in Incubation of Egg and Meat Type Japanese Quails. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 10:143 - 147.
- Reijrink I.A.M., Berghmans D., Meijerhof R., Kemp B., van den Brand H. (2010). Influence of egg storage time and preincubation warming profile on embryonic development, hatchability, and chick quality. *Poultry Science*, 89:1225–1238.
- SAS, 2019. A User’s Guide to SAS V9.4.M6. SAS Institute, Inc.

- Schmidt G.S., Figueiredo E.A.P., Saatkamp M.G., Bomm E.R. (2009). Effect of Storage Period and Egg Weight on Embryo Development and Incubation Results. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 11(1):1-5.
- Tona, K., Bamelis, F., Coucke, W., Bruggeman, V., Decuypere, E. (2001). Relationship between broiler breeder's age and egg weight loss and embryonic mortality during incubation in large scale conditions. *The Journal of Applied Poultry Research*, 10: 221–227.
- Tona, K., Onagbesan, O., De Ketelaere, B., Decupere, E., Bruggeman, V. (2004). Effect of age of broiler breeders and eggstorage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight and chick post hatch growth to forty-two days. *Journal of Applied Poultry Research*, 13:10–18.
- Tona, K., Onagbesan, O., De Ketelaere, B., Decupere, E., Bruggeman, V. (2007). A model for predicting hatchability as a function of flock age, reference hatchability, storage time and season. *Archiv fur Geflügelkunde*, 71 (1):30–34.
- Tullet S. (2009). Investigating hatchery practices. Ross Technology; Scotland. https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Tech_Articles/RossTechInvestigatingHatcheryPractice.pdf Accessed on 11082021
- Traldi A.B., Menten J.F.M., Silva C.S., Rizzo P.V., Pereira P.W.Z., Santarosa J. (2011). What Determines Hatchling Weight: Breeder Age or Incubated Egg Weight? *Brazilian Journal of Poultry Science*, 13(4):283-285.
- Ulmer Franco, A.M., Fassenko, G. M., O'Dea Christopher, E.E. (2010). Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. *Poultry Science*, 89:2735–2742.
- Yassin, H., Velthuis, A.G.J., Boerjan, M., Van Riel, J., Huirne, R.B.M. (2008). Field Study on Broiler Eggs Hatchability. *Poultry Science*, 87:2408–2417. doi:10.3382/ps.2007-00515
- Yilmaz Dikmen B. (2007). The relationships between age, egg weight and egg quality, lipid composition and incubation results of broiler breeder. Uludağ Univ., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Bursa (Turkey) PhD Thesis.

Changes in Eggshell Temperature by Egg Position And Hatchability of Eggs Obtained from Two Different Broiler Breeder Genotypes

A. Sözcü, A. Ipek, M. Gündüz*

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Bursa Uludağ University, 16059, Bursa, Turkey

Abstract

The objective of this study was to evaluate the changes in eggshell temperature in different egg position and hatchability of eggs obtained from two different broiler breeder genotypes. A total of 7200 hatching eggs (3600 hatching eggs per genotype) were collected from commercial flocks of Cobb 500 and Ross 308 broiler breeder parent stocks at 45-50 weeks of age. Each genotype was randomly coded as A genotype and B genotype. This study was carried out in a commercial hatchery. To measure eggshell, eggs were randomly sampled from fan and wall side of each top, middle and bottom trays at 17 days of incubation. The eggshell temperature of eggs was found higher in Genotype B eggs placed in wall side of top trays (100.59 °F vs. 99.92 °F, $P<0.01$). In fan side of middle trays and wall side of bottom trays, Genotype A eggs had a higher eggshell temperature with values of 101.86 °F and 100.55 °F respectively. The hatching chick weight was found to be similar for each genotype (44.26 g in A genotype and 44.97 g in B genotype). The hatchability was higher in B genotype eggs than A genotype (83.78% vs. 80.70%, $P<0.05$). These findings could be beneficial for large scale hatcheries to comprise optimum temperature requirements of eggs and contribute the optimization of eggs' management and processing.

Keywords: Broiler chicks, hatchability, eggshell temperature, chick quality

Introduction

During incubation period, environmental factors have crucial importance for development, growth, and vitality of embryos and, to provide optimum hatchability in hatcheries (Willemsen et al., 2010). These environmental factors include many factors and one of these factors is egg position in incubator. During incubation period, egg position in tray and in the setter could affect the hatchability (Wilson et al., 2003; Mao et al., 2007; Moraes et al., 2008; van de Ven et al., 2011), by regulating the loss of water from the egg by changing the egg surface area exposed to the temperature (Wilson et al., 2003; Tiwari and Maeda, 2005). Because the temperature and humidity in setter could not be uniform and homogeneous, especially after mid-term of incubation with developing and growing embryos (Boleli, 2016).

Especially in large scale commercial hatcheries, some problems with temperature in setter or hatcher could occur as an overheating or cooling some eggs in incubator, especially during late term of incubation period (Romanini et al., 2013). Therefore, the embryo development rate could show some changes between the eggs in the incubator in the view of embryonic development rate and hatching process. Therefore, the egg temperature could show some fluctuations according to the egg position in tray and tray position in setter by distance from the incubator fan in a commercial hatchery (Elibol and Brake, 2008).

Due to sensitivity of modern broiler embryos against temperature fluctuations, maintaining of the incubator temperature between optimum ranges has crucial importance to obtain better results in commercial hatcheries. On the other hand, undesirable fluctuations in incubation temperatures could cause major economic losses due to detrimental effects on hatchability and one-day old chick quality (Molenaar et al., 2010). The aim of the current study was to determine the changes in the eggshell temperature and hatchability of eggs, obtained from two different broiler breeder genotypes, by egg position in trays.

Material and methods

This study was performed in a commercial hatchery and carried out under commercial hatchery conditions. A total of 7200 broiler breeder eggs (3600 hatching eggs per genotype) were obtained from commercial Cobb 500 and Ross 308 broiler breeder parent stocks at 45-50 weeks of age flocks,

respectively. These breeder flocks were kept under the same management conditions according to the breeding company's recommendations. Each genotype (Ross and Cobb) was randomly coded as A genotype and B genotype in this study. Before setting of eggs, eggs were processed to determine the egg setting weight for each tray in each genotype.

The eggs from each genotype were randomly placed into incubator trays consisting of 150 eggs and then the trays were placed to same location in the setter (57 600 eggs capacity, single-stage setters). Totally 24 trays were used in the experiment (n: 12 trays/genotype) and the trays was equally placed fan side and wall side with top trays, middle trays and bottom trays. All eggs were incubated at 37.5°C and a relative humidity of 55-60%.

At 17 days of incubation, to evaluate the embryo temperature, the eggshell temperature was measured by contact at the equator of the egg using an infrared digital thermometer (IRT 4520, Thermoscan, Braun, Germany). The eggs (15 eggs per tray) were randomly sampled from top, middle and bottom trays to determine the eggshell temperature. At day 18 of incubation, eggs were randomly transferred to the hatcher (16 800 eggs capacity) with a temperature of 36.7°C and a relative humidity of 58% according to the under commercial routine conditions for hatching period.

After completing of hatching process, chicks were classified as saleable or cull chick (Tona et al., 2004). The percentage of saleable and cull chicks was expressed as a percentage of fertile eggs (Molenaar et al., 2011). The chicks were weighed at feather dryness (approximately 2 h post-hatch) to determine the chick hatching weight and then the chick yield was calculated as ratio between the chick hatching weight and egg setting weight (Tullett, 2009). Hatchability of fertile eggs was given as hatchability (%) and given as the ratio between the number of hatched chicks and the number of setting egg.

Data were subjected to analysis of t-Test: two-sample as summing equal variances using Minitab (2013). Analysis for percentage data was conducted after an arcsine transformation of the data. Differences were considered significant at $P < 0.05$.

Results

The mean value of eggshell temperatures of eggs in the top trays at day 17 of incubation period is given in Figure 1. The eggshell temperature of eggs was found higher in Genotype B eggs placed in wall side of top trays (100.59 °F vs. 99.92 °F, $P < 0.01$), whereas the eggs obtained from Genotype A and Genotype B had similar eggshell temperature (101.76 °F and 101.42 °F respectively, $P > 0.05$).

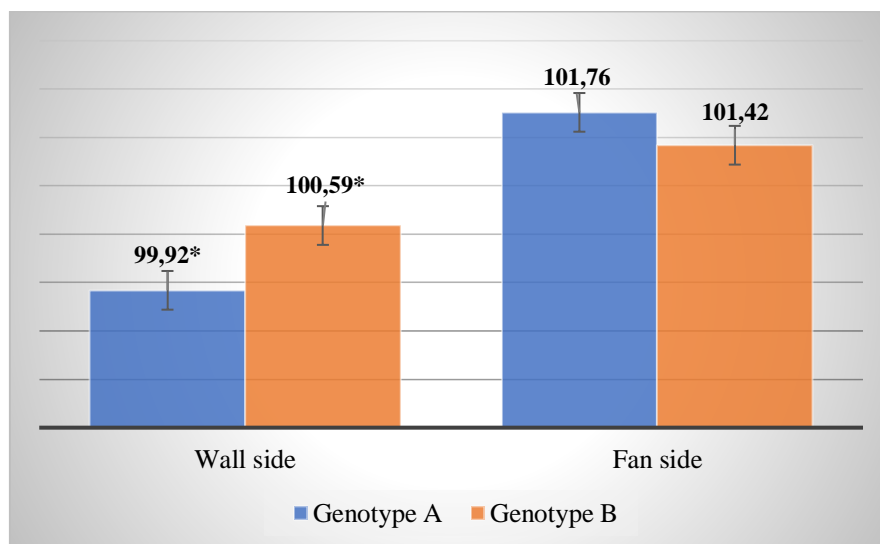


Figure 1. The mean value of eggshell temperatures of eggs in the top trays at day 17 of incubation period

The mean value of eggshell temperatures of eggs in the middle trays at day 17 of incubation period is given in Figure 2. In fan side of middle trays, Genotype A eggs had a higher eggshell temperature with values of 101.86 °F than Genotype B eggs with a value of 101.2 °F ($P < 0.05$).

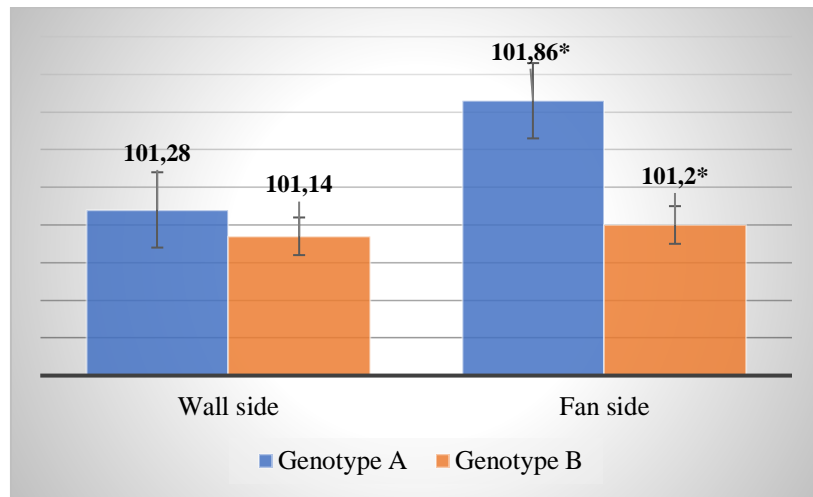


Figure 2. The mean value of eggshell temperatures of eggs in the middle trays at day 17 of incubation period

The mean value of eggshell temperatures of eggs in the bottom trays at day 17 of incubation period is given in Figure 3. In wall side of bottom trays, Genotype A eggs had a higher eggshell temperature with values of 101.55 °F than Genotype B eggs with a value of 99.56 °F ($P<0.05$).

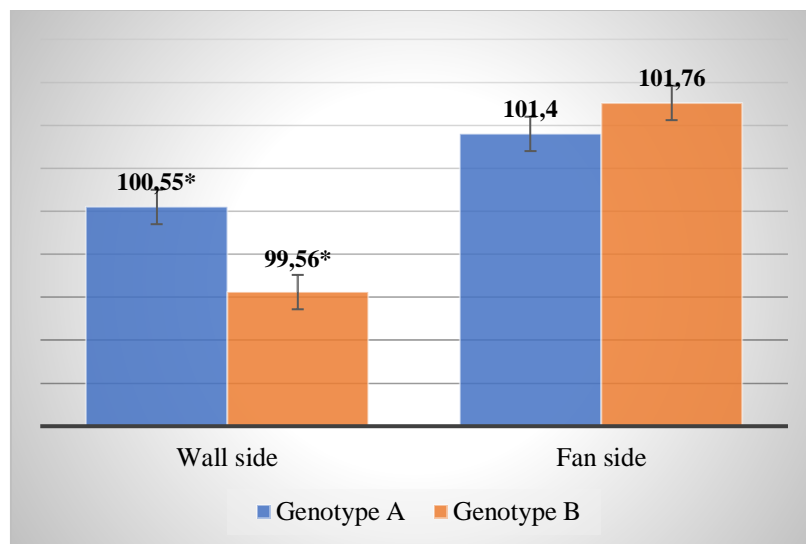


Figure 3. The mean value of eggshell temperatures of eggs in the bottom trays at day 17 of incubation period

The comparison of incubation results of broiler hatching eggs obtained from different genotypes is shown on Table 1. The egg weight was found to be higher in Genotype B eggs (65.28 g) than the other eggs obtained from Genotype A (64.50 g, $P=0.003$). The chick hatching weight, chick yield and the percentage of cull chick were found to be similar between different genotypes eggs. A higher of hatchability percentage was observed in Genotype B (83.78%), than the other eggs of Genotype A (80.70%, $P=0.024$).

Table 1. Comparison of incubation results between broiler hatching eggs obtained from different genotypes

Genotype	Egg weight (g)	Chick hatching weight (g)	Chick yield (%)	Hatchability (%)	Cull chick (%)
A	64.50	44.26	68.62	80.70	3.07
B	65.28	44.97	68.87	83.78	2.23
St. Error	0.63	1.26	2.13	1.12	1.78
P value	0.003	0.145	0.759	0.024	0.122

Conclusion

Different eggshell temperatures observed in different location in setter, namely as wall side and fan side in the top, middle and bottom trays, was supported by previous results given by Elibol and Brake (2008). These researchers indicated that eggs closer to the fan side had nearly 5% higher hatchability than the other position in the setter. Interestingly, our results showed that the eggs placed in the wall side and eggs in the bottom trays tended to have a lower average temperature compared to the other locations in the setter. Similar results are given by Lourens (2008). On the other hand, the genotype of broiler breeders could also have a potential to affect the eggshell temperature variation due to the differences between genotypical characteristics.

Results data showed that the temperature within the incubator could vary approximately 2.3 °F between the different location in the setter. This could reflect the incubation results by effecting hatchability in this study. Conversely, Boz (2019) found any significant differences for hatchability and incubation yield for eggs set at top door, top fan, middle door, middle fan, bottom door, and bottom fan. The current findings emphasized the importance of providing a uniform setter temperature regarding to eggshell temperature for all eggs within an incubator with a minimum difference in incubator to obtain better incubation results.

References

- Boleli, I.C., Morita, V.S., Matos, J.B., Thimotheo Jr.M and Almeida, V.R. 2016. Poultry Egg Incubation: Integrating and Optimizing Production Efficiency. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2:001-016.
- Boz, M.A. 2019. Effect of Egg Position in the Incubator on Broiler Hatching Results. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(4): 001-006.
- Elibol, O and Brake, J. 2008. Effect of Egg Weight and Position Relative to Incubator Fan on Broiler Hatchability and Chick Quality. *Poultry Science*, 87:1913-1918.
- Lourens, S. 2008. Embryo Temperature During Incubation: Practice and Theory. PhD thesis, Wageningen University, The Netherlands, 1-131.
- Mao, K., Murakami, M.A., Iwasawa, A and Yoshizaki, N. 2007. The Asymmetry of Avian Egg-Shape: An Adaptation for Reproduction on Dry Land. *Journal of Anatomy*, 210:741-748.
- Minitab Statistical Software. 2013. Minitab for Windows. Minitab. Inc., United States.
- Molenaar, R., Hulet, R., Meijerhof, R., Maatjens, C.M., Kemp, B and Van den Brand, H. 2011. High Eggshell Temperatures During Incubation Decrease Growth Performance and Increase The Incidence of Ascites in Broiler Chickens. *Poultry Science*, 90:624-632.
- Molenaar, R., Reijrink, I., Meijerhof, R., Van den Brand, H. 2010. Meeting Embryonic Requirements of Broilers Throughout Incubation; A Review. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 12(3):137-148.
- Moraes, T.G.V., Romao, J.M., Teixeira, R.S.C and Cardoso, W.M. 2008. Effects of Egg Position in Artificial Incubation of Japanese Quail Eggs (*Coturnix Japonica*). *Animal Reproduction*, 5(1/2): 50-54.
- Romanini, C.E.B., Exadaktylos, V., Tong, Q., McGonnel, I., Demmers, T.G.M., Bergoug, H., Eterradossi, N., Roulston, N., Garain, P., Bahr, C and Berckmans, D. 2013. Monitoring The Hatch Time of Individual Chicken Embryos. *Poultry Science*, 92:303-309.
- Tiwari, A.K.R and Maeda, T. 2005. Effects of Egg Storage Position and Injection of Solutions in Stored Eggs on Hatchability in Chickens (*Gallus Domesticus*): Research Note. *The Journal of Poultry Science*, 42:356-362.

- Tona, K., Onagbesan, O., De Ketelaere, B., Decuypere, E and Bruggeman, V. 2004. Effects of Age of the Broiler Breeders and Egg Storage on Egg Quality, Hatchability, Chick Quality, Chick Weight, and Chick Posthatch Growth to Forty-Two Days. *Journal of Applied Poultry Research*, 13:10-18.
- Tullet, S. 2009. *Investigating Hatchery Practice*. (Ross Technology: Scotland). Available at <http://www.aviagen.com>. (Verified 22 January 2012).
- Van de Ven, L.J.F., Baller, L., Van Wagenberg, A.V., Kemp, B and Van den Brand, H. 2011. Effects of Egg Position During Late Incubation on Hatching Parameters and Chick Quality. *Poultry Science*, 90: 2342–2347.
- Willemsen, H., Kamers, B., Dahlke, F., Han, H., Song, Z., An-sari Pirsaraei, Z., Tona, K., Decuypere, E and Everaert, N. 2010. High- and Low-Temperature Manipulation During Late Incubation: Effects on Embryonic Development, The Hatching Process, and Metabolism in Broilers. *Poultry Science*, 89:2678–2690.
- Wilson, H. R., Neuman, S.L., Eldred, A.R and Mather, F.B. 2003. Embryonic Malpositions in Broiler Chickens and Bobwhite Quail. *Journal of Applied Poultry Research*, 12:14–23.

Effect of Olive Paste Flour on The Performance and A-Tocopherol Plasma Levels in Broiler Chicks

¹E. Fotou*, ¹V. Moulasioti, ¹C. Tellis, ²A. Patsias, ¹V. Moussis, ¹M.-E. Boti, ¹V. Tsikaris, ^{2,3}V. Tsiouris, ¹D. Tsoukatos

¹Department of Chemistry, Section of Organic Chemistry and Biochemistry, University of Ioannina, Ioannina, Greece

²Microbiology and Chemical Laboratory, Pindos APSI, Ioannina, Greece

³Unit of Avian Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, School of Health Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Abstract

Olives and olive oil are associated with many beneficial effects on health due to their high antioxidant content. Olive-based products have been used in poultry diets to improve performance, health and immunity. However, the influence of such products on chicken antioxidant status and performance varies among studies. Specifically, results differ depending on the feed product due to the differences in polyphenolic content during processing and storage and the experimental conditions. The objective of this study was to investigate the effect of an olive-paste based product on plasma and muscle tissue total antioxidant capacity (TAC), plasma α -tocopherol and lipid peroxidation, sensory characteristics, and growth performance in chickens fed with olive paste flour (OPF) on top of the commercial diet in large-scale production on a poultry farm unit. Results showed that incorporation of OPF into broilers' diet significantly increased plasma α -tocopherol ($p < 0.05$), while TAC and TBARS were not significantly affected ($p > 0.05$). FCR was higher but BW and EPEF were lower. Also, chickens fed with OPF smelled more intensely and were more flavour than the conventional ones, however other organoleptic characteristics did not differ.

Keywords: Olive paste flour, TAC, TBARS, α -tocopherol, large-scale production, lipid peroxidation, growth performance, FCR, organoleptics.

Introduction

Olive processing byproducts are an excellent food for animal breeding. Olive is an advantageous natural material because it includes numerous antioxidant compounds like polyphenols and tocopherols (De Bruno et al., 2021), which could be beneficial for animals e.g. protecting from various pathologies and lipid peroxidation (Pompeu et al., 2018), which could harm tissues (Surai, 2014).

There are plenty of studies that have reported the effects of olive-based products on different animal species like pigs and poultry. These products, such as olive paste, olive leaves, olive pulp or olive oil mill wastewater, were incorporated into the animal's feed to improve health and performance (Al-Harathi, 2016; Fotou et al., 2021; Gerasopoulos et al., 2015; Paiva-Martins et al., 2009; Pappas et al., 2019). However, the effect of such products on chicken antioxidant status and performance varies among studies. Specifically, results differ depending on the feed product, the differences in initial polyphenolic content, and its processing and storage, the general diet of the animals, as well as the experimental conditions of the tested animals like small-scale or industrial production, living conditions, the duration and the onset of the enhanced diet (Fotou et al., 2021; Pappas et al., 2019; Surai and Kochish, 2019).

One of the most serious issues is the lack of many studies on industrial production systems. However, studies conducted on a large-scale present more realistic living conditions in meat production animals, and they are of high financial significance. For this purpose, we evaluated chickens' antioxidant status, lipid peroxidation, α -tocopherol, sensory characteristics and growth performance of chickens fed with olive paste flour (OPF) on top of the commercial diet in a large-scale production system on a poultry farm unit.

Materials and Methods

Olive paste flour (Sparta INNOLIVE) was obtained from Sparta Life S.A (Greece). Sodium Phosphate was purchased from Fluka (Switzerland). Hexane, Ethanol and Methanol were obtained from Fisher Scientific (USA). α -tocopherol, as well as DPPH and malondialdehyde were purchased from Sigma

Aldrich (Germany). 2-thiobarbituric acid was purchased from Sigma Aldrich (UK) and trichloroacetic acid from Fisher Chemical (Germany).

Animal breeding

Two different groups of chickens, originating from the same parent stock, were reared under the same industrial conditions in two poultry houses of a commercial poultry farm. Each house hosted nine thousand chicks. The experimental diet period was separated into four subperiods: i) starting (0-10 days), ii) growing (11-24 days), iii) finishing 1 (25-39 days), and iv) finishing 2 (40th day-slaughter). The relevant diet ingredients and chemical composition are shown in Table 1. Group A was fed with a conventional commercial ration. Group B was fed the same diet in the starter period and supplemented on top with 2.5% and 5% OPF in grower and finisher periods, respectively. The chemical analysis of OPF is presented in Table 2. Two replicates were performed for each treatment. Chickens were offered from the Agricultural Poultry Cooperative of Ioannina “PINDOS” (Greece).

Table 1. Ingredients and chemical composition of broilers’ feed during experimental periods.

Age (days)	Starter		Grower		Finisher 1		Finisher 2	
	0 - 10		11 - 24		25 - 39		40-slaughter	
Ingredient (kg/ton)	A	B	A	B	A	B	A	B
Corn	200	200	200	200	0	0	0	0
Wheat	385	385	401	391	700	660	719	689
Soya-meal	340	340	327	312	230	220	215	195
Olive paste flour	-	0	-	25	-	50	-	50
Palm oil	5	5	12	12	22	22	25	25
Soya oil	30	30	27	27	17	17	13	13
Limestone	14	14	13	13	12	12	12	12
Premix	26	26	20	20	19	19	16	16
Composition	A	B	A	B	A	B	A	B
Crude protein	23.0	23.0	21.5	21.5	19.1	19.5	18.2	18.3
Crude fat	5.1	5.1	5.8	6.5	5.6	6.4	5.2	6.4
Crude fiber	2.4	2.4	2.4	3.2	2.3	3.5	2.2	3.4
Moisture	11.5	11.5	11.5	11.5	11.3	11.3	11.5	12.0
Ash	5.5	5.5	5.0	5.1	4.6	4.9	4.4	4.8

A, group A; B, group B

Table 2. Chemical analysis of the olive paste flour.

Chemical Analysis	% Content
Proteins	9.5
Total Fat	16.0
Total Carbohydrates	62.9
Sugars	0.7
Total Ash	6.4
Total Fibers	22.5
Salt	0.46
Moisture	5.23
Lysine	0.105
Threonine	0.468

Performance

Mortality of the chickens was recorded daily, while body weight (BW) was measured at the end of the experimental period. Feed conversion ratio (FCR) was calculated according to the type: feed intake/BW

gain and European Production Efficiency Factor (EPEF) according to the type: $(BW \text{ (kg)} \times \text{Liveability (\%)} \times 100) / (\text{FCR} \times \text{slaughter age (d)})$.

Organoleptic characteristics

Thirty chicken breasts were roasted at 200 °C for 30 min and then they were served to different people for evaluating sensory differences. The samples were offered one pair at a time and in random order to each taster, asking to judge about “more, less, or no difference” for taste, smell, colour, consistency and texture.

Preparation of plasma samples and homogenization of muscle tissues

Blood and muscle tissue samples were taken from twenty birds of each group randomly. Blood samples were collected in ethylene diamine tetra-acetic acid (EDTA) tubes, centrifuged in 1.500 rpm for 10 minutes at 4 °C, and plasma was stored at -80 °C. Muscle tissue samples were collected and stored at -80 °C. Then muscle tissues were homogenized by treating them with buffer (1 M NaCl, 2 mM EDTA, 50 mM Tris-HCl (pH 7.3), 0,5 v/v Triton X-100), sonicated in ice and centrifuged in 20.000 x g for 30 min at 4 °C. The supernatant was collected and stored at -80 °C.

Total Antioxidant Capacity

TAC was assessed in plasma and muscle tissue following the DPPH method. Briefly, 20 µl of plasma or 40 µl homogenate muscle extract was added to 480 or 460 µl of 10 mM sodium phosphate buffer (pH 7.4), respectively. Then the samples were added to 500 µl of 0.1 mM 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methanol solution and were incubated for 30 min at 21 °C. Absorbance was measured at 520 nm. TAC was evaluated by calculating the % Radical Scavenging Activity derived from the type: $[(\text{Absorbance}_{\text{Control}} - \text{Absorbance}_{\text{Sample}}) / \text{Absorbance}_{\text{Control}}] \times 100$.

Lipid peroxidation

Lipid peroxidation was measured according to the Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS) method. Briefly, standard solutions of malondialdehyde (MDA) were made of initial 200 µM MDA solution and then H₂O added to fill up to 100 µl. 1 ml of 10% TCA and 1 ml of 0,67 % TBA were added to the samples and standard solutions. Solutions were vortexed and placed in a water bath (75 °C for 60 min), then left until they reach ambient temperature, and finally centrifuged (1500 x g, for 15 min). Absorbance of the supernatant was measured at 532 nm. The carbonyl compound content was calculated from the equation derived from the standard curve.

α-tocopherol

Plasma α-tocopherol was determined according to fluorescence measurements of the extracted α-tocopherol into hexane. Briefly, the solutions below were prepared. Blank: 1.2 ml H₂O added to 2 ml of filtered ethanol; Standard: 0.2 ml of α-tocopherol (20 µg/ml) was added to 1.2 ml H₂O and 1.8 ml ethanol was added; Unknown samples: 0.2 ml plasma was added to 1 ml H₂O, and 2 ml ethanol was added. All the solutions were mixed, 5 ml hexane was added, and samples were shaken for 5 min. Next, they were centrifuged for 5 min at 2000 rpm. The absorbance of the hexane extracts was measured at 330 nm, and α-tocopherol was calculated by the equation $\text{free } \alpha\text{-tocopherol } (\mu\text{g/ml}) = [(F_{\text{sample}} - F_{\text{blank}}) / (F_{\text{standard}} - F_{\text{blank}})] \times 20$.

Statistical Analysis

Assays were performed in a series of samples equally for both groups in duplicate. Data were analyzed by the independent samples t-test using the software IBM SPSS Statistics (Version 26, 2019). Significance was evaluated at $P \leq 0.05$.

Results

Growth performance

BW and EPEF were lower for group B, while FCR was higher for the same group. Liveability did not show significant differences between the two groups. The relevant data are shown in Table 3.

Table 3. Broilers' performance of both groups.

	Group A	Group B
BW (kg)	2.73	2.50
SD	0.29	0.13
SEM	0.09	0.04
Liveability %	94.88	95.70
SD	2.12	1.77
SEM	0.67	0.56
FCR	1.73	1.83
SD	0.06	0.03
SEM	0.02	0.01
EPEF	332.9	285.5
SD	22.59	20.18
SEM	7.14	7.38

SD, Standard Deviation; SEM, Standard Error of Means

Sensory test

Group B chickens smelled more intensely and were more flavour than the group A ones, however colour, consistency and texture did not differ between the two groups.

Total Antioxidant Capacity

TAC did not show any significant differences between the two groups in plasma and muscle tissue extracts ($p > 0.05$) as it is shown in Table 4.

Table 4. Total antioxidant capacity in plasma and muscle tissue homogenates.

plasma		
	Group A	Group B
% RSA	70.6	64
SD	4.8	11.9
SEM	2.0	3.0
p	p > 0.05	
muscle tissue		
	Group A	Group B
% RSA	81.6	81.8
SD	1.67	2.05
SEM	0.53	0.65
p	p > 0.05	

SD, Standard Deviation; SEM, Standard Error of Means; p, p-value.

TBARS

TBARS in plasma did not differ significantly in the two groups ($p > 0.05$). TBARS results are illustrated in Table 5.

Table 5. TBARS in plasma of the two tested groups.

plasma		
	Group A	Group B
MDA (nmol/ml)	0.47	0.44
SD	0.24	0.38
SEM	0.06	0.08
p	p > 0,05	

SD, Standard Deviation; SEM, Standard Error of Means; p, p-value.

Plasma α -tocopherol

α -tocopherol levels were significantly higher in group B ($p \leq 0.05$) compared to group A, as it is presented in Table 6 and Figure 1.

Table 6. Plasma α -tocopherol content.

	Group A	Group B
Plasma α -tocopherol ($\mu\text{g/ml}$)	9.0	13.2
SD	4.0	6.7
SEM	0.8	1.5
p	$p \leq 0.05$	

SD, Standard Deviation; SEM, Standard Error of Means; p, p-value.

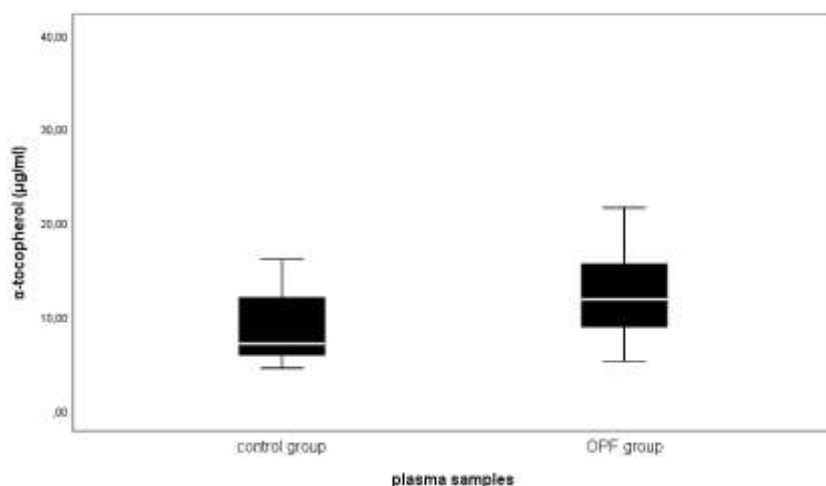


Figure 1. Plasma α -tocopherol levels in the broilers.

Conclusions

The present study shows that the supplementation of OPF in the chicken diet (Group B) suppressed the BW and EPEF of broiler chickens but increased FCR. The lower BW of Group B might be attributed to the higher fibre content that chickens obtained from the OPF. A higher fibre intake could improve digestibility (Al-Harathi, 2016; Pappas et al., 2019). These facts also justify the increased FCR in Group B. Furthermore, higher FCR could be due to the higher feed intake (Al-Harathi, 2016; Masouri et al., 2015; Pappas et al., 2019). The lower EPEF in Group B is more ascribed to the higher FCR and lower BW, rather than liveability, as the latter was not different in the two groups. These results agree with other reports on animal performance (Masouri et al., 2015; Pappas et al., 2019; Shafey et al., 2013). However, broilers fed with an olive cake presented a higher BW (Al-Harathi, 2016). The disagreement in growth performance among studies might be ascribed to the differences in α -tocopherol content in broiler feeds or chicken raising conditions (Masouri et al., 2015).

Furthermore, Group B chickens had a higher taste and smell than the conventional ones (Group A), which might occur due to higher fatty acids levels (Wood et al., 2004). Colour, consistency and texture, were judged as the same for both groups. The similarity of the later characteristics could be imputed to the rearing production system used at the poultry farm (Arreza, 2019), genotype, slaughter conditions, meat processing, and the overall health and nutrition of the poultry animals (Mir et al., 2017).

Total antioxidant capacity did not show significant differences between the two groups, either in plasma or muscle tissue homogenates. Also, TBARS did not differ significantly in broilers' plasma. Although another study reported improved redox status in broilers fed with olive oil mill wastewater (Gerasopoulos et al., 2015), our findings agree with other studies, which stated that redox status and lipid peroxidation did not alter by natural antioxidants in the poultry diet (Pappas et al., 2019; Vossen et al., 2011). These contradictions between studies could be explained either by a higher antioxidant content in broilers' feed or different living conditions.

Incorporated OPF in the chickens' diet (Group B) significantly increased plasma α -tocopherol levels, implying that α -tocopherol may be transferred from olive into chicken plasma through diet. These findings consort with other studies concerning the elevated α -tocopherol concentration when animals were given either a supplement of vitamin E or olive-based products on their diet (Paiva-Martins et al., 2009; Surai and Kochish, 2019). These data could be exploited in large-scale poultry production because they are the outcome of an industrial-scale study with actual conditions of rearing poultry.

Acknowledgements

This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (project code: T1EDK-03939).

References

- Al-Harathi, M. A. 2016. The efficacy of using olive cake as a by-product in broiler feeding with or without yeast. *Ital. J. Anim. Sci.* 15:512–520 Available at <https://doi.org/10.1080/1828051X.2016.1194173>.
- Arreza, I. J. 2019. Comparison of Organoleptic Qualities Between Native Chicken Meat and Commercial Broiler Meat: A Review.
- De Bruno, A., Romeo, R., Piscopo, A. and Poiana M. 2021. Antioxidant quantification in different portions obtained during olive oil extraction process in an olive oil press mill. *J. Sci. Food Agric.* 101:1119–1126 Available at <https://doi.org/10.1002/jsfa.10722>.
- Fotou, E., Moulasioti, V., Angelis, I., Tsiouris, V., Patsias, A., Tellis, C., Moussis, V., Boti, M. E. and Tsoukatos, D. 2021. Influence of dietary olive paste flour on the performance and oxidative stress in chickens raised in field conditions. *J. Hell. Vet. Med. Soc.* 72:3239 Available at <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/jhvms/article/view/28520>.
- Gerasopoulos, K., Stagos, D., Kokkas, S., Petrotos, K., Kantas, D., Goulas, P. and Kouretas, D. 2015. Feed supplemented with byproducts from olive oil mill wastewater processing increases antioxidant capacity in broiler chickens. *Food Chem. Toxicol. an Int. J. Publ. Br. Ind. Biol. Res. Assoc.* 82:42–49.
- Masouri, B., Salari, S., Khosravinia, H. S., Tabatabaei Vakili, S. and Mohammadabadi, T. 2015. Effects of dietary *Satureja khuzistanica* essential oils and α -tocopherol on productive performance, organ weights, blood lipid constituents and antioxidative potential in heat stressed broiler chicks. *Eur. Poultry Sci.* 79:11–14.
- Mir, N. A., Rafiq, A., Kumar, F., Singh, V. and Shukla V. 2017. Determinants of broiler chicken meat quality and factors affecting them: a review. *J. Food Sci. Technol.* 54:2997–3009.
- Paiva-Martins, F., Barbosa, S., Pinheiro, V., Mourão, J. L. and Outor-Monteiro D. 2009. The effect of olive leaves supplementation on the feed digestibility, growth performances of pigs and quality of pork meat. *Meat Sci.* 82:438–443 Available at <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.02.014>.
- Pappas, A. C., Tsiplakou, E., Papadomichelakis, G., Mitsiopoulou, C., Sotirakoglou, K., Mpekelis, V., Haroutounian, S. A., Fegeros, K. and Zervas G. 2019. Effects of olive pulp addition to broiler diets on performance, selected biochemical parameters and antioxidant enzymes. *J. Hell. Vet. Med. Soc.* 70:1687 Available at <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/jhvms/article/view/21793/0/ApaCitationPlugin>.
- Pompeu, M. A., Cavalcanti, L. F. L. and Toral F. L. B. 2018. Effect of vitamin E supplementation on growth performance, meat quality, and immune response of male broiler chickens: A meta-analysis. *Livest. Sci.* 208:5–13 Available at <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.11.021>.
- Shafey, T. M., Almufarij, S. I. and Albatshan H. A. 2013. Effect of Feeding Olive Leaves on the Performance, Intestinal and Carcass Characteristics of Broiler Chickens. *Int. J. Agric. Biol.* 15:585–589.
- Surai, P. F. 2014. Polyphenol compounds in the chicken/animal diet: From the past to the future. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl).* 98:19–31.
- Surai, P. F. and Kochish I. I. 2019. Nutritional modulation of the antioxidant capacities in poultry: The case of selenium. *Poult. Sci.* 98:4231–4239.
- Vossen, E., Ntawubizi, M., Raes, K., Smet, K., Huyghebaert, G., Arnouts, S. and De Smet S. 2011. Effect of dietary antioxidant supplementation on the oxidative status of plasma in broilers. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl).* 95:198–205.

Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Fisher, A. V., Campo, M. M., Kasapidou, E., Sheard, P. R. and Enser M. 2004. Effects of fatty acids on meat quality: A review. *Meat Sci.* 66:21–32.

Comparison of The Antioxidant Status of Conventional and Free-Range Poultry Production Systems in Industrial-Scale Production

¹E. Fotou, ¹V. Moulasioti*, ¹C. Tellis, ¹D. Kyriakou, ¹M. Papadami, ²A. Patsias, ¹V. Moussis, ¹M.E. Boti, ⁴I. Sarrigeorgiou, ⁴P. Lymberi, ¹V. Tsikaris, ^{2,3}V. Tsiouris, ¹D. Tsoukatos

¹ *Department of Chemistry, Section of Organic Chemistry and Biochemistry, University of Ioannina, Ioannina, Greece*

² *Microbiology and Chemical Laboratory, Pindos APSI, Ioannina, Greece*

³ *Unit of Avian Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, School of Health Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece*

⁴ *Immunology Laboratory, Immunology Department, Hellenic Pasteur Institute, Athens, Greece*

Abstract

Consumers nowadays are more and more interested in poultry products since they are of high nutritional value. The poultry industry to meet the market's increasing demands has adopted an intensive way of breeding. As a result, fast-growing chickens present oxidative stress, health problems and poor performance. To surpass these problems, a free-range poultry system has been developed, using slow-growing breeds which present enhanced immune system, better antioxidant status and performance. In this study, we examined the oxidative stress in conventional (fast-growing chickens, Ross 308) and free-range chickens (slow-growing chickens, Sasso) under large production scale. Antioxidant status was assessed by measuring the concentration of α -tocopherol and 8-isoprostane levels in plasma, the total antioxidant capacity (TAC) and Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS) in plasma and muscle tissue. TAC, α -tocopherol and 8-isoprostane levels in broilers plasma did not show significant differences between the two breeding systems ($p > 0.05$). TBARS in plasma was significantly lower for the fast-growing broilers ($p \leq 0.05$). However, in muscle tissue, TAC increased significantly in slow-growing broilers ($p \leq 0.05$) and TBARS increased significantly in the fast-growing group ($p \leq 0.05$). Results of this study, show that the type of the rearing system on the industrial scale affects the antioxidant capacity of the chicken muscle tissues.

Keywords: Fast-growing chickens, slow-growing chickens, industrial production, oxidative stress, meat quality

Introduction

The world poultry meat production increased from 9 to 132 million tonnes between 1961 and 2019 to meet growing demand. This demand led the poultry industry in adopting an intensive production system of fast-growing chickens (Da Silva et al., 2017). However, this way of breeding meets the serious oxidative stress-induced pathologies. Oxidative stress impacts animal immune response and increases lipid peroxidation, resulting in many pathologies and increased mortality (Surai, 2014). Hence oxidative stress affects animal performance, health, and welfare, lowers meat quality, and results in heavy economic losses. Factors that induce oxidative stress are associated with rearing conditions, such as stocking density, temperature, ventilation, health of broilers, slaughter-age, transport, and distance to the slaughterhouse (Kim et al., 2020).

Outdoor production systems could decrease the stress status of the birds and use strains that may enhance animal welfare and comfort. Outdoor systems are based on the prohibition of antibiotics for growth and provision of access to pasture (Fanatico et al., 2006). Such production systems must meet some husbandry standards: low stocking density, slow-growing breeds, low-fat and high cereals diet (at least 65-70%), and longer slaughter age (Dal Bosco et al., 2021). Owing to the aforementioned factors, the chickens exert their innate natural behavior, ending up with less health and physical problems. Taking into consideration all these factors, alternative systems such as free-range or organic have a crucial role in enhancing animal welfare and decreasing stress conditions compared to the conventional ones (Blokhuys et al., 2000).

Moreover, in recent years, free-range products have been a consumer's preference due to the better meat quality and animal welfare. Nevertheless, the implications of free-range systems are still controversial since there are many parameters to be considered, including free-range days and pasture intake (Ponte et al., 2008; Stadig et al., 2016). Although conventional and free-range poultry have been studied for

their antioxidant status, research has been done under experimental conditions. As research has shown, the massive industrial production of poultry could present differences in antioxidant status from the experimental-scale systems (Fotou et al., 2021; Pappas et al., 2019). For this reason, this study was conducted to compare the antioxidants status of conventional and free-range chickens raised under industrial production, as defined by the industry.

Materials and methods

Materials

Potassium Phosphate was purchased from Sigma Aldrich (USA). Hexane and Ethanol was purchased from Merck (Germany), and Fisher Scientific (UK) respectively. Methanol purchased from Merck (Germany). α -tocopherol, as well as DPPH were obtained from Sigma Aldrich (Germany). 2-Thiobarbituric Acid, MDA and Trichloroacetic Acid were purchased from Sigma Aldrich (UK) and Fisher chemical (Germany) respectively. 8-isoprostane ELISA kit for isoprostanes assay was obtained from Cayman Chemical (USA).

Housing and diet

Conventional broilers (Ross 308 genotype, fast-growing) were fed according to the nutrition specifications for the specific race and raised indoor (15 birds/m²) for 47 days. Free-range broilers (Sasso genotype, slow growing) were fed a standard diet according to the nutrition specifications and raised indoor and outdoor (13 birds/m² indoor, and 15 bird/m² of forage paddock) for 67 days. Diet for both groups was wheat and maize-based formulated. The birds were raised under the same conditions (offered feed, drinking water, vaccination, lighting). Slow-growing chickens were also left outdoor for grazing. Eight replicates per group were performed.

Sample collection and preparation of plasma and homogenized muscle tissue extracts

Blood and muscle tissue samples were collected at the 47th day for fast-growing chickens (Ross 308) and at the 67th day for slow-growing chickens (Sasso) and stored at -80 °C.

Blood samples from 15 birds per group were collected by jugular vein-puncture in ethylene diamine tetra-acetic acid (EDTA) tubes, centrifuged at 1.500 rpm for 10 min at 4 °C, plasma was stored at -80 °C.

Preparation of homogenized muscle extract was as followed: 100 mg of muscle tissue was added into 400 μ L of KH₂PO₄ solution (pH 7.5), and Polytron Biotrona homogenizer was used to homogenize the mixture. After that, all samples were centrifuged at 10.000 rpm for 15 min. The supernatant was transferred to an eppendorf and stored at -80 °C.

Antioxidant status

Antioxidant status was determined by TAC and TBARS methods in the plasma and muscle tissue, while α -tocopherol and isoprostanes were measured in plasma.

The DPPH assay was performed as described below: 20 μ l of blood plasma or 40 μ l homogenized muscle extract was added to 480 or 460 μ l of 10 mM sodium phosphate buffer (pH 7.4), respectively. Then 500 μ l of 0.1 mM 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methanol solution was added, and the samples were incubated for 30 min at room temperature. Absorbance was measured at 520 nm.

α -tocopherol levels were measured based on the fluorescence of the extracted α -tocopherol into hexane. Initially, a standard solution of α -tocopherol was prepared (20 μ g/ml), and 1.2 ml H₂O and 1.8 ml ethanol were added. Also, a blank was made, where 1.2 ml H₂O and 2 ml ethanol were mixed. Afterwards, 0.2 ml plasma of each sample, 1ml H₂O, and 2 ml ethanol were vortexed. Then 5 ml hexane was added to all, and samples were shaken and vortexed for 5 min. Next, they were centrifuged for 5 min at 2000 rpm. The absorbance of each sample hexane layer was measured at 330 nm.

For the TBARS assay, solutions of 10% TCA, 0.67% TBA and a standard solution of MDA 200 μ M were prepared. A standard curve with successive dilutions of the 200 μ M MDA was made. 100 μ l of each sample (plasma or homogenized muscle tissue), 1 ml 10% TCA and 1 ml 0.67% TBA were mixed and put in a water bath at 90 °C for 30 min. Afterwards, they were left to reach room temperature and centrifuged at 3100 rpm for 15 min. The absorbance of the supernatant was monitored at 532nm.

8-isoprostane levels in plasma were determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), using the Cayman kit. Briefly, all the samples were diluted at 1:50 (v/v). 5 μ l of diluted samples were set in each plate well, and 245 μ l of the buffer, 50 μ l of the tracer and 50 μ l of antiserum solutions were added. The ELISA plate was left for incubation at 4 °C for 18 h. Then the solutions were poured, and the plate

was washed. 200 µl Ellman's reagent was added to the wells, and the ELISA plate was left in the dark for 15-20 min. The absorbance of the reaction product was measured at 412 nm.

Statistical Analysis

Results were analysed with independent t-test or the nonparametric Mann-Whitney U test, using the software IBM® SPSS® Statistics 26. Data were considered to be statistically significant at $P < 0.05$.

Results

TAC, α -tocopherol and isoprostane levels in broilers plasma did not show significant differences between the two systems ($p > 0.05$) as it is illustrated in Fig. 1 and Table 1. However, TBARS in plasma were significantly lower for the fast-growing broilers ($p \leq 0.05$), as shown in Fig. 3 and Table 2. Also, results in muscle tissue revealed significantly increased TAC in slow-growing broilers ($p \leq 0.05$) (Fig. 2, Table 1) and significantly increased TBARS in the fast-growing group ($p \leq 0.05$) (Fig. 4, Table 2).

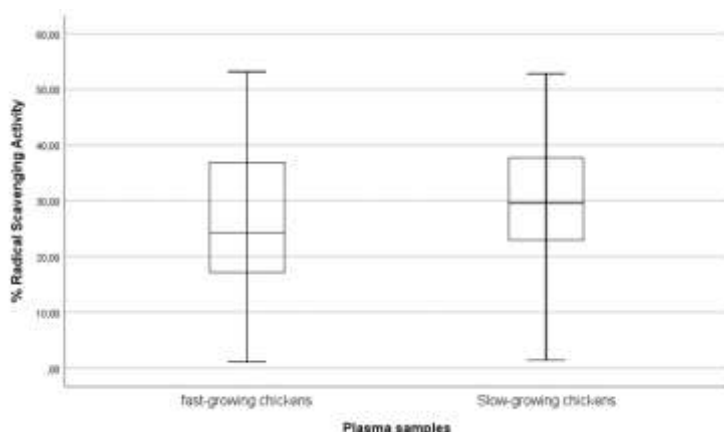


Figure 1. TAC in plasma of the broilers.

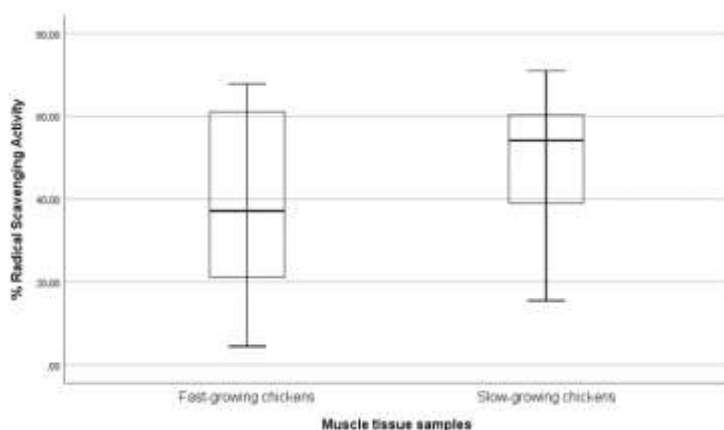


Figure 2. TAC in muscle tissue of the broilers.

Table 7. Results of TAC in plasma and muscle tissue of the two groups.

	plasma				Muscle tissue			
	% RSA	SD	SEM	$p \geq$	% RSA	SD	SEM	$p \geq$
fast-growing chickens	26.41	12.34	1.22	0.05	39.71	21.22	1.83	0.05
slow-growing chickens	29.25	12.58	1.26		49.23	14.04	1.21	

SD, standard error; SEM, standard error of the mean

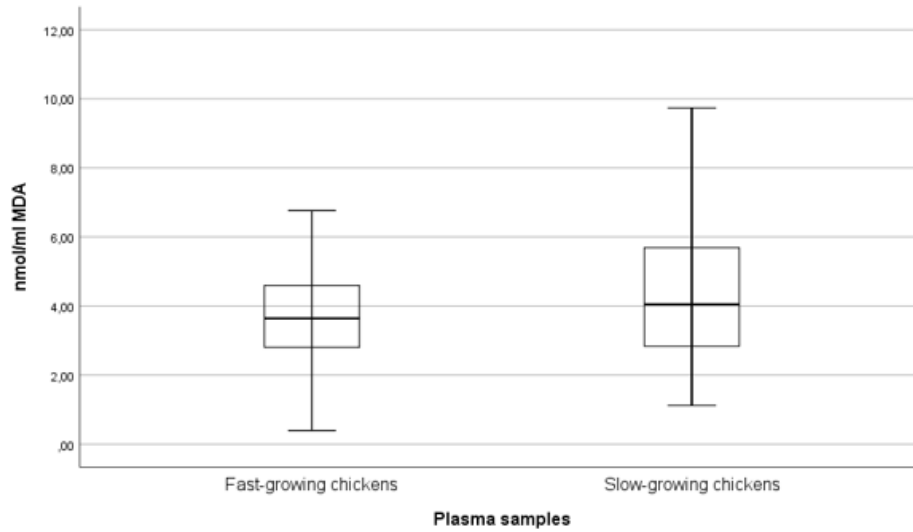


Figure 3. TBARS in plasma of the broilers.

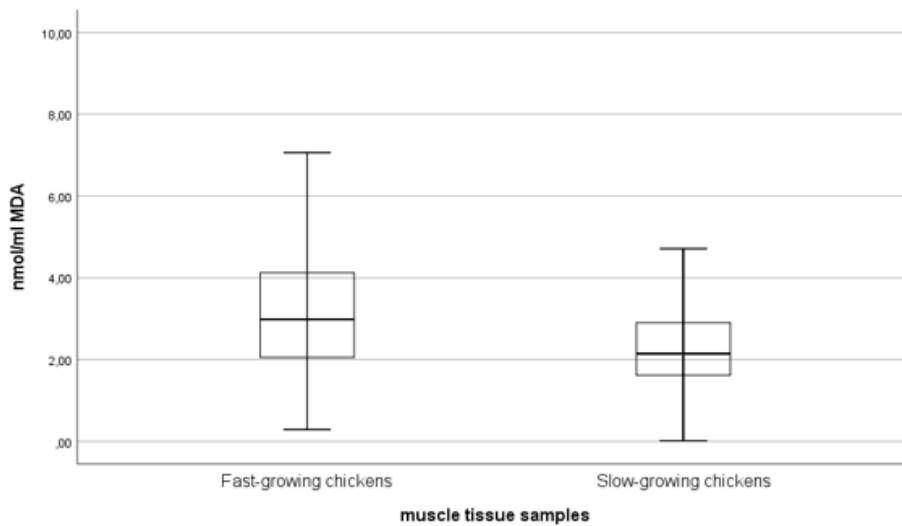


Figure 4. TBARS in muscle tissue of the broilers.

Table 2. Results of TBARS in plasma and muscle tissue of the broilers.

	Plasma				Muscle tissue			
	MDA (nmol/ml)	SD	SEM	p≤	MDA (nmol/ml)	SD	SEM	p≤
fast-growing chickens	3.69	1.66	0.17	0.05	3.33	1.89	0.16	0.05
slow-growing chickens	4.32	1.93	0.19		2.41	1.33	0.12	

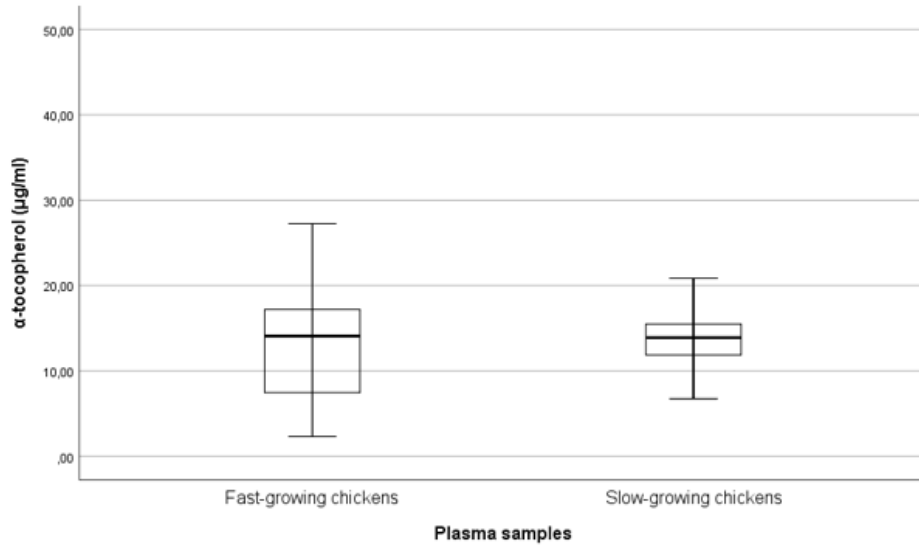


Figure 5. a-tocopherol levels in broilers plasma.

Table 8. Results of α - tocopherol in the plasma of the broilers.

	α -tocopherol ($\mu\text{g/ml}$)	SD	SEM	$p \geq$
fast-growing chickens	13.43	7.36	0.72	0.05
slow-growing chickens	13.99	3.21	0.31	

SD, standard error; SEM, standard error of the mean

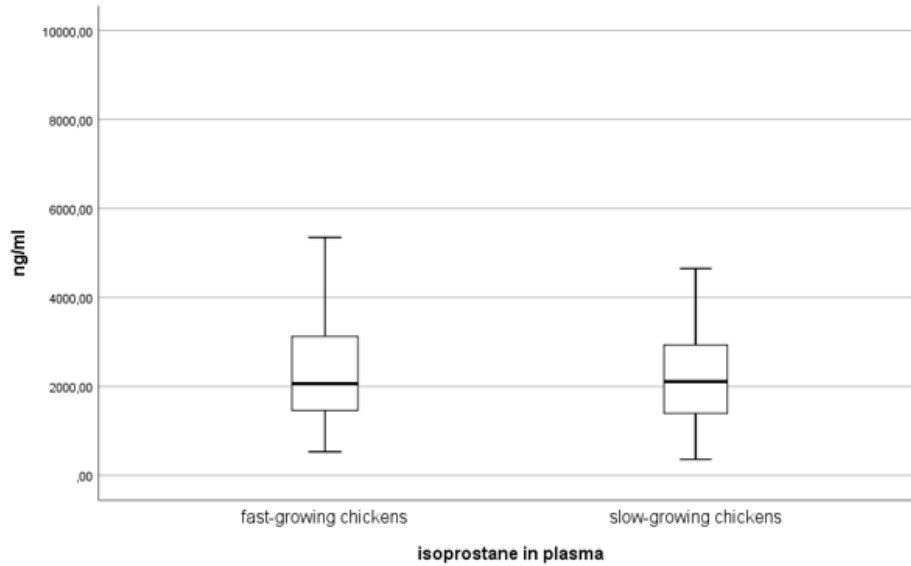


Figure 6. 8-isoprostane levels in broilers plasma.

Table 4. 8-isoprostane levels in broilers plasma.

	8-isoprostanes	SD	SEM	p \geq
fast-growing chickens	2625.71	1675.16	146.36	0.05
slow-growing chickens	2283.44	1177.23	104.88	

SD, standard error; SEM, standard error of the mean

Conclusions

This study shows that the type of the rearing system on the industrial scale affects the antioxidant capacity of the chicken muscle tissues. TAC of thigh tissue was significantly higher and TBARS were significantly lower for slow-growing broilers. TAC in plasma didn't show significant differences between the two groups as α -tocopherol and 8-isoprostanes. TBARS in plasma of fast-growing chickens were significantly lower indicating that exposure of broilers to pasture conditions may caused oxidative stress to slow-growing chickens and results are in accordance with other studies (Michiels et al., 2014). Differences between plasma and muscle tissue in TBARS could be explained from the fact that lipid oxidation is a dynamic process and TBARS levels in meat may increase during storage, reach a peak and decrease (Hang et al., 2018). Interestingly, results for TBARS in thigh muscle of slow growing chickens are in contrast with other studies that reported increased lipid peroxidation due to kinetic activity of slow-growing chickens (Castellini et al., 2002).

To conclude, muscle tissue of the slow-growing chickens (Sasso genotype) presented overall improved antioxidant status, implying a better meat quality. For this reason, this research could be exploited for industrial large-scale broiler production to improve chicken meat quality and satisfy consumers' demands for high quality meet and nutritional value.

Acknowledgements

This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship, and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (project code: T1EDK-03939). We are grateful to our collaborators Ioannis Patounas, Dimitrios Foukas and Bellou Chrysanthi for their contribution to this research.

References

- Blokhuis, H. J., Ekkel, E. D., Korte, S. M., Hopster, H., & van Reenen, C. G. (2000). Farm animal welfare research in interaction with society. *Veterinary Quarterly*, 22(4), 217–222.
- Castellini, C., Mugnai, C., & Dal Bosco, A. (2002). Effect of organic system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60, 219–225.
- Da Silva, D. C. F., de Arruda, A. M. V., & Gonçalves, A. A. (2017). Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers. *Journal of Food Science and Technology*, 54(7), 1818–1826.
- Dal Bosco, A., Mattioli, S., Cartoni Mancinelli, A., Cotozzolo, E., & Castellini, C. (2021). Extensive rearing systems in poultry production: The right chicken for the right farming system. A review of twenty years of scientific research in Perugia University, Italy. *Animals*, 11(5).
- Fanatico, A. C., Pillai, P. B., Cavitt, L. C., Emmert, J. L., Meullenet, J. F., & Owens, C. M. (2006). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Sensory attributes. *Poultry Science*, 85(2), 337–343.
- Fotou, E., Moulasioti, V., Angelis, I., Tsiouris, V., Patsias, A., Tellis, C., Moussis, V., Boti, M., & Tsoukatos, D. (2021). *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 72(3), 3239–3248.
- Hang, T. T. T., Molee, W., Khempaka, S., & Paraksa, N. (2018). Supplementation with curcuminoids and tuna oil influenced skin yellowness, carcass composition, oxidation status, and meat fatty acids of slow-growing chickens. *Poultry Science*, 97(3), 901–909.
- Kim, H. J., Kim, H. J., Jeon, J. J., Nam, K. C., Shim, K. S., Jung, J. H., Kim, K. S., Choi, Y., Kim, S.

- H., & Jang, A. (2020). Comparison of the quality characteristics of chicken breast meat from conventional and animal welfare farms under refrigerated storage. *Poultry Science*, 99(3), 1788–1796.
- Michiels, J., Tagliabue, M. M., Akbarian, A., Owyn, A., & De Smet, S. (2014). Oxidative status, meat quality and fatty acid profile of broiler chickens reared under free-range and severely feed-restricted conditions compared with conventional indoor rearing. *Avian Biology Research*, 7(2), 74–82.
- Pappas, A. C., Tsiplakou, E., Papadomichelakis, G., C. Mitsiopoulou, K. S., Mpekeli, V., Haroutounian, S. A., & K. Fegeros, G. Z. (2019). Effects of olive pulp addition to broiler diets on performance, selected biochemical parameters and antioxidant enzymes. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 70(3).
- Ponte, P. I. P., Rosado, C. M. C., Crespo, J. P., Crespo, D. G., Mourão, J. L., Chaveiro-Soares, M. A., Brás, J. L. A., Mendes, I., Gama, L. T., Prates, J. A. M., Ferreira, L. M. A., & Fontes, C. M. G. A. (2008). Pasture intake improves the performance and meat sensory attributes of free-range broilers. *Poultry Science*, 87(1), 71–79.
- Stadig, L. M., Bas Rodenburg, T., Reubens, B., Aerts, J., Duquenne, B., & Tuytens, F. A. M. (2016). Effects of free-range access on production parameters and meat quality, composition and taste in slow-growing broiler chickens. *Poultry Science*, 95(12), 2971–2978.
- Surai, P.F. (2014). Polyphenol compounds in the chicken/animal diet: From the past to the future. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98(1), 19–31.



SECTION VI

SMALL RUMINANT PRODUCTION

(ORAL PRESENTATIONS)

Effect of Early Weaning on Behavior of Weaned Lambs

C. Tölu*, C. Çendik, N. Yazgan, H. I. Akbağ, İ. Y. Yurtman, T. Savaş

Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 17100-Çanakkale/Türkiye

*Corresponding Author: cemiltolu@comu.edu.tr

Abstract

This study was carried out to determine the effects of different weaning age on the behavioral characteristics of Tahirova sheep lambs at weaning. A total of 60 twin lambs, 30 females and 30 males, were used in the study. The lambs were randomly divided into 3 groups of 20 each. Lambs born within 5 days were suddenly weaned at 4 weeks (Group 1), 8 weeks (Group 2) and 12 weeks (Group 3). The mothers and their lambs, which were separated during the daytime hours (08:00-17:00) were brought together in the evening, then milking took place after 1 week of age. The creep feeding system was applied at night to the mother and their lambs were housed in side-by-side paddocks. Behavior observations were made by two observers between 17:00 and 18:00 from the day of weaning the lambs in each group. Observations were made by the continuous observation method for one hour on the day of weaning and the following 7 days. Significant differences were observed in the behavior of lambs during the weaning period, according to the groups ($P \leq 0.05$). The frequency of bleating, resting, playing, interest in the side compartment, stereotype, scratching and drinking behavior were found to be statistically significant between groups ($P \leq 0.05$). The frequency of bleating, abnormal stereotypes and sexual interaction behavior were found to be statistically significant compared to the lambs' gender ($P \leq 0.05$). While bleating and stereotype behaviors were higher in female lambs, sexual interaction was higher in male lambs ($P \leq 0.05$). As a result, it can be said that Group 1, weaned earlier than the other groups, experienced more stress than the other groups. In addition, female lambs seem to have experienced more stress than male lambs during the weaning period.

Keywords: Tahirova, bleating, resting, stereotype, drinking

Kuzularda Erken Sütten Kesimin Sütten Kesimdeki Davranışlara Etkisi

Özet

Bu çalışma, farklı emişme sürelerinin Tahirova ırkı kuzularda sütten kesimde davranış özelliklerine etkisini belirlemek incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, 30 dişi ve 30 erkek olmak üzere toplam 60 ikiz kuzu kullanılmıştır. Kuzular şansa bağlı olarak yirmişerli 3 gruba ayrılmışlardır. Doğumları 5 gün içinde gerçekleşen kuzular 4 hafta (1. grup), 8 hafta (2. grup) ve 12 haftalık (3. grup) yaşta aniden sütten kesilmişlerdir. 1 haftalık yaştan sonra gündüz saatlerinde (08:00-17:00) ayrı kalan ana ve kuzuları, akşam sağımından sonra biraya getirilmiştir. Yan yana bölmelerde barındırılan ana ve kuzularında geceleri krep sistemi uygulanmıştır. Her bir gruptaki kuzularda sütten kesildiği günden itibaren 17:00-18:00 arasında iki gözlemci tarafından doğrudan gözlem ile davranış gözlemleri yapılmıştır. Gözlemler sütten kesim günü ve sonrasındaki 7 gün bir saat süresince sürekli gözlem yöntemiyle yapılmıştır. Sütten kesim periyodunda kuzularda davranışlar gruplara göre önemli derecede farklılıklar gözlenmiştir ($P \leq 0,05$). Sütten kesim grupları arasında meleme, dinlenme, oyun, yan bölmeye ilgi, stereotipi, eşelenme ve su içme davranış sıklıkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Meleme, anormal stereotipi ve seksüel etkileşim davranış sıklıkları kuzu cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Meleme ve stereotipi davranışları dişi kuzularda daha yüksek olurken, seksüel etkileşim erkek kuzularda daha yüksek sıklıkta olmuştur ($P \leq 0,05$). Çalışmada diğer gruplara göre daha erken sürede sütten kesilen 1. grubun diğer gruplara göre daha fazla stres yaşadığı söylenebilir. Ayrıca sütten kesim peridoyunda dişi kuzuların erkek kuzulara göre daha fazla stres yaşamış gibi gözükmektedir.

Anahtar kelimeler: Tahirova, meleme, dinlenme, stereotipi, suya yönelim

Introduction

The weaning period in dairy sheep production is a period that affects the income of the enterprise and the health and productivity of the animals. Weaning is the period in mammalian animals when the offspring stop being fed with milk and milk replacer feeds and start to be fed with roughage/concentrated feed and the suckling offspring are separated from their dams (Tölü et al., 2019). Early weaning is a common method used to increase productivity (Mohapatra et al., 2020). Early weaning can increase the reproductive efficiency of sheep in the future, and can increase marketable milk production and milk sales income (Karakuş, 2014).

When weaning periods applied in intensive production systems are compared to natural life, all of them can be described as “early weaning”. It can cause stress due to the early weaning, mother-offspring bonding, and sudden feed changes. Early weaning affects the lambs emotionally and physiologically and can be reflected in the behavior of the lambs (Mohapatra et al., 2020). Differences in normal behaviors - a decrease in social behaviors and an increase in the number of bleats - are indicators of stress caused by early weaning (Ataşoğlu et al., 2008). It has been stated that in sheep, the lambs should be weaned gradually to reduce the stress caused by abrupt weaning (Orgeur et al., 1998). In this study, which was carried out as a part of a project, the effects of different suckling times on the behavior of Tahirova lambs during the weaning process were determined.

Material and Methods

This study was carried out with Tahirova (90% East Friesian, 10% Kıvrıkcık) dairy sheep reared in an intensive production system. In the study, 30 Tahirova sheep aged 2-6 years and 60 lambs from these sheep were used; 30 female and 30 male lambs, consisting of twin lambs born within one week. There were twenty lambs in each group. The groups were arranged as weaning at 4 weeks (Group 1), 8 weeks (Group 2), and 12 weeks (Group 3). After one week, the lambs were taken at 08:00 in the morning and were housed in their own paddocks until 17:00 in the evening. The lambs were given ad libitum alfalfa hay (91.88% DM, 17.63% CP) and concentrated feed in pellet form (92.68% DM, 19.06% CP), water and a licking stone. The lambs passed from their paddock to their dams with the creep feeding system. After weaning, the mothers were taken from the paddock next to the lambs and taken to a paddock far from the pen. Behavioral observations were made by the direct observation method for one hour at 17:00-18:00 for 0-8 days in each group. Behaviors were recorded by 2 observers using the continuous observation method. Resting (lying, ruminating), bleating, abnormal stereotypical behaviors (bar biting, crib biting, bucket biting, floor manipulation, chain chewing), sexual interaction, play, aggressive interaction, drinking, interaction with the next paddock behaviors were observed.

The square root ($\sqrt{y + 10}$) transformation was applied to those whose behavioral traits did not fit the normal distribution. Each behavior was analyzed with a model including the groups (1, 2, 3), gender (female, male), days of observation (1,..8), group x gender interaction, and animal effects. Tukey Test was used in the *post hoc* analyses (SAS, 1999).

Results and Discussion

In the study, all behaviors except sexual interaction showed significant differences according to the weaning groups (Figure 1). Group 1 differed significantly from Group 2 and Group 3 in bleating behavior and drinking behavior, with a high frequency ($P \leq 0.05$). Resting, interaction with the next paddock, play, and abnormal stereotypical behaviors differed significantly between all groups ($P \leq 0.05$). The frequency of these behaviors (adverse in resting behavior) from the most to the least was in Group 1, Group 2 and Group 3, respectively. A high frequency of bleating behavior was determined in early weaned lambs two days after weaning (Napolitano et al., 2008). It was determined that Zandi sheep lambs weaned at the age of 45 days showed a significantly higher frequency of bleating behavior than lambs weaned at the age of 90 days (Ali et al., 2015). Pullin et al. (2017) stated that lambs increased their feeding behavior in the first days after weaning, and they made feeding behavior an adaptation to cope with weaning stress.

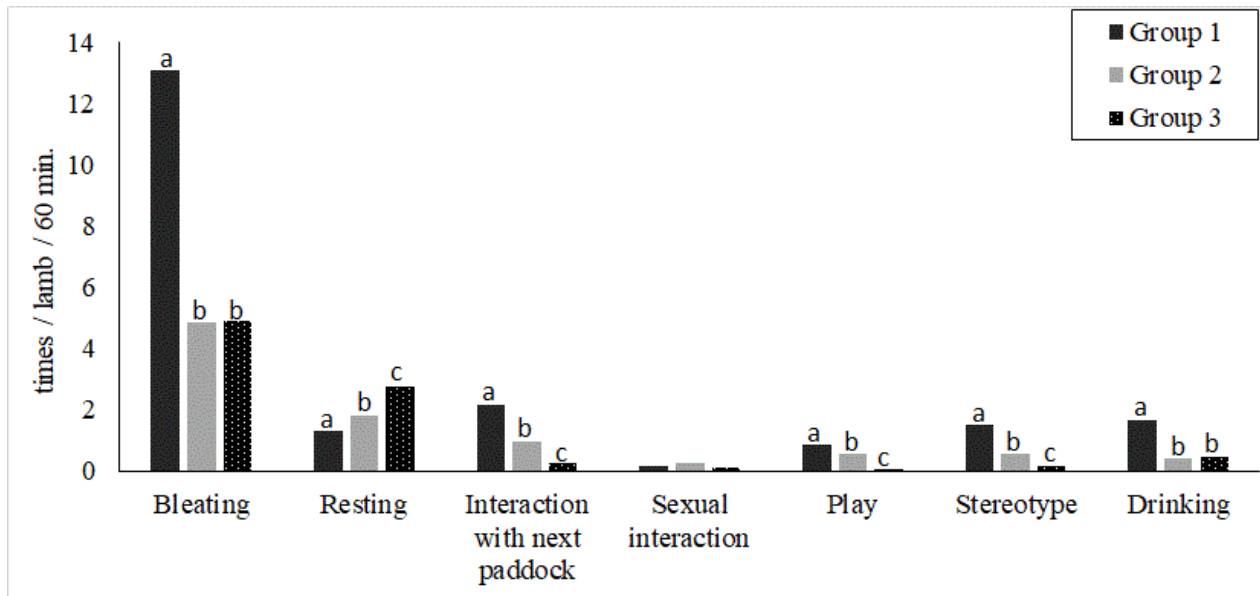


Figure 1. Mean and significance levels of behaviors according to groups (a-c: Difference between group means in each behavior is statistically significant, $P \leq 0.05$).

Bleating, sexual interaction, and abnormal stereotypical behavior differed significantly by gender (Figure 2). While bleating and abnormal stereotypical behaviors were observed more frequently in females than males, sexual interaction was observed more frequently in males than females ($P \leq 0.05$). In a study examining the early weaning practices of single and twin lambs, it was determined that the behaviors did not differ according to gender (Freitas-de-Melo et al., 2021).

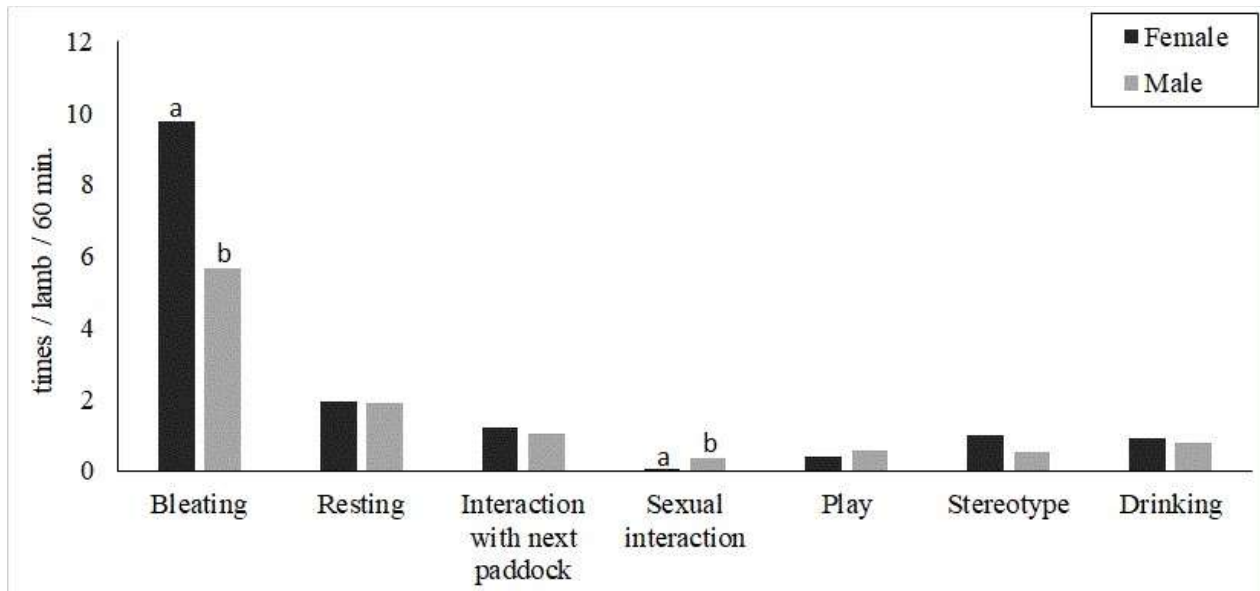


Figure 2. Mean and significance levels of behaviors according to gender (a-b: Difference between gender means in each behavior is statistically significant, $P \leq 0.05$).

Conclusions

As a result of the study, it was found that the lambs in Group 1, which were weaned earlier than the other groups, showed significantly more bleating behavior than the other groups. Also, female lambs exhibited more bleating and abnormal stereotypical behavior than male lambs. On the other hand, it was remarkable whether the lambs in Group 1 did their drinking behavior adaptively or as weaning stress. Therefore, it might be said that in the studied Tahirova ewes, where Group 1 is weaned earlier than other groups, the female lambs experience more weaning stress than male lambs.

Acknowledgements

This work was supported by Çanakkale Onsekiz Mart University, The Scientific Research Coordination Unit, Project number FBA-2020-3204.

References

- Ali, M.H., Norouzian, M.A., Khadem, A.A. (2015). Performance and measures of stress in lambs weaned at 45 and 90 days. *Animal Science Applied of Iranian Journal*, 4(5), 981-985.
- Ataşoğlu, C., Yurtman, I.Y., Savaş, T., Gültepe, M., Özcan, O. (2008). Effect of weaning on behavior and serum parameters in dairy goat kids. *Animal Science Journal*, 79, 435-442.
- Freitas-de-Melo, A., Ungerfeld, R., Orihuela, A. (2021). Behavioral and physiological responses to early weaning in ewes and their single or twin lambs. *Trop Anim Health Prod*, 53: 150-161.
- Karakuş, F. (2014). Weaning stress in lambs. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food*, 2, 165-170.
- Mohapatra, A., De, K., Saxena, V.K., Mallick, P.K., Devi, I., Singh, R. (2020). Behavioral and physiological adjustments by lambs in response to weaning stress. *Journal of Veterinary-Behavior*, 41, 47-51.
- Napolitano, F., De Rosa, G., Sevi, A. (2008). Welfare implications of artificial rearing and early weaning in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 110(1-2), 58-72.
- Orgeur, P., Marvic, N., Yvone, P., Bernard, S., Nowak, R., Schall, B., Levy, F. (1998). Artificial weaning in sheep: consequences on behavioural, hormonal and immuno-pathological indicators of welfare. *Applied Animal Behavior Science*, 58, 87-103.
- Pullina, A.N., Pairis-Garciaa, M.D., Campbella, B.J., Camplera, M.R., Proudfootb, K.L., Francis, L. (2017). Fluharty The effect of social dynamics and environment at time of early weaning on short- and long-term lamb behavior in a pasture and feedlot setting. *Applied Animal Behaviour Science*, 197, 32-39.
- SAS. (1999). Institute Inc., SAS Online Doc®, Version 8, Cary, NC.
- Tölü, C., Hardal, K., Savaş, T. (2019). Sütten kesimin keçilerin süt verimi ve süt kompozisyonu ile oğlakların büyüme hızına etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 371-377.



SECTION VII

FEEDS AND ANIMAL NUTRITION

(ORAL PRESENTATIONS)

A Research on The Microbiological Status of The Dairy Cattle Feeds Produced in Compound Feed Factories of Izmir Province⁴¹

B. Erdemir*, A. Alcicek

Faculty of Agriculture, Ege University, Izmir, Turkey

Abstract

As known, both raw materials and compound feeds should have stored under certain circumstances during compound feed production. It is utmost important to not have any changes in the compound feed and raw materials due to microorganismal activity during this storage period by manufacturers and the businesses. Microbiological status of the dairy cattle feeds in different crude protein levels produced by compound feed factories of Izmir province was intended to be researched in this study. For this study, a total of 81 dairy cattle feed samples containing 19 %, 20 % and 21 % crude protein at different times from 10 feed factories operating in Izmir province were collected. In dairy cattle feed samples, the total amount of mesophilic aerobic bacteria and total aflatoxin levels stipulated in the feed regulation were determined. TS EN ISO 4833-1 analysis method was used for the counting (CFU/g) of total mesophilic aerobic bacteria(TMAB). Entire of B1, B2, G1 ve G2 toxins were detected in feeds with total aflatoxin (TA) analysis. Elisa Test System was implemented in this analysis. According to the findings obtained from the research, the total mesophilic aerobic bacteria count (TMAB) of dairy cattle feeds (n=81) ranged from 2.54×10^2 to 3.86×10^5 CFU/g, and the total aflatoxin (TA) levels varied between 1.61 and 5.38 ppb. No values exceeding the standards were found in terms of feed microbiology norm in dairy cattle feeds produced in the feed factories examined (n=10). According to results of this study, when the microbiological status of dairy cattle feeds with different protein levels produced in compound feed factories in Izmir province are examined, it is possible to say that the average total mesophilic aerobic bacteria and total aflatoxin amounts are compatible with the norm values and it will be beneficial to maintain the current situation in both of raw materials and finished products in terms of feed hygiene.

Keywords: Dairy cattle feed, microbiological status, Izmir province

Introduction

As known, both raw materials and compound feeds should have stored under certain circumstances during compound feed production. It is utmost important to not have any changes in the compound feed and raw materials due to microbial activity during this storage period by manufacturers and the businesses. Depending on the rapid development of the compound feed industry on the purpose of both reduced feed costs and meeting the increased demand, storing of certain raw materials or finished products and knowing better that microbial activities that may occur during storage have begun to gain great importance.

Enriching in microorganisms of feeds come true fundamentally during they stored. The level and speed of microorganism formation in here depends on some factors as heat, pH and raw nutrient density (Ipcak and Alcicek, 2013). As a matter of fact in the normal storage conditions it is requested that total mesophilic aerobic bacteria count shouldn't be over 1 000 000 and total count of fungi shouldn't be over 1000 on one gram feed and when normal storage conditions supplied for microorganism growth, those values can increase rapidly 10 times (Kamphues et al.,2004).

It's possible to differentiate under the three essential titles the ways of infection undesirable microorganisms in compound feeds (Dogan, 1987; Smith and Henderson, 1991). As a primary source of these, contamination to raw materials with undesirable agents by internal and external factors, as a secondary source, contamination of undesirable agents during the processing period of feed raw materials, as to third source is the contamination with undesirable materials during consumption process of finished or merchandise feeds. Air, water, soil, bugs, rodents, birds, humans, production techniques and materials used in production can be counted as a source for contamination factors (Tiryaki et al.,

⁴¹This study is the part of master of science thesis

2011). Add to this, it's possible to group the factors which cause various health problems that are transmitted to animals by feed and transmitted to humans by animal food as pathogenic microorganisms, parasites and chemical contaminants (Jeroch et al., 1993).

Aflatoxins that they have important harm for humans and animals growth can more than 14 % moisture conditions , 10-45 °C temperature, in all kinds of grains and by-products, in the pH range of 2-9, in meals, in compound feeds, in every silages and fodder (Smith and Henderson 1991; Jeroch et al., 1993).

According to the feed regulations in our country, based on the notification of undesirable substance of feeds, the highest aflatoxin B₁ level allowed in feeds containing 12 % moisture was indicated as 0.02 ppm (Anonymous, 2010). In our country, there isn't any legal limit value for the total amount of aflatoxin is allowed in feeds (Anonymous, 2010). But according to the U.S. Food and Drug Administration (FDA), the maximum tolerated value for the limit of total aflatoxin amount is indicated as 20 µg/kg (Yıldırım et al., 2018). The report of undesirable substance of feeds indicated the value of aflatoxin B₁ that is the most toxic both animal and human. But in this study, in order to present analytically other aflatoxins (B₂, G₁, G₂) except aflatoxin B₁ in dairy cattle feeds analyzed of total aflatoxin (B₂, G₁, G₂).

Materials and methods

Feed material of this study was constituted by a total 81 dairy cattle feed samples collected from registered and certified total 10 factories operating in Izmir. As a dairy cattle feed, three different protein levels were evaluated: 19 % crude protein (CP), 20 % crude protein and 21 % crude protein level.

It is observed that, nine of ten factories produce with 19 %, eight of them with 20 % and all of them with 21 % of crude protein percentage in their feed. The total of 81 samples are collected three times and two months apart from each of ten factories that produce dairy cattle feed.

For the counting of total mesophilic aerobic bacteria (TMAB) was used TS EN ISO 4833-1 analysis method (Anonymous, 1988; 2014). Entire of B₁, B₂, G₁ and G₂ toxins were detected in feeds with total aflatoxin (TA) analysis. Elisa Test System was implemented in this analysis (Chu, 1984; Var et al., 2004). The SAS statistical package program was used in the analysis of variance of the data obtained in the study (SAS, 1992). The comparison of the mean values between the groups for the analysis of variance was performed with the Duncan test (Duncan, 1955).

Results and discussion

Total mesophilic aerobic bacteria count (TMAB)

Total mesophilic aerobic bacteria (CFU= Colony Forming Unit) count of dairy cattle feed samples collected from different times and different compound feed companies operating in Izmir has been indicated on table 1.

Table 1. Total mesophilic aerobic bacteria (TMAB) count of dairy cattle feed, CFU/g

Company No	Dairy Cattle Feed		
	19 % CP	20 % CP	21 % CP
	Total Mesophilic Aerobic Bacteria, CFU/g		
1	2.84×10^3	3.63×10^3	3.82×10^3
2	1.22×10^4	9.54×10^2	4.11×10^3
3	3.71×10^3	-	1.08×10^4
4	4.59×10^3	4.23×10^3	4.31×10^3
5	3.61×10^3	7.16×10^5	1.85×10^3
6	3.97×10^3	2.33×10^4	1.93×10^4
7	3.66×10^3	4.69×10^3	1.33×10^4
8	7.64×10^3	2.56×10^5	4.43×10^5
9	7.03×10^4	3.41×10^4	1.01×10^4
10	-	-	2.18×10^4
Mean	1.25×10^4	9.86×10^4	5.32×10^4
Min.	2.84×10^3	9.54×10^2	3.82×10^3
Max.	7.03×10^4	7.16×10^5	4.36×10^5
General (n=81)	5.48×10^4		

Accordingly, total mesophilic aerobic bacteria count of dairy cattle feed containing 19 % crude protein ranges between 2.84×10^3 and 7.03×10^4 , with the mean is 1.25×10^4 . Dairy cattle feed containing 20 % crude protein ranges between 9.54×10^2 and 7.16×10^5 , with the mean 9.86×10^4 , containing 21 % crude protein ranges between 3.82×10^3 and 4.36×10^5 , with the mean has been determined 5.32×10^4 . When all dairy cattle feed has been discussed (n=81), total mesophilic aerobic bacteria amount has been determined mean as 5.48×10^4 , the lowest 2.54×10^3 and the highest 3.86×10^5 .

Total aflatoxin amount (TA)

Total aflatoxin amount (TA) of dairy cattle feed samples collected from different times and different compound feed companies operating in Izmir has been indicated on table 2.

Table 2. Total aflatoxin amount of dairy cattle feed, (ppb)

Company No	Dairy Cattle Feed		
	19 % CP	20 % CP	21 % CP
	Total Aflatoxin Amount, ppb		
1	1.68 ± 0.80	3.52 ± 1.06	3.61 ± 1.13
2	1.89 ± 0.80	2.73 ± 1.06	2.59 ± 1.13
3	4.03 ± 0.80	-	3.42 ± 1.13
4	4.38 ± 0.80	3.46 ± 1.06	1.61 ± 1.13
5	2.61 ± 0.80	2.02 ± 1.06	4.29 ± 1.13
6	3.29 ± 0.80	2.11 ± 1.06	3.88 ± 1.13
7	2.11 ± 0.80	1.83 ± 1.06	2.76 ± 1.13
8	2.59 ± 0.80	2.06 ± 1.06	5.38 ± 1.13
9	3.18 ± 0.80	4.49 ± 1.06	3.35 ± 1.13
10	-	-	2.12 ± 1.13
Mean	2.86	2.88	3.25
Min	1.68	1.83	1.61
Max	4.38	4.49	5.38
Significance	0.2888	0.5999	0.5516

a,b,c: Differences between means with different letters in the same column are significant (P<0.05).

Accordingly, total aflatoxin amount of dairy cattle feed containing 19 % crude protein ranges between 1.68 ppb and 4.38 ppb, with the mean is 2.86 ppb. Dairy cattle feed containing 20 % crude protein ranges between 1.83 ppb and 4.49 ppb, with the mean 2.88 ppb, containing 21 % crude protein ranges between 1.61 ppb and 5.38 ppb, with the mean has been determined 3.25 ppb. When the evaluation takes place among the plants that produce with the rates of 19 % CP, 20 % CP and 21 % CP total aflatoxin, the difference considered insignificant as statistical.

In this study, the total aflatoxin amount of dairy cattle feed collected from the plants has been determined and compared with the norm values stated in various sources (Kamphues et al., 2004; Anonymous, 2011).

Due to the major variation of total mesophilic aerobic bacteria (TMAB) count (954 CFU/g and 716000 CFU/g) determined in dairy cattle feeds could not be evaluated as statistical. According to this, the total mesophilic aerobic bacteria count furthest 1×10^6 CFU/g value given for 1 g feed in literature (Kamphues et al., 2004) has not been exceeded by any factories. As a matter of fact, the highest total mesophilic aerobic bacteria amount was seen in the 20 % crude protein feed of the factory number 5 with 7.16×10^5 CFU/g, while the lowest total mesophilic aerobic bacteria amount was seen in the 20 % crude protein feed of the factory number 2 with 9.54×10^2 CFU/g. Generally evaluated, it is possible to say that dairy cattle feeds are in a very good condition in terms of total mesophilic aerobic bacteria (TMAB) amount.

These values are compatible with the total mesophilic aerobic bacteria (TMAB) amounts (2.8×10^5 to 2.4×10^6 CFU/g) found in cattle dairy feeds by Baran et al. (2008b). In addition, these values are compatible with the total amount of mesophilic aerobic bacteria (TMAB) given in the literature (Anonymous, 1980; Aslantas, 2000; Erdogan and Aslantas, 2004; Terzi, 2006; Anonymous, 2011; Baran et al., 2008a; Klaetzer, 2013).

In our research, not only aflatoxin B₁ levels but also the levels of other aflatoxin types (B₂, G₁, G₂) were determined analytically in dairy cattle feeds collected from factories. In order to make a comparison, the values given for aflatoxin B₁ in the notification of undesirable substances in feed (Anonymous, 2010) are discussed. Because in our country, there is no legal limit value for the total amount of aflatoxin (TA) allowed in feeds (Anonymous, 2010). However, according to the FDA, the maximum tolerable limit for total aflatoxin (TA) is 20 µg/kg (Yıldırım et al., 2018). Since the maximum tolerable limit in both standards is 20 µg/kg, it was possible to compare with the values found in our research. Accordingly, the total aflatoxin (B₁, B₂, G₁, G₂) levels of all cattle dairy feeds are well below the 20 ppb value specified for aflatoxin B₁ in the notification of undesirable substances in feed (Anonymous, 2010). As a matter of fact, the highest total aflatoxin level was seen in the 20 % crude protein feed of the factory number 9 with a value of 4.49 ppb, while the lowest total aflatoxin level was seen in the 21 % crude protein feed produced by the factory number 4 with a value of 1.61 ppb. Total aflatoxin (TA) levels found in our study were found to be compatible with the values of 3.33-10.02 µg/kg determined by Yıldırım et al. (2018) in cattle milk feed samples.

In terms of total mesophilic aerobic bacteria (TMAB) and total aflatoxin (B₁, B₂, G₁, G₂) amount, the cattle dairy feeds (n=81) examined in our study determined to be suitable with the norm values (Kamphues et al., 2004; Anonymous, 2010) and with the values given in the literature (Anonymous, 1980; Doğan and Bayezit, 1999; Klaetzer, 2013; Baran et al., 2017; Yıldırım et al., 2018).

Conclusion

In general, when dairy cattle feeds are evaluated in terms of microbiological status, it is possible to say that there is no problem in production at all crude protein levels in terms of feed hygiene. However, it would be useful to monitor the storage of raw materials or finished products used in the compound feed industry and the microbial activities that may occur during storage more closely.

References

- Anonymous, 1980, The census of Bacteria and Fungi in Feed Raw Materials and Mixed Feeds by Dilution Method, Official Gazette, Issue: 1707.
- Anonymous, 1988, Microbiological Analysis Methods of Foodstuffs, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, General Directorate of Protection and Control, Ankara.
- Anonymous, 2010, The Notification Change About The Notification Of Undesirable Substance Of Feeds No: 2010-33, Official Gazette, Issue: 27653, 17p.
- Anonymous, 2011, Mikrobielle Beurteilung von Futtermitteln, LFL Tiernernährung, Deutschland, 1-7 pp.
- Anonymous, 2014, Food Chain Microbiology- Horizontal Method for Counting Microorganisms, Part1, Colony Census at 30 ° with Pour Plate Technique, TS EN ISO 4833-1, 20p.
- Aslantas, O., 2000 The Research About Fungi and Bacterial Flora of The Common Feeds Used In Kars Province, The Journal Of Pendik Veterinary Microbiology 31: 47-51.
- Baran, M.S., Demirel, R., Senturk Demirel, D., Sahin, T. and Yesilbag, D. 2008a, Determination of the Feeding Values of Feedstuffs and Mixed Feeds Used in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 32: 449-455 pp.
- Baran, M.S., Erkan, M.E. and Vural, A., 2008b, The Nutrient Values and Microbiological Quality Properties of Mixed Feeds Used in Ruminant Nutrition in Diyarbakir Province. The Journal of Istanbul University Faculty of Veterinary Medicine 34, (1): 9-19 s.

- Baran, M.S., Altacli, S., Kaplan, O. and Deniz, S., 2017, The Determination of Nutrient Value, Digestibility and Energy Levels of Compound Feeds Used for Ruminant Nutrition by In Vitro Method, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 5 (7): 832-835 pp.
- Chu, F.S., 1984, Immunoassays for Analysis of Mycotoxins, *Journal Of Food Protection*, 47 (7): 562-569 pp.
- Dogan K., 1987, Causes of Deterioration in Animal Feeds, Storage and Mycotoxins, *Feed Industry Magazine*, 57: 5-17 p.
- Dogan, B. and Bayezit, M., 1999, Investigation of Aflatoxin B₁ Levels in Feeds by ELISA Method in Kars Province, *Journal of Kafkas University Faculty of Veterinary Medicine*, 5: 63-70 p.
- Duncan, D.B., 1955, Multiple Range and Multiple F Tests, *Biometrics*. 11: 1-42 pp.
- Erdogan, Z. ve Aslantas, O., 2004, A Survey on the Microbiological Quality of Mixed Feeds and Feedstuffs Used in Hatay Province, *Journal of Veterinary Sciences*, 20 (4): 33-38.
- Ipcak, H.H. and Alcicek, A., 2013, Mycotoxin Problem and Solution Offers in Accordance With the Provisions of the New Feed Law and Feed Hygiene Regulations VII. National Animal Nutrition Congress, Ankara, 343- 348 p.
- Jeroch, H., Flachowsky, G. and Weissbach, F., 1993, *Futtermittelkunde*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 510p.
- Kamphues, J., Coenen, M., Kienzle, E., Paullauf, J, Simon, O. and Zentek, J., 2004, *Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung*, Verlag M. & H. Schapper, 339p.
- Klaetzer, P., 2013, *Der mikrobiologisch-hygienische Status eingesandter Futtermittel für Pferde-standardisierte Befundung und epidemiologische Bedeutung (Diss.)*, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Smith, J.E. and Henderson, R.S., 1991, *Mycotoxins and Animal Foods*, CRC Press, Florida, 843p.
- SAS, 1992, *User Guide*, 6.3. Edition 1998 Cary, NC
- Terzi, G., 2006, Investigation upon microbiological aspects of fish, feed and water pertaining to some rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms in Ankara district, *Istanbul University Faculty of Veterinary Medicine*, 32 (1): 37-46 s.
- Tiryaki, O., Seçer, E and Temur, C., 2011, Mycotoxin Formation, their Toxicity and Mycotoxin Residue Analyses in Feeds, *Anadolu J. of AARI*, 21 (1): 44 - 58 p.
- Var, I., Kabak, B. and Ozkarsli, M., 2004, Analysis methods used to detect mycotoxins, *Orlab On-line Journal of Microbiology*, 2 (11): 1-11 p.
- Yıldırım, E., Macun, C.H., Yalcinkaya, I., Kocasari, S.F. and Ekici, H., 2018, Survey of aflatoxin residue in feed and milk samples in Kırıkkale province, *Journal of Ankara University Faculty of Veterinary Medicine*, 199-204 p.

***Bacillus Subtilis* Improves The Nutritional Composition of Wheat Bran Through Solid-State Fermentation**

A. Altop, E. Güngör*, G. Erener

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey
Corresponding author e-mail: aaltop@omu.edu.tr

Abstract

The effects of *Bacillus subtilis* on the nutritional composition of wheat bran were investigated in this study. Wheat bran was fermented using *B. subtilis* (ATCC 21556) at 10^{10} cfu per kg wheat bran. Raw and fermented wheat bran were analyzed to determine the crude protein (CP), ether extract (EE), ash, crude fiber (CF), neutral detergent fiber (NDF), and acid detergent fiber (ADF). Fermentation increased ($P<0.001$) the CP and ash content but decreased ($P<0.001$) the CF, NDF, ADF, EE ($P<0.05$), and nitrogen-free extract of the wheat bran. Solid-state fermentation using *B. subtilis* can be suggested to improve the nutritional quality of wheat bran according to the results of the present study.

Keywords: Wheat bran, nutritional composition, *Bacillus subtilis*, solid-state fermentation

Introduction

Feeding costs represent up to %70 of the total cost for poultry production. Protein sources have a large scale in feeding costs because of being more expensive than other feedstuffs and using large amounts in poultry diets. Therefore, it is necessary to find new cheap protein sources or to improve nutritional composition of known feedstuffs for making a protein source.

Wheat bran contains 15.7% crude protein, 3% ether extract, 11% crude fiber, which is weak for crude protein content compared to oil cakes (NRC, 1994). Furthermore, wheat bran has some antinutritional factors such as phytic acid and non-starch polysaccharide that restrict using of wheat bran in poultry diets (Cavalcanti and Behnke, 2004).

Fermentation has been carried out traditionally for many years. It has received great interest from researchers for detoxification and biotransformation of agricultural residues. Fermentation may be divided into liquid-state and solid-state fermentation. Solid-state fermentation is preferred to liquid state fermentation in bioconversion of agricultural residues because of the being economical and having relatively less risk of contamination (Pérez-Guerra et al., 2003). Solid state fermentation is defined as a microorganism activity on moist solid substance in absence of free water (Van de Lagemaat and Pyle, 2001). Solid-state fermentation can improve the nutritional composition and eliminate the antinutritional factors in feedstuffs (Zhang et al., 2006). *Bacillus subtilis* is used as a probiotic microorganism in animal nutrition and preferred in solid-state fermentation (Teng et al., 2012). This study aimed to investigate the impact of the solid-state fermentation using *B. subtilis* on the crude protein, ether extract, ash, crude fiber, neutral detergent fiber and acid detergent fiber in wheat bran.

Materials and methods

1. Cultivation of Bacillus subtilis

Bacillus subtilis (ATCC 21556) were supplied from American Type Culture Collection (ATCC) and cultured in Tryptic Soy Broth.

2. Preperation of fermented wheat bran

Solid-state fermentation was conducted according to Güngör et al. (2020). Wheat bran was milled to pass through a 2 mm sieve and enriched with nutritional salt (glucose: urea:(NH₄)₂SO₄:peptone:KH₂PO₄:MgSO₄.7H₂O=4:2:6:1:4:1) to support microbial development. Wheat bran was sterilized with autoclaving at 121°C for 15 min. *Bacillus subtilis* inoculated to wheat bran at 10^6 cfu per gram wheat bran.

3. Determination of nutritional composition

Crude protein, ether extract, ash, and crude fiber were analyzed according to AOAC (2000) before and after fermentation. Neutral detergent fiber and acid detergent fiber analyses were conducted as reported by Van Soest et al. (1991).

4. Statistical analysis

All of the experiments were carried out in triplicate. Differences between treatments were tested using ANOVA (SPSS 21.0 Statistics). The level of statistical significance was declared at $p \leq 0.05$.

Results

Bacillus subtilis increased ($P < 0.001$) the crude protein and ash content of wheat bran after solid-state fermentation (Figure 1). However, ether extract, crude fiber, neutral detergent fiber and acid detergent fiber were decreased in wheat bran after *B. subtilis* solid-state fermentation.

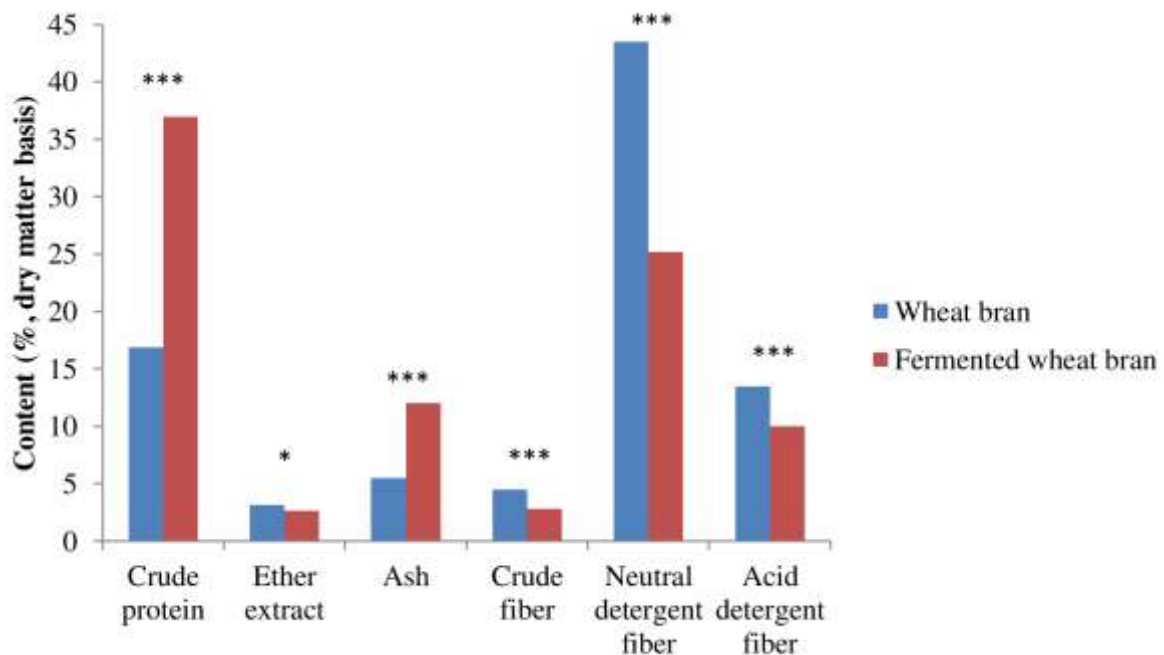


Figure 1. Nutritional composition of wheat bran and fermented wheat bran

Conclusion

The obtained results showed that *B. subtilis* can be used in solid-state fermentation to improve the nutritional composition of wheat bran. Animal experiments can be conducted to investigate the effect of the fermented wheat bran on farm animals.

References

- AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC International (17th edition). Place of publication: ABD: AOAC International.
- Cavalcanti W, Behnke K. 2004. Effect of wheat bran phytase subjected to different conditioning temperatures on phosphorus utilization by broiler chicks based on body weight and toe ash measurements. *Int J Poult Sci*, 3(3): 215-9.
- Güngör E, Altop A, Erener G. 2020. Improvement in the nutritional composition and nutrient digestibility of pomegranate (*Punica granatum L.*) seed by *Bacillus subtilis* and *Aspergillus niger* solid-state fermentation. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(3): 268-73.
- NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry: ninth revised edition. Place of publication: Washington DC: The National Academies Press.
- Pérez-Guerra N, Torrado-Agrasar A, López-Macias C, Pastrana L. 2003. Main characteristics and applications of solid substrate fermentation. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 2(3).

- Teng D, Gao M, Yang Y, Liu B, Tian Z, Wang J. 2012. Bio-modification of soybean meal with *Bacillus subtilis* or *Aspergillus oryzae*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 1(1): 32-8. doi: 10.1016/j.bcab.2011.08.005.
- Van de Lagemaat J, Pyle D. 2001. Solid-state fermentation and bioremediation: development of a continuous process for the production of fungal tannase. *Chemical Engineering Journal*, 84(2): 115-23.
- Van Soest Pv, Robertson J, Lewis B. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10): 3583-97. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.
- Zhang W-j, Xu Z-r, Sun J-y, Yang X. 2006. Effect of selected fungi on the reduction of gossypol levels and nutritional value during solid substrate fermentation of cottonseed meal. *Journal of Zhejiang University-Science B*, 7(9): 690-5.

POSTER PRESENTATIONS

Analysis of One Way Repeated Measure Anova Using SPSS: Application to Egg Shell Thickness of Quails

¹A. Ateş, ²E. Efe, ²T. Ç. Rathert

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Univ., Graduate School of Natural and Applied Sciences, Kahramanmaraş, Turkey

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Univ., Agriculture Faculty, Department of Animal Science, Kahramanmaraş, Turkey

Corresponding author e-mail: asliates91@gmail.com

Abstract

Experiments that are obtaining data from the same experimental unit at different time points or different circumstances are called repeated measure experiments. There is a relation between data groups due to their origin of same experimental unit; therefore, the assumption of independency is violated and classic one-way analysis of variance cannot be applied. Instead, its nonparametric alternative Kruskal-Wallis or repeated measure analysis of variance is preferred.

In this study, shell thickness data of three different parts (at the equator, pointy and blunt end) from the eggs of White Japanese Quails (*Coturnix japonica*) are analyzed with one-way repeated measure analysis of variance on the commonly used statistical software SPSS and results are interpreted.

Analyses revealed that shell thickness at the pointy end and equator in the average are statistically same (0.217 mm and 0.220 mm; $p>0.05$); whereas the average blunt end thickness (0.240 mm) was found statistically different from the others ($p<0.001$).

Keywords: Repeated measures, SPSS, quails, coturnix, egg shell thickness

Tek Yönlü Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizinin SPSS İle Çözümü: Bildircin Yumurta Kalınlığı Verilerine Uygulanması

Özet

Aynı deneme birimlerinden değişik zaman noktalarında veya değişik durumlarda veri elde edilen denemeler, tekrarlanan ölçümlü denemeler olarak adlandırılır. Veri grupları arasında, aynı deneme biriminden elde edilmiş olmasından dolayı, bir ilişki söz konusudur. Bu nedenle bağımsızlık varsayımı geçerli olmaz ve klasik tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmaz. Bunun yerine nonparametrik karşılığı olan Kruskal-Wallis veya tekrarlanan ölçümlü varyans analizi uygulanması tercih edilir.

Bu çalışmada, beyaz renkli Japon bildircinleri (*Coturnix japonica*) yumurtalarının üç ayrı (Sivri, Orta, Küt) bölgesinden alınan kabuk kalınlıkları (mm) verilerine; yaygın kullanılan SPSS istatistik paket yazılımı ile tek yönlü tekrarlanan ölçümlü varyans analizinin uygulanması ve yorumlarına yer verilmiştir.

Analiz sonucunda sivri ve orta bölge kabuk ortalama kalınlıkları (0.217 mm ve 0.220 mm) istatistiksel olarak aynı ($P > 0.05$) bulunmuş, küt bölgedeki kabuk ortalama kalınlığı (0.240 mm) ise diğerlerinden istatistiksel olarak farklı ($P < 0.01$) ve en kalın olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tekrarlanan ölçüm analizi, SPSS, bildircin, coturnix, yumurta kabuk kalınlığı.

Introduction

Experiments that provide data from the same experimental unit at different time points or under different conditions are called repeated measure experiments. Data obtained at different time points are often used in various research areas such as crop growing, animal production, medicine, biology, economics, education and linguistics (Kim et al., 2009; De Boever et al., 2014; Montoya, 2008; Doğan et al., 1999; Akkol et al., 2016; Park et al., 2009)..

Experiments including repeated measures can be conducted on one factor or two or more factors (Keselman et al., 2001). Experimental designs on one factor are also called within-subject designs. Measures on two or more factors are categorized as within-subjects or between subjects. The number of factors and classifications require different analysis methods (Görgülü and Şahinler, 2006; Ahmad et al., 2008).. While different statistical packages such as SAS, R are available for statistical calculations, SPSS is a package that is preferred by a great number of scientists (Görgülü et al., 2002; Friedrich et al., 2019; Akbaş et al., 2001).

In this study, the analysis of a repeated measure design experiment on one factor with SPSS and the discussions are reported. For this reason, shell thickness data from three different areas of quail eggs were collected and analysed.

Material and Method

In this study, egg shell samples from White Japanese Quails (*Coturnix japonica*) grown in the quail unit of the Animal Production Department at Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Agriculture, were used. A total of 15 eggs were analysed by measuring shell thickness (in mm) at the pointy end, the equator and the blunt end of each egg. All statistical analysis was performed using SPSS Software Trial Version 28.0. The data are shown as they were entered as data set into SPSS in Figure 1.

EggNo	Pointy	Equator	Blunt	ZRE_1	ZRE_2	ZRE_3
1	,23	,22	,24	,9912	,0000	,0000
2	,20	,20	,22	-1,2390	-1,1282	-1,1547
3	,21	,20	,22	-,4956	-1,1282	-1,1547
4	,22	,23	,25	,2478	,5641	,5774
5	,21	,22	,24	-,4956	,0000	,0000
6	,24	,25	,27	1,7346	1,6922	1,7321
7	,25	,26	,28	2,4780	2,2563	2,3094
8	,21	,20	,23	-,4956	-1,1282	-,5774
9	,21	,21	,23	-,4956	-,5641	-,5774
10	,21	,22	,24	-,4956	,0000	,0000
11	,21	,22	,24	-,4956	,0000	,0000
12	,21	,20	,22	-,4956	-1,1282	-1,1547
13	,21	,22	,23	-,4956	,0000	-,5774
14	,21	,22	,24	-,4956	,0000	,0000
15	,22	,23	,25	,2478	,5641	,5774

Figure 1. Values of shell thickness and residuals

In Figure 1, the first four columns are the data entered by the researcher for the repeated measurement analysis and the last three columns are the ZRE_1, ZRE_2 and ZRE_3 data, the standardized residuals values calculated and added by the software itself after the analysis.

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
EggNo	Numeric	8	0	Egg No	None	None	4	Right	Nomi...
Pointy	Numeric	8	2	Pointy End of Egg	None	None	4	Right	Scale
Equator	Numeric	8	2	Equator of Egg	None	None	5	Right	Scale
Blunt	Numeric	8	2	Blunt End of Egg	None	None	4	Right	Scale
ZRE_1	Numeric	8	4	Standardized Residual for Pointy	None	None	5	Right	Scale
ZRE_2	Numeric	8	4	Standardized Residual for Equator	None	None	5	Right	Scale
ZRE_3	Numeric	8	4	Standardized Residual for Blunt	None	None	6	Right	Scale

Figure 2. Defining Variables

Defining and labels for the variables can be realized as shown in Figure 2. Again the last three columns belong to the information about the standardized residuals which were automatically generated after the first stage of the analysis. There is an important issue to consider when labelling the variables: The variables *Pointy*, *Equator* and *Blunt* must be defined as “scale”. As it is known, dependent variables in repeated measure analyses must be in form of interval scale or ratio scale and continuous type.

There is one factor in the study and this is the place of shell thickness measurement. This factor has three levels which are *Pointy*, *Equator* and *Blunt*, and they are independent levels. As dependent variable, shell thickness was measured in mm and continuous data were collected.

To run the one factor repeated measure analysis, the option **General Linear Model** in the menu *Analyze* was selected, and after that **Repeated Measures** was selected by clicking on it.

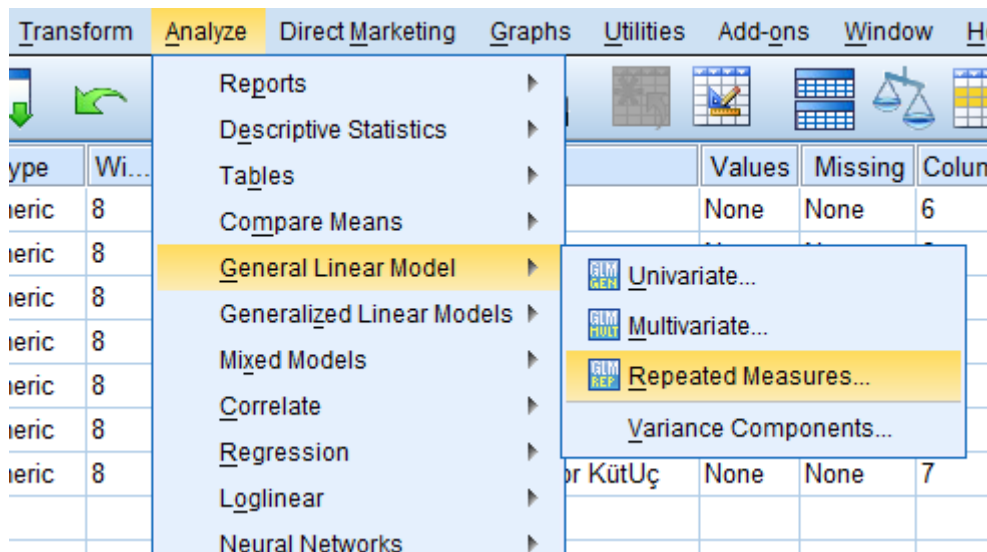


Figure 3. Selection of Repeated Measures Analysis

Sequentially, a command text can be written by using “/”. For example, the command option shown in Figure 3 can be written as *Analyze / General Linear Model / Repeated Measures*.

After selecting the command, the window **Repeated Measure Define Factor(1)** pops up. If requested, the name *Factor1* in the *Within-Subject Factor Name* area, which appears as the default, can be changed. In the study, the name *MeasureLocation* was given. Because the *MeasureLocation* is in the form of *Pointy*, *Equator* and *Blunt*, 3 is entered in the *Number of levels* field (Figure 4b) and by clicking on *Add* the appearing *Define* button is clicked as shown in Figure 4c.

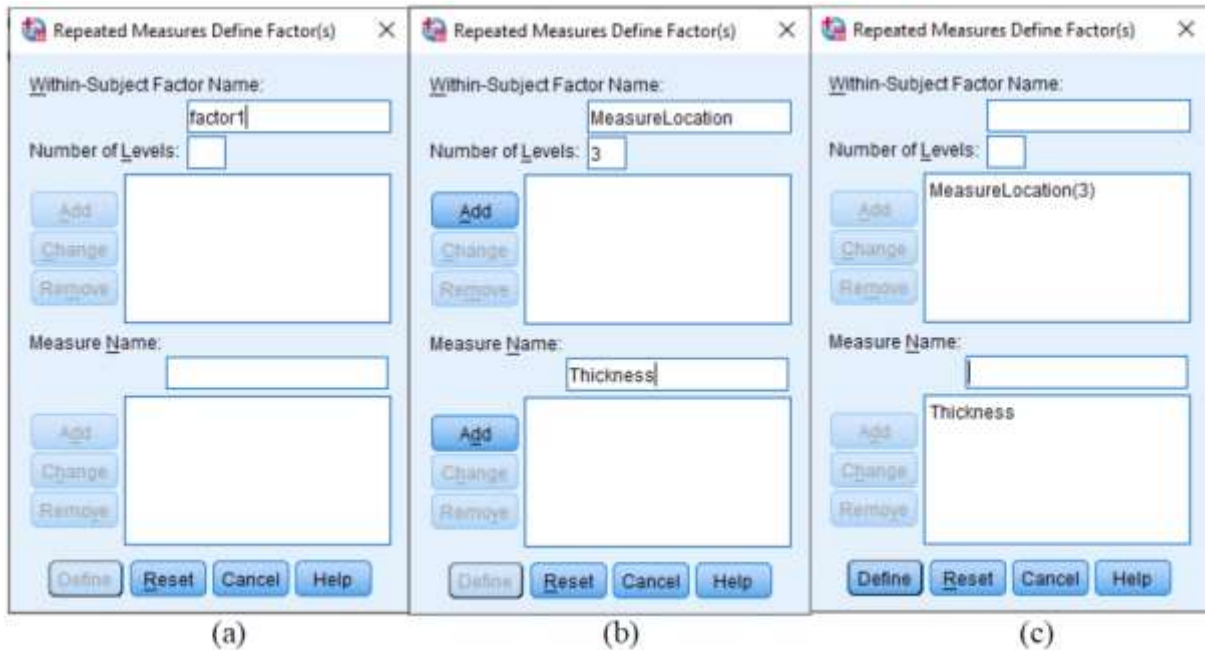


Figure 4. The window **Repeated Measure Define(1)** and command options

When the *Define* button is clicked on, the **Repeated Measures** pops up (Figure 5a). Here, first of all, *Within-subjects variables* is selected. To this end, the variables *Pointy*, *Equator* and *Blunt* in the menu on the left are either separately or in one step moved to the *Within-subjects variables* on the right with the help of the → button (Figure 5b). To select all three variables at once, the **Ctrl** button is pressed.

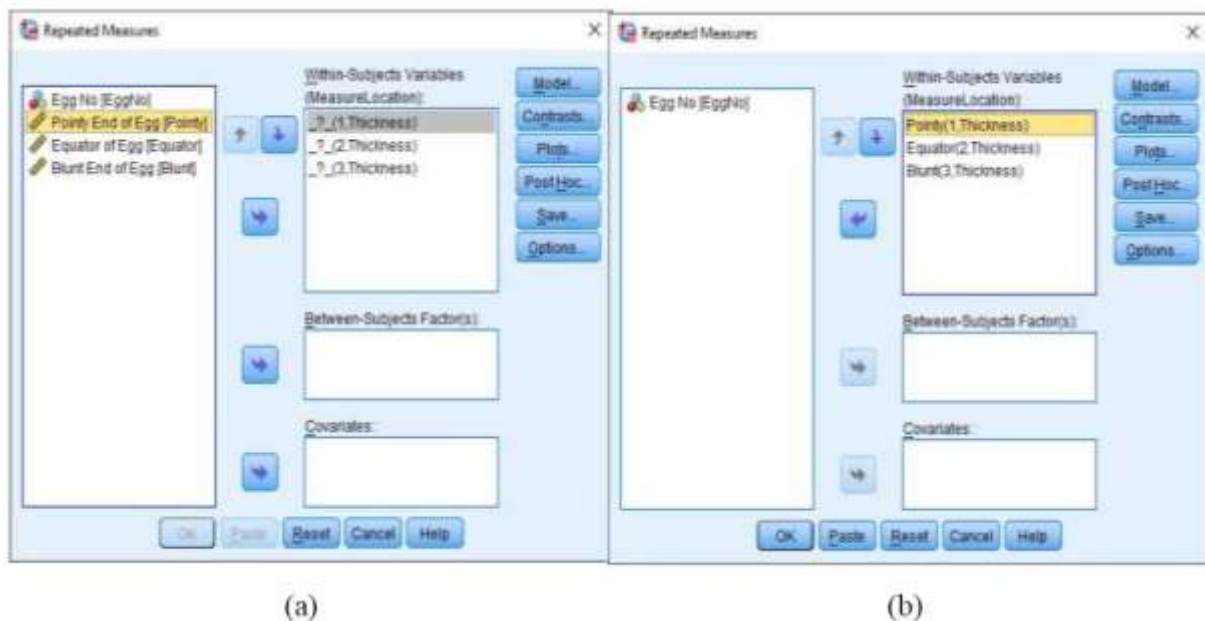


Figure 5. Defining *Within-subjects variables*

It needs to be paid attention to the features of the *Model*, *Contrasts*, *Plots*, *Post_Hoc*, *Save*, *Options* buttons in the **Repeated Measures** window. Factor number can be used respective of whether *Within* or *Between Subjects* is selected. When the *Plot* button is pressed to draw graphs illustrating Within subjects plots, the window **Repeated Measures: Profile Plots** pops up (Figure 6).

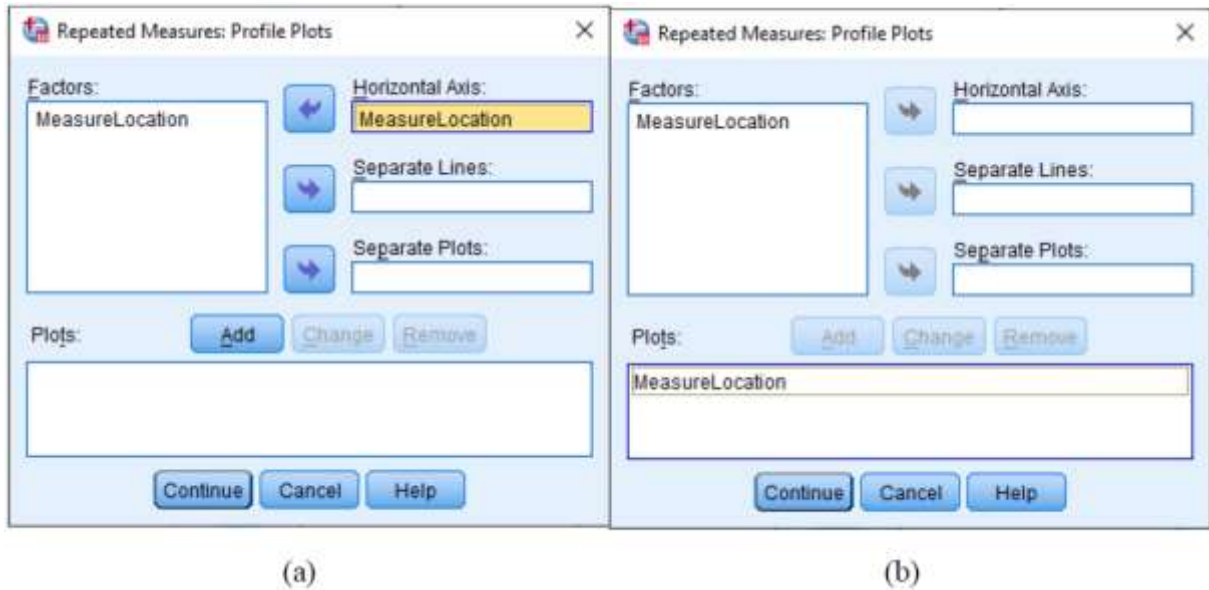


Figure 6. Repeated Measures: Drawing Profile plots

MeasureLocation is selected as one factor in the area on the left and moved to the *Horizontal Axis* field on right with the help of the → button (Figure 6a) and with the Add button it is moved to the *Plots* field. In that way, the variables *Pointy*, *Equator* and *Blunt* are placed on the horizontal axis.

By clicking on the *Save* button in the **Repeated Measures** window, the window **Repeated Measures: Save** is opened (Figure 7a). As a result of these steps, the standardized thickness values that belong to the continuation of the variable columns *Pointy*, *Equator* and *Blunt* are automatically added as ZRE_1, ZRE_2 and ZRE_3 after the analysis.

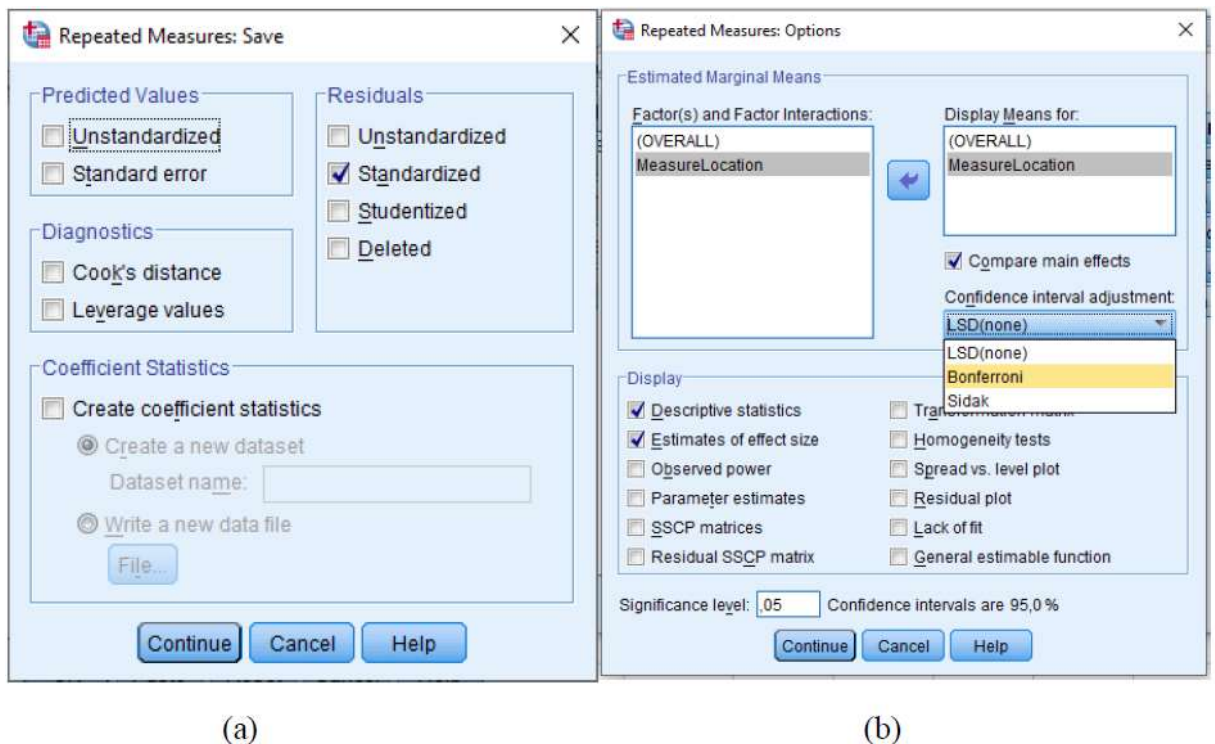


Figure 7. Repeated Measures: Save and Repeated Measures: Option windows

The standardized residuals are used to test normality of distribution in the second stage of the analysis.

To test the assumption of *sphericity*, *Mauchly's Test* values are used. If the assumption is violated, *Greenhouse-Geisser*, *Huynh-Feldt* and *Lower Bound* corrections are always displayed in the output of the Repeated Measure analysis without any action to be taken.

By clicking on the *Options* in the **Repeated Measures** window, the **Repeated Measures: Options** window is opened (Figure 7b). To determine the general mean and the means of the *MeasureLocation* factor levels (*Pointy*, *Equator* and *Blunt*), the *Overall* and *MeasureLocation* is selected and moved by clicking on the → button to the field on the right. To compare the means of the main effects, the *Compare main effects box is checked with a “√”*. Bonferroni corrections are preferred for this comparison in Repeated Measure analysis. To run this, from the *Confidence interval adjustment* box (drop box) *Bonferroni* is selected. For this analysis, it is enough to check the options *Descriptive statistics* and *Estimates of effect size* with a “√” from the options in the display.

In the study, all possible comparisons of differences between two means of all levels (*Pointy*, *Equator* and *Blunt*) of the one factor (*MeasureLocation*) is found in the output file as default. If the factor levels are ordinal scales measures, trend effects can be tested. To this end, the **Repeated Measures: Contrasts** window is opened by clicking on the Contrast button in the **Repeated Measures** window. In the *Contrasts* box, *Polynomial* is checked.

As explained above, after the necessary defining and selection actions are done, the repeated measure analysis can be run and the output file can be generated. For this purpose, click on the *OK* button in the **Repeated Measures** window.

Before interpreting the repeated measure analysis results, it is beneficial to mention the test of normality assumption because there is another path to follow. With the command **Graphs / Legacy Dialogs / Histogram** the *Histogram* window is opened (Figure 8).

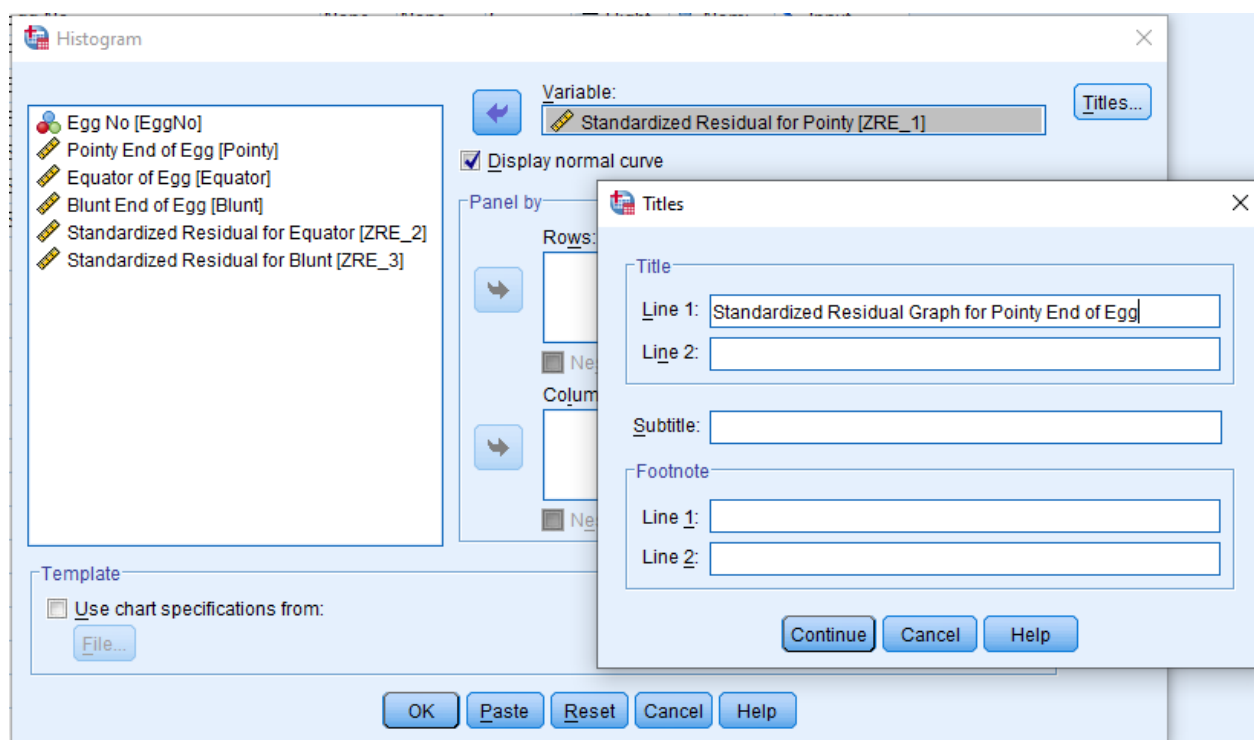


Figure 8. Drawing a graph to examine normality

First of all, a “√” is checked in the *Display Normal Curve* option to examine the normal distribution curve in the histogram graphic. Then, separate graphics are drawn for all ZREs. For that reason,

Standardized Residual for Pointy (ZRE_1) in the left field is selected and moved to the *Variable* field by using the → button. By clicking on *Titles*, the head *Line 1* is entered in the field of the graph to be drawn, and a sub-heading can be written in the field *Line 2*. The *Titles* window is closed by clicking on the *Continue* button, and by clicking on the *OK* button, the normal curve graph for *ZRE_1* is added to the *Output File*. The same procedure is followed for *ZRE_2* and *ZRE_3*.

Eventually, the analysis results can be interpreted by examining the *Output File*.

Results and Discussion

It is beneficial for the interpretation of the results to start from the **Descriptive Statistics** table (Table 1).

Table 1. Descriptive statistics

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Pointy End of Egg	,2167	,01345	15
Equator of Egg	,2200	,01773	15
Blunt End of Egg	,2400	,01732	15

Table 1 shows that the mean values of the dependent variables shell thickness are 0.2167 mm for the pointy end ($S=0.01345$), 0.2200 mm for the equator ($S=0.01773$) and 0.2400 mm for the blunt end ($S=0.01732$). Turkeyilmaz et al. (2005) found shell thickness values of 0.28 and 0.29 for quails in week 28 and 41. As the quails in the current study were 12 weeks, lower shell thickness was ascertained.

Because there is only one dependent variable in this study, univariate analysis can be done and **Multivariate Test** is not considered.

Table 2. Mauchly's test of sphericity

Mauchly's Test of Sphericity ^a							
Measure: MEASURE_1							
Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
MeasureLocation	,436	10,792	2	,005	,639	,675	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept
Within Subjects Design: MeasureLocation

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

For the validity of the analysis, the *sphericity assumption* is examined by inspecting the Mauchly's Test of Sphericity (Armstrong, 2017). This test is the equivalent test for tests used in analyses of variance for independent groups such as Levine's test. In such homogeneous tests it is tested if group variances are homogeneous or not Table (Table 2). However, since groups in repeated measures are dependent, the similarity of variance of differences between values are matched to possible pairs of groups. There are three possible pairs in this study: Pointy-Equator, Pointy-Blunt and Equator-Blunt. This is a sphericity test, and Mauchly's W- test is applied. In Table 2, Mauchly's critical value is $W = 0.436$ and the degree

of freedom is tested with approximate Chi Square distribution ($\chi^2=10.792$). While the significance (P), that is the null hypothesis is correct, $P=0.005$. Because $P<0.05$, the null hypothesis is rejected and the sphericity assumption is violated (Games, 1981).

In the light of this information and in the repeated measure analysis done for the shell thickness data, the sphericity assumption is violated [$\chi^2=10.792$; ($P=0.005<0.05$)]. Doing F test under this condition degrees of freedom (df) need to be corrected with *Greenhouse-Geisser*, *Huynh-Feldt* or *Lower Bound*. SPSS shows the three corrections to the researcher.

Table 3. Repeated measure ANOVA

Tests of Within-Subjects Effects							
Measure: MEASURE_1							
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
MeasureLocation	Sphericity Assumed	,005	2	,002	88,529	,000	,863
	Greenhouse-Geisser	,005	1,279	,004	88,529	,000	,863
	Huynh-Feldt	,005	1,351	,004	88,529	,000	,863
	Lower-bound	,005	1,000	,005	88,529	,000	,863
Error(MeasureLocation)	Sphericity Assumed	,001	28	0.00002698			
	Greenhouse-Geisser	,001	17,903	0.00004220			
	Huynh-Feldt	,001	18,909	0.00003996			
	Lower-bound	,001	14,000	0.00005390			

As shown in Table 3, it can be examined if the effect of *MeasureLocation* is significant or not. If Mauchly test reveals that the assumption of sphericity is not violated, examination is carried out in the line *Sphericity Assumed*. If the sphericity assumption is violated, the examination is done in the line *Greenhouse-Geisser*, *Huynh-Feldt* or *Lower Bound*. Generally *Greenhouse-Geisser* is preferred. According to the line, the *MeasureLocation* effect is statistically significant [$F_{1,279, 17,903}=88.529$; ($P=0.000<0.005$); $\eta_p^2=0.863$]. In other words, the null hypothesis is rejected. There is a statistically significant difference between the mean values of the dependent variables (*Pointy*=0.2167, *Equator*=0.2200, *Blunt*=0.2400).

While the P probability (Sig.) (Başpınar et al., 2001), which belongs to the F test, shows differences between the means, the *partial eta squared* value shows the size of the difference. This is also called effect size. The line Error (*MeasureLocation*) shows the F ratio.

Table 4. Pairwise comparisons of mean differences for *Pointy(1)*, *Equator(2)* ve *Blunt(3)* variables

Pairwise Comparisons						
Measure: Thickness						
(I) MeasureLocation	(J) MeasureLocation	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,003	,002	,520	-,010	,003
	3	-,023*	,002	,000	-,029	-,018
2	1	,003	,002	,520	-,003	,010
	3	-,020*	,001	,000	-,023	-,017
3	1	,023*	,002	,000	,018	,029
	2	,020*	,001	,000	,017	,023

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

F test revealed that the means were different. In such a case, the researcher seeks to find out on what means the differences depend on. This can be achieved by a detailed comparison of the differences. Table 4 shows the comparison of the differences between means corrected with Bonferroni correction at the 0.005 level.

In Table 4, the variables *Pointy*, *Equator* and *Blunt* are shown in order as 1, 2 and 3. Accordingly, the difference of the means between 1 and 2 (i.e. *Pointy* and *Equator*) are statistically not significant (-0.003mm) and these two means can be accepted as identical ($P=0.52>0.05$). In contrast, the differences in means between *Pointy* and *Blunt* (-0.023mm) and *Equator* and *Blunt* (-0.020mm) are statistically significant ($P=0.000<0.001$).

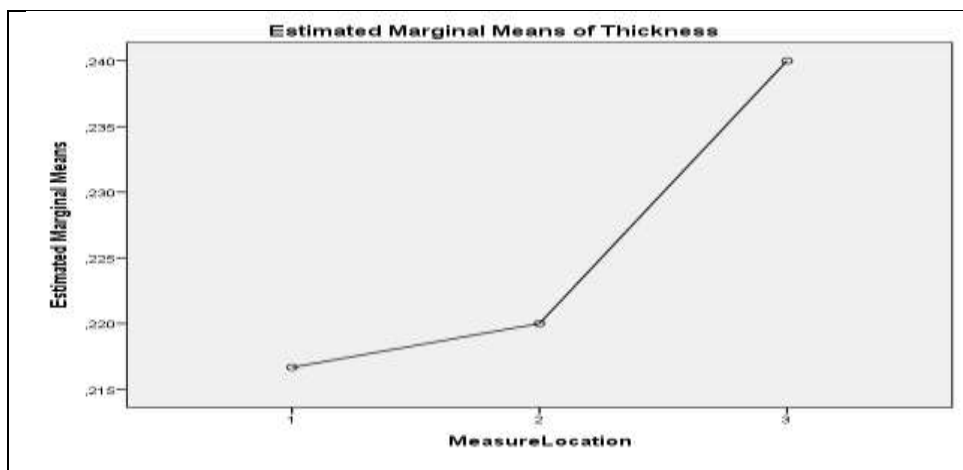


Figure 9. Mean shell thickness graph for *Pointy End*, *Equator* and *Blunt End*

Figure 9 visually displays that the shell thickness is low at the pointy end, moderately thick at the equator and thick at the blunt end.

Conclusions

In this study, shell thickness data from eggs of White Japanese quails (*Coturnix japonica*) were used. Because shell thickness of the same eggs measured at the pointy end, equator and blunt end were used, the variables were dependent. For this reason, a single factor repeated measure design analysis was applied. A detailed account on how to conduct the analysis and how to interpret the results has been given to researchers who plan to do similar research.

The analyses revealed that there were no statistically significant differences between the shell thickness means at the pointy end (0.217 mm) and the equator (0.220 mm) ($p>0.05$), while there was a statistically significant difference between the shell sickness means at the blunt end (0.240 mm) and the other parts ($p<0.001$).

References

- Akkol S., Karakuş F. and Cengiz F., 2018. Multilevel Analysis for Repeated Measures Data in Lambs. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(2):218-226.
- Armstrong RA., 2017. Recommendations for analysis of repeated-measures designs: testing and correcting for sphericity and use of MANOVA and mixed model analysis. *Ophthalmic Physiol Opt*, 37:585–593. <https://doi.org/10.1111/opo.12399>
- Akbaş Y., Fırat M.Z., Yakupoğlu Ç. 2001. Comparison of Different Models Used in the Analysis of Repeated Measurements in Animal Science and Their SAS Applications. *Tarımsal Bilişim Teknolojileri Sempozyumu, Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kahramanmaraş*
- Başpınar E., Gürbüz F., Çamdeviren H. 2001. The Comparison of Analysis of Variance and Repeated Measurement Analysis Techniques for the Type I Error Rates. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(2):19-233.
- Boever P.D., Wens B., Chiara Forcheh A., Reynders H., Nelen V., Kleinjans J., Larebeke V.N., Verbeke G., Valkenborg D. and Schoeters G., 2013. Characterization of the peripheral blood transcriptome in a repeated measures design using a panel of healthy individuals. *Genomics*, 103(2014):31-39. journal homepage: www.elsevier.com/locate/ygeno
- Doğan İ., Özçelik M. and Doğan N., 1999. Tekrarlı ölçüm düzenlerinde varyans analizi yöntemi ile Holştaynlarda süt veriminin kalıtım derecesinin tahmini. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23(2):269-275.
- Friedrich S., Konietschke F., Pauly M. 2019. Resampling-Based Analysis of Multivariate Data and Repeated Measures Designs with the R Package MANOVA.RM. *The R Journal* Vol. 11/2, ISSN 2073-4859
- Games P.A., 1981. Analyses for Repeated Measure Designs with Optional Robust Procedures when Assumptions are Violated. *The American Statistician*, 35(2):109-110.
- Görgülü Ö and Şahinler S., 2006. Repeated Measures Analysis and Some Experimental Design Considerations In Animal Science. *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 1(7):77-97.
- Görgülü Ö, Şahinler S. and Topuz D., 2002. Tekrar eden ölçümlü deneme desenlerinin SPSS 9.05 paket program ile analiz edilmesi.III. Ulusal Zootekni Kongresi, 14-16 ekim 2002, Ankara.
- Keselman H.J., Algina J., Kowalchuk R.K. 2001. The analysis of repeated measures designs: A review. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 54:1-20.
- Kim. S., Barker L.M., Jia B., Agnew M.J. and Nussbaum M. A., 2009. Effects of two hospital bed design features on physical demands and usability during brake engagement and patient transportation: A repeated measures experimental study. *International Journal of Nursing Studies* 46 317–325

- Montoya A.K., (2018) Probing Moderation Analysis in Two-Instance Repeated-Measures Designs, *Multivariate Behavioral Research*, 53:1, 140-141, DOI: 10.1080/00273171.2017.1404901
- Park E., Cho M., Ki C.S., 2009. Correct Use of Repeated Measures Analysis of Variance. *Korean J Lab Med* ;29:1-9 DOI 10.3343/kjlm.2009.29.1.1
- SPSS Trial Version 28.0. *Statistical Package for Social Sciences*. Illinois, Chicago, USA: SPSS Inc; 2015.
- Türkyilmaz M.K, Dereli E. and Şahin T., 2005. Effects of shell thickness, shell porosity, shape index and egg weight loss on hatchability in Japanese quail (*Coturnix japonica*) *Kafkas Univ. Vet. Fak. Dergisi*, 11(2):147–150.

Investigation by Orthogonal Comparison of The Effects of Vitamin E And Selenium Added to The Diet at Different Levels on Fertility and Hatchability of Partridges

¹T. Şengül, ¹Ş. Çelik, ²Ö. Şengül

¹Bingöl University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science-Bingöl

²Uludağ University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science-Bursa

Abstract

In this study, the effects of vitamin E and selenium (Se) on fertility and hatchability in partridges (*Alectoris chukar*) were analyzed by orthogonal comparison. According to the analysis, the fertility and the hatchability in partridges showed statistically significant differences compared to vitamin E and selenium ($P<0.01$). As a result of orthogonal comparison, quadratic (square) effect was found to be significant for both fertility rate and hatchability ($P<0.05$ and $P<0.01$). 8.961% of variation in fertility can be estimated by linear regression, 90.562% by quadratic regression and 0.053% by cubic regression equation. The correlation coefficient of quadratic regression with the greatest effect was found to be $r=0.952$ and the coefficient of determination as $R^2=0.907$. 58.676% of the variation in hatchability ratio can be explained by linear, 32.064% quadratic and 9.260% cubic regression models. Linear and quadratic effects were significant ($P<0.01$ and $P<0.05$), while cubic effects were insignificant. Correlation coefficients related to linear and quadratic relationships in hatchability ratio were calculated as 0.654 and 0.813, respectively, and determination coefficients were calculated as 0.428 and 0.661, respectively. Quadratic regression model with higher R^2 value could better explain the hatchability ratio. As a result, when studied with orthogonal comparison, it was revealed that vitamin E and selenium had a quadratic effect on the fertility and hatchability of partridges.

Keywords: Partridge, orthogonal comparison, vit E, selenium, fertility, hatchability

Diyete Farklı Düzeylerde İlave Edilen Vitamin E ve Selenyumun Kekliklerin Döllülük Oranı ve Çıkış Gücü Üzerine Etkisinin Ortogonal Karşılaştırma Yöntemiyle İncelenmesi

Özet

Bu araştırmada, yumurtalama dönemindeki kekliklerin (*Alectoris chukar*) diyetlerine farklı oranlarda (30 mg Vit. E/50 mg Se, 45 mg Vit. E/100 mg Se, 60 mg Vit. E/150 mg Se ve 75 mg Vit. E/200 mg Se mg/kg) ilave edilen vitamin E ve selenyumun (Se) döllülük oranı ve çıkış gücü üzerine etkileri ortogonal karşılaştırma ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, döllülük oranı ve çıkış gücü değerleri vitamin E ve selenyum düzeylerine bağlı olarak istatistiki açıdan önemli farklılıklar göstermiştir ($P<0.01$). Ortogonal karşılaştırma sonucunda, hem döllülük oranı, hem de çıkış gücü için kuadratik (karesel) etki önemli bulunmuştur ($P<0.05$, $P<0.01$). Döllülük oranındaki varyasyonun % 8.961'si lineer regresyon, % 90.562'si kuadratik regresyon ve % 0.053'ü kübik regresyon denklemi ile tahmin edilebilmektedir. En büyük etkinin olduğu kuadratik regresyona ait korelasyon katsayısı $r=0.952$ ve belirleme katsayısı ise $R^2=0.907$ olarak bulunmuştur. Çıkış gücü oranındaki varyasyonun %58.676'sı lineer, % 32.064'ü kuadratik ve % 9.260'ı kübik regresyon modelleri ile açıklanabilmektedir. Lineer ve kuadratik etki önemli ($P<0.01$ ve $P<0.05$), kübik etki önemsiz bulunmuştur. Çıkış gücü oranında lineer ve kuadratik ilişkiler ile ilgili korelasyon katsayıları sırasıyla 0.654 ve 0.813, belirleme katsayıları ise sırasıyla 0.428 ve 0.661 olarak hesaplanmıştır. R^2 değeri daha yüksek olan kuadratik regresyon modeli çıkış gücü oranını daha iyi açıklayabilmektedir. Sonuç olarak, ortogonal karşılaştırma yöntemine göre farklı vitamin E ve selenyum düzeylerinin kekliklerde döllülük oranı ve çıkış gücü üzerinde kuadratik bir etki yaptığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Keklik, ortogonal karşılaştırma, vit E, selenyum, döllülük oranı, çıkış gücü

Giriş

Keklik, evcil ve yabani hayatta 14 alt türü olan, önemli bir ticari potansiyele sahip süs kuşlarından biridir. Avcılık, et üretimi ve yumurtası için beslenen kekliklerin eti çok lezzetli ve yağ oranı düşüktür. ABD, Fransa, İspanya, Macaristan ve Çekoslovakya gibi birçok ülkede keklik üretilmekte ve bu üretilen hayvanlar avlandırılmaktadır (Anonim 2015a). Türkiye’de keklik yetiştiriciliği, eti ve yumurtası için, yetiştirilip doğaya veya avlaklara bırakılması için ve hobi olarak yapılmaktadır. Türkiye’de keklik ırklarından Kınalı keklik (*A. chukar*), Kaya kekligi (*A. graeca*), Çil keklik (*Perdix perdix*) ve Kum kekligi (*Ammoperdix griseogularis*) bulunmaktadır (Kiziroğlu 1983). Türkiye’de en yaygın olarak kınalı keklik bulunmaktadır. **Kınalı keklik**, 33 cm boyunda, 550-600 gram ağırlığında, kuyruk uzunluğu 13 cm olan, kanatları siyah şeritli kül kuruşu renkte, boynu kolye benzeri tüylü, vücudu koyu krem renkte gagası ve ayakları kırmızı renkli bir kuş türüdür (Anonim, 2015b). Erkekleri 600-650 gram, dişileri 500-550 gram civarındadır (Johnsgard, 1988). Keklikler dolgun vücut yapılı, kısa kuyruklu, yuvarlak kanatlı ve gagaları yem almaya uygun şekilde olup bildircından daha iri, sülünden daha küçüktür (Anonim 2015c). Blake ve Hess (2009), 12 haftalık Chukar kekliklerin ortalama 550 g, 13 haftalık Macar kekliklerin ortalama 342 g olduğunu saptamışlardır.

Kuluçka makinesine konulan damızlık yumurtalardan dömlü olanların oranına dömlülük oranı denilmektedir. Yani dömlülük oranı, dömlü olarak yumurtlanmış yumurtaların yüzdesi olarak da ifade edilebilir (Türkoğlu ve ark., 1997). Dömlülük rasyonun içeriği, gün uzunluğu ya da ışık yoğunluğu, damızlıkların yaşı, erkek ve dişilerin oranı, yetiştirme sıklığı ve tipi gibi faktör tarafından faktörler tarafından etkilenmektedir (Robles ve ark., 2001; Gaudiosa ve ark., 2002).

Yerde barındırılan kekliklerin dömlülük oranı, kafeslerinde yetiştirilen kekliklerin dömlülük oranından daha yüksektir. Yerde yetiştirilen sürüde dişi keklikler birden fazla erkek keklikle çiftleştiklerinde dömlülük oranının artmasına neden olur. Dömlülük oranı yumurtlama döneminin ilk iki haftasında ortalama %5, 3-9 haftalar arasında %75’in üzerinde ve son haftalarda ise %50 dolayındadır (1997). Muller ve Werner (1974), çil kekliklerinde dömlülük oranını % 85–90.4, Çetin ve ark. (1997), kınalı kekliklerde dömlülük oranını % 57.14– 89.06 olarak bildirmiştir. Woodard ve Morzenti (1975), kaya kekliklerinin normal yumurtlama periyotlarında dömlülük oranını % 88.04, Yannakopoulos (1992) % 88.05, Kırıkçı ve ark. (2002) % 96.90–93.21 olarak belirlemişlerdir. Çıkış gücü, kuluçkadan çıkan civcivlerin, kuluçka makinesine konan yumurtalara yapılan dömlülük muayenesi sonucu dömlü olduğu belirlenen yumurtalara oranıdır (Türkoğlu ve ark., 1997). Kaya kekliklerinde dömlü yumurtaların çıkış gücü % 88.04 (Woodard ve Morzenti, 1975) olarak bildirilirken, kınalı kekliklerde ise çıkış gücü % 91.11 ve 93.75 olarak belirlenmiştir (Çetin ve ark., 1997). Kırıkçı ve ark. (1999), kaya kekliklerinde çıkım gücünü gün ışığında ve yarı açık kümeste % 97.05, kapalı kümeste suni aydınlatma uygulanan grupta ise % 92.79 olarak bildirmişlerdir. Çetin ve Kırıkçı (2001) kaya kekliklerinde çıkım gücünü aynı şartlarda % 78.66–81.11, Kırıkçı ve ark. (2002) % 80.97– 82.51 ve Kırıkçı ve ark. (2003) % 80.18– 80.22 olarak bildirmişlerdir. Çetin ve ark. (1997) kınalı kekliklerde bu değerin % 91.11 ile 93.75 arasında olduğunu, Bagliacca ve ark. (2000) çil kekliklerin çıkım gücünü % 85–89 olarak belirlemişlerdir. Alkan ve ark. (2008), erkek-dişi oranı 1:1, 1:2, 1:3 ve 1:4 olan kınalı kekliklerde dömlülük oranı değerlerinin sırasıyla %83.47, 77.08, 69.92 ve 68.01, çıkış gücü değerlerinin sırasıyla %87.68, 74.43, 84.40 ve 85.79 olarak belirlemişlerdir. Aysöndü ve Özbey (2008), çalışmalarında, kafes ve sürü sisteminde yetiştirilen kaya kekliklerinde dömlülük oranı ve çıkım gücü değerlerini sırasıyla; % 72.55 ve % 90.25 ve % 92.48 ve % 86.64 olarak saptamışlardır.

Bu çalışmada, kekliklere uygulanan 30, 45, 60 ve 75 mg düzeylerindeki vitamin E ile 50, 100, 150 ve 200 mg düzeylerindeki selenyumun dömlülük oranı ve çıkış gücü üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmada, hayvan materyali olarak 36 adet erkek ve 144 adet dişi olmak üzere toplam 180 adet damızlık kınalı keklik kullanılmıştır. Keklikler, yumurtlama süresi boyunca süresince tel örgüyle kapatılmış altlıklı yer bölmelerinde barındırılmışlardır. Bu amaçla, 36 adet bölme kullanılmıştır. Her bir bölmeye

1 erkek ve 4 dişi kekklik konulmuştur. Her bir muamele grubunda 9 erkek ve 36 dişi olacak şekilde düzenleme yapılmıştır.

Deneme süresince kekklikler, %20 ham protein ve 2750 kcal ME/kg içeren bazal diyetle serbest olarak yemlenmişlerdir. Muamele gruplarının diyetlerine 30, 45, 60 ve 75 mg düzeylerinde vitamin E ve 50, 100, 150 ve 200 mg düzeylerinde selenyum ilave edilmiştir. Aydınlatma programı 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık olarak uygulanmıştır. Toplanan kuluçkalık yumurtalar 12-14 °C sıcaklık ve %75 nisbi neme sahip olan bir saklama odasında 10 gün süreyle muhafaza edilmişlerdir. Toplanan 270 adet yumurta kuluçka makinasına yerleştirilmiş ve 24 süreyle kuluçka edilmiştir. Daha sonra (21. günde) yumurtaların döllülük durumları yapılan lamba kontrolleriyle belirlenmiştir. 24. günde ise yumurtalardan civciv çıkış oranları saptanmıştır.

Metot

Doz niteliğindeki verilerin veya belli bir tarih gibi eşit aralıklarla artış veya azalış gösteren zaman karşılaştırılmalarında, uygulanan dozun performansı nereye kadar arttırdığı, nerede doz artışının performansta düşüşe neden olmaya başladığı “ortogonal (dik) karşılaştırma” larla “trend” (eğim) analizi ile “doza-yanıt” anlayışı çerçevesinde istatistiki olarak analiz edilir (Açıkgöz ve Açıkgöz 2001).

Bir deneyde k tane muamele (grup) karşılaştırılırsa, muameleler arası kareler toplamı, her biri 1 serbestlik dereceli olmak üzere (k-1) kısma bölünebilir. Her bir kısma ait kareler ortalaması, deney hatasına ait kareler ortalaması ile ayrı ayrı F kontrolüne tabi tutularak karşılaştırılan gruplar arası farkın önemliliği tespit edilebilir (Düzgüneş ve ark. 1987). Karşılaştırmalar seviye sayısına bağlı olarak aşağıdaki ortogonal polinomlarla ifade edilebilir.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X \text{ (Birinci dereceden veya lineer yani doğrusal bir denklem)}$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 \text{ (İkinci dereceden veya kuadratik bir denklem).}$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 \text{ (Üçüncü dereceden veya kübik bir denklem)}$$

Burada;

β_0 : sabit, $\beta_1 X$: doğrusal bileşen, $\beta_2 X^2$: kuadratik bileşen, $\beta_3 X^3$: kübik bileşen (Erbaş ve Olmuş 2006).

Polinomun derecesi arttıkça, ortogonal polinomlar yöntemi işlemleri kolaylaştırmaktadır. X'in her bir polinomu (1) nolu eşitlikte olduğu gibi yazılabilir.

$$\hat{Y} = A_0 \xi_0 + A_1 \xi_1 + A_2 \xi_2 + \dots + A_k \xi_k \quad (1)$$

Burada her ξ_i , i'nci dereceden bir polinomdur ve tüm polinomlar birbirine diktir. Yani ortogonal polinomdur. En sık kullanılan ortogonal polinomlar Eşitlik 2-7'de verilmiştir.

$$\xi_0 = 1 \quad (2)$$

$$\xi_1 = \lambda_1 u \quad (3)$$

$$\xi_2 = \lambda_2 \left[u^2 - \frac{k^2-1}{12} \right] \quad (4)$$

$$\xi_3 = \lambda_3 \left[u^3 - u \left(\frac{3k^2-7}{20} \right) \right] \quad (5)$$

$$\xi_4 = \lambda_4 \left[u^4 - \frac{u^2}{14} (3k^2 - 13) + \frac{3}{560} (k^2 - 1)(k^2 - 9) \right] \quad (6)$$

$$\xi_5 = \lambda_5 \left[u^5 - \frac{5u^3}{18} (k^2 - 7) + \frac{u}{1008} (15k^4 - 230k^2 + 407) \right] \quad (7)$$

Bu eşitlikte,

u: X'in düzeyleri arasındaki uzaklık

k: X etkeninin düzey sayısı

λ : Polinomu tam sayı yapan sabit

$u = \frac{(X-\bar{X})}{c}$: c, X'in aralık genişliğidir (Hicks 2009).

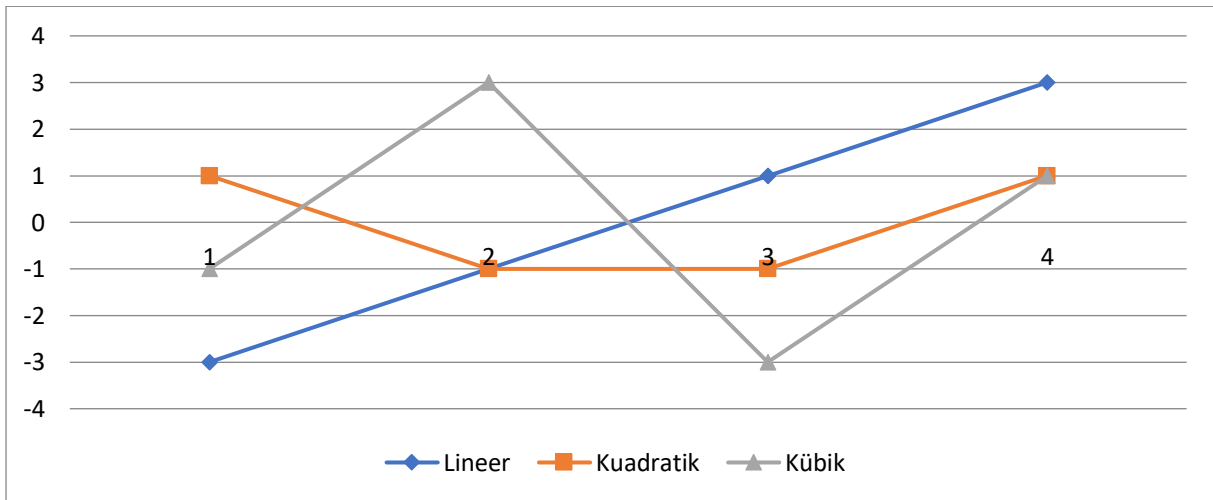
Bu denklemlerde λ 'lar bütün $\frac{(X-\bar{X})}{c}$ 'lar için ξ_j 'leri tam sayı yapacak şekilde seçilen değerlerdir. Bu değerler Fisher ve Yates tarafından tablo haline getirilmiştir (Hicks 2009). Ortogonal polinom modelinde, en küçük kareler (EKK) ile elde edilen \hat{a}_i parametreleri tahminleri, $\sum_j^k \xi_j = 0$ olacak şekilde

$$\hat{a}_i = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij} \xi_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k (\xi_j)^2}$$

ile elde edilir (Erbaş ve Olmuş 2006).

Ortogonal polinomlar, bağımsız değişken X'in eşit aralıklarla değişmesi ve Y'nin varyansının ortak olması durumunda, gözlem değerlerinin çeşitli derecelerdeki polinomlara uydurulmasında ortogonal polinom katsayısı tablolarından yararlanılarak işlemler hızlandırılmasıdır (Yurtsever 1984).

Lineerlik (doğrusallık), doz veya seviye arttıkça değerlerin artması veya azalması; kuadratik (kuadratik) oluş, belirli bir artış veya azalışı izleyen azalış veya artışın başlamasıdır. Kübik etki, değerlerin önce artması, sonra azalması ve sonra yine artmaya başlaması (veya tersi durum da olabilir). Şekil 1'de bu durum net şekilde görülmektedir.



Şekil 1. Bazı ortogonal polinomların parçalanması

Ortogonal parçalanmada, muamele seviyeleri arasındaki açıklıklar eşitse, çeşitli derecelerdeki regresyon denklemlerinden hesaplanacak \hat{Y} değerlerine ait kareler toplamları, ortogonal polinomlar için kullanılan katsayılarından (kontrast) yararlanılarak bulunabilir. Anderson ve Houseman (1942) tarafından geliştirilen bu katsayılar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 4 muamele için Ortogonal polinom katsayıları.

Lineer	-3	-1	1	3
Kuadratik	1	-1	-1	1
Kübik	-1	3	-3	1

Her bir polinomiyal karşılaştırma için kareler toplamı (KT) Eşitlik (8)'de verilen formül ile hesaplanır(Erbaş ve Olmuş 2006).

$$KT = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij} \xi_j}{n \sum_{j=1}^k (\xi_j)^2} \quad (8)$$

Bulgular ve Tartışma

Diyetlerine farklı düzeylerde (30 mg, 45 mg, 60 mg ve 75 mg vitamin E ile 50 mg, 100 mg, 150 mg ve 200 mg selenyum) vit E ve selenyum katılan kekliklere verilen dozlar eşit aralıklarda giden ve artan düzeydedir.

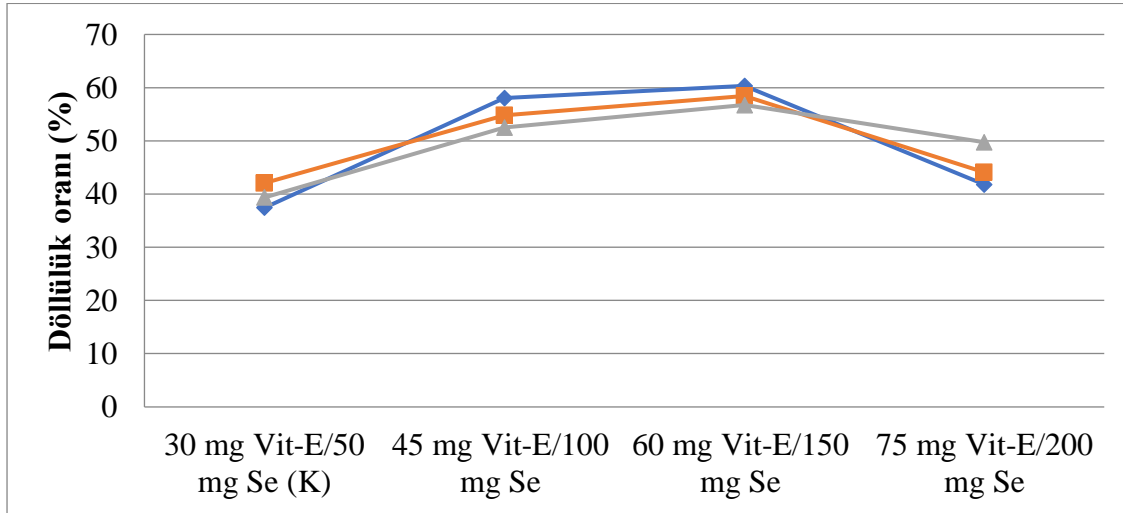
Döllülük oranı

Düzelere göre elde edilen döllülük oranları (%) Çizelge 2'de ve Şekil 1'de verilmiştir. Döllülük oranı (%) en yüksek 60 mg vitamin E/150 mg Se dozundan (% 58.51), en düşük ise 30 mg vitamin E/50 mg Se dozundan (%39.62) elde edilmiştir. 30 mg Vitamin E/50 mg Se düzeyinden 60 mg Vitamin E/150 mg Se düzeyine kadar döllülük oranında artış olmaktadır. 75 mg Vit. E/200 mg Se düzeyine gelindiğinde ise döllülük oranında düşüş görülmektedir.

Çizelge 2. Kekliklerde vitamin E ve selenyuma göre döllülük oranı (%).

Düzelere	N	\bar{X}	s	$s_{\bar{x}}$
30 mg Vit. E/50 mg Se	3	39.620	2.331	1.346
45 mg Vit. E/100 mg Se	3	55.130	2.813	1.624
60 mg Vit. E/150 mg Se	3	58.510	1.796	1.037
75 mg Vit. E/200 mg Se	3	45.240	4.115	2.376
Genel	12	49.625	8.272	2.388

\bar{X} : Ortalama, s: Standart sapma, $s_{\bar{x}}$: Standart hata.



Şekil 1. Farklı düzeylerden elde edilen döllülük oranları.

Eşit düzeyde doz uygulaması yapıldığından ve dozun artışıyla döllülük oranındaki değişim hakkında bilgi edinilmesi gerektiğinden ortogonal karşılaştırmaların yapılması uygundur. Ortogonal karşılaştırma sonucunda regresyon payları da araştırılır. Yani lineerliğin, kareselliğin ve diğer ilişkilerin payı belirlenir. Bu da varyans analizi ile mümkün olacaktır. Varyans analizinin gerekli varsayımlarından biri olan varyansların homojenliği için Levene testi yapılmıştır ve Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3. Varyansların homojenlik testleri.

	Levene istatistiği	sd1	sd2	p
Döllülük oranı (%)	0.957	3	8	0.458

sd: Serbestlik derecesi.

Çizelge 3'te verilen Levene testi sonucuna göre, Levene istatistiği 0.957 ve $P > 0.05$ olduğundan varyans analizi uygundur. Çizelge 1'de ifade edilen kontrast tanımlaması yapılarak ortogonal polinom katsayıları yardımıyla analiz yapılmıştır. Ortogonal karşılaştırmalara ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4'de sunulmuştur.

Çizelge 4. Kekliklerde döllülük oranı ile ilgili ortogonal karşılaştırmalara ait varyans analizi.

	Kareler toplamı	sd.	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	685.730	3	228.577	27.289	0.000
Lineer etki	61.449	1	61.449	7.336	0.027
Lineer sapma	624.281	2	312.140	37.265	0.000
Kuadratik etki	621.216	1	621.216	74.165	0.000
Kuadratik sapma	3.065	1	3.065	0.366	0.562
Kübik etki	3.065	1	3.065	0.366	0.562
Grup içi	67.009	8	8.376		
Genel	752.739	11			

Çizelge 4'de görüldüğü gibi keklüklerde döllülük oranında lineer ve kuadratik etkiler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$ ve $P < 0.01$). Kübik etki önemsiz çıkmıştır. Böylece vitamin E ve selenyum etkeni ile döllülük oranı (%) arasında doğrusal ve kuadratik bir ilişki görülmektedir. Düzey yükseldikçe döllülük oranı da aynı yönde değişim görülmektedir.

Döllülük oranındaki varyasyonun % 8.961 ($61.449 \times 100 / 685.730$)'i lineer regresyon eşitliği tarafından tahmin edilebilmektedir. Lineerlikten ayrılışın tüm ölçüsü ise,

Lineer olmayan kısım $KT = \text{Muamele } KT - \text{Lineer kısım } KT = 685.730 - 61.449 = 624.281$ olup, bu varyasyon kaynağı için serbestlik derecesi $t - 2 = 4 - 2 = 2$ 'dir. Burada t karşılaştırılan muamele sayısıdır. Lineer olmayan kısım için genel test,

$$F = \frac{\text{Lineer olmayan kısım}/(t - 2)}{MSE} = \frac{624.281/2}{8.376} = 37.265$$

$F = 37.265 > F_{\alpha=0.05; 2, 8} = 4.46$ olduğundan lineerlikten ayrılış önemlidir ($P < 0.01$). (HKO: Hata kareler ortalaması). Bu durum Çizelge 1'de açıkça görülmektedir. Bu yüzden kuadratik etkinin araştırılması gerekir.

Döllülük oranındaki varyasyonun % 90.562 ($621.216 \times 100 / 685.730$)'si kuadratik regresyon eşitliği ile tahmin edilebilmektedir. Kuadratik etkiden ayrılışın tüm ölçüsü ise,

Kuadratik olmayan kısım $KT = \text{Muamele } KT - (\text{Lineer kısım } KT + \text{Kuadratik kısım } KT) = 685.730 - (61.449 + 621.216) = 3.065$

olup, bu varyasyon kaynağı için serbestlik derecesi $t - 3 = 4 - 3 = 1$ 'dir. Burada t karşılaştırılan muamele sayısıdır. Kuadratik olmayan kısım için genel test,

$$F = \frac{\text{Kuadratik olmayan kısım}/(t - 3)}{MSE} = \frac{3.065}{8.376} = 0.366$$

$F = 0.366 < F_{\alpha=0.05; 1, 8} = 5.32$ olduğundan kuadratik etkiden ayrılış önemsizdir. Bu durumda keklüklerde vitamin E ve selenyumun eşit olarak artan şekilde devam eden düzeylerin döllülük oranına etkisi kuadratik olmuştur. Çünkü lineer etki yetersiz kalmıştır. Özetle bu ilişkiye en iyi uyan denklem ikinci dereceden bir polinomdur. Vitamin E ve Selenyumun döllülüğe etkisi için elde edilen ikinci dereceden polinom

$$Y = 58.619 + 2.024u - 7.195u^2$$

şeklinde. $u = \frac{(X - \bar{X})}{c}$ cinsinden u'lerden elde edilen regresyon denklemi X'ler cinsinden yazmak için vitamin E için $u = \frac{(X - 52.5)}{15}$ olduğunda,

$$Y = -36.604 + 3.493X - 0.032X^2$$

ve selenyum için $u = \frac{(X - 125)}{50}$ olduğunda

$$Y = 8.590 + 0.760X - 0.003X^2$$

şeklindeki regresyon denklemleri elde edilmiştir. Bu regresyon denklemlerine ait korelasyon katsayısı ($r = 0.952$) ve belirleme katsayısı ($R^2 = 0.907$) olarak hesaplanmıştır. Sadece regresyon denklemi katsayıları farklıdır. Regresyon denklemlerine ait diğer tüm sonuçlar aynıdır (Çizelge 5 ve Çizelge 6).

Çizelge 5. Vitamin E'nin döllülüğe etkisine ait regresyon analizi.

Değişkenler	Katsayılar	Std. hata	t	p
Sabit	-36.604	9.247	-3.958	0.003
A1	3.493	0.379	9.216	0.001
A2	-0.032	0.004	-8.932	0.001

$r = 0.952$, $R^2=0.907$, Düz. $R^2=0.886$, $F=43.839$, $P<0.001$

Çizelge 6. Selenyumun döllülüğe etkisine ait regresyon analizi.

Değişkenler	Katsayılar	Std. hata	t	p
Sabit	8.590	4.485	1.915	0.088
A1	0.760	0.082	9.287	0.001
A2	-0.003	0.001	-8.932	0.001

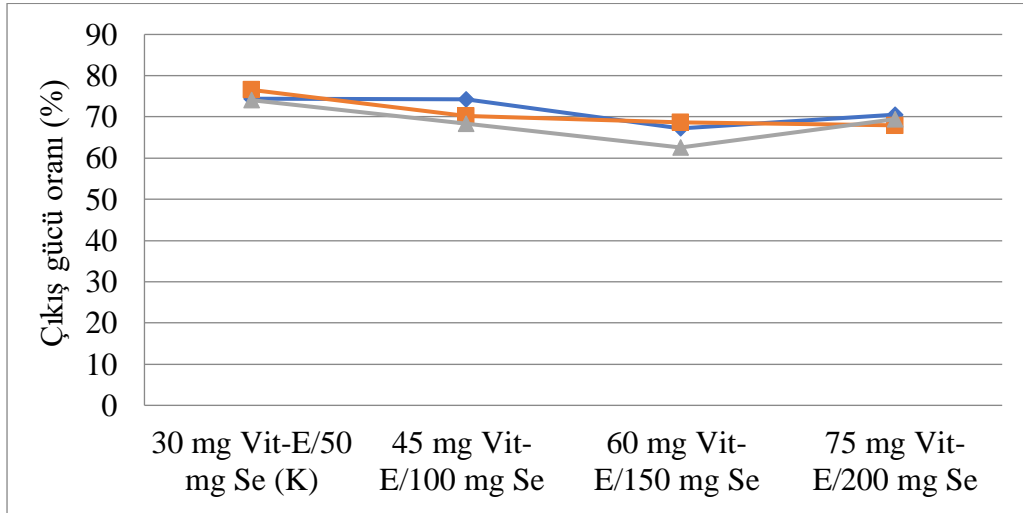
$r = 0.952$, $R^2=0.907$, Düz. $R^2=0.886$, $F=43.839$, $P<0.001$

Çıkış gücü

Düzelere göre elde edilen çıkış gücü oranları (%) Çizelge 7'de ve Şekil 2'de verilmiştir. Çıkış gücü oranı en yüksek 30 mg vitamin E/50 mg Se dozundan (% 75), en düşük ise 60 mg vitamin E/150 mg Se dozundan (%66.130) elde edilmiştir. 30 mg Vitamin E/50 mg Se düzeyinden 60 mg Vitamin E/150 mg Se düzeyine kadar çıkış gücü oranında düşüş olmaktadır. 75 mg Vit. E/200 mg Se düzeyine gelindiğinde ise çıkış gücü oranında artış görülmektedir.

Çizelge 7. Kekliklerde vitamin E ve selenyuma göre çıkış gücü oranları (%).

Uygulamalar	N	\bar{X}	s	$s_{\bar{x}}$
30 mg Vit. E/50 mg Se	3	75.000	1.346	0.777
45 mg Vit. E/100 mg Se	3	70.930	3.065	1.769
60 mg Vit. E/150 mg Se	3	66.130	3.164	1.827
75 mg Vit. E/200 mg Se	3	69.300	1.270	0.733
Genel	12	70.340	3.911	1.129



Şekil 2. Kekliklerde vitamin ve selenyum düzeylerine göre çıkış gücü oranları (%).

Döllülük oranında olduğu gibi benzer olarak, eşit düzeyde doz uygulaması yapıldığından ve dozun artışıyla çıkış gücü oranındaki değişimi belirlemek için ortogonal karşılaştırmaların yapılması gerekir. Ortogonal karşılaştırma sonucunda lineerliğin, kareselliğin ve diğer ilişkilerin payı belirlenir. Yapılacak varyans analizi için varyansların homojenliği testlerinden Levene testi yapılmıştır ve sonuçlar Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Varyansların homojenlik testleri.

	Levene istatistiği	df1	df2	p
Döllülük oranı (%)	1.826	3	8	0.220

df: Serbestlik derecesi.

Çizelge 8’de verilen Levene testi sonucuna göre, Levene istatistiği 1.826 ve $P > 0.05$ olduğundan varyans analizi uygundur. Ortogonal polinom katsayıları yardımıyla varyans analizi yapılmıştır ve sonuçlar Çizelge 9’da sunulmuştur.

Çizelge 9. Kekliklerde çıkış gücü ile ilgili ortogonal karşılaştırmalara ait varyans analizi.

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	122.608	3	40.869	7.162	0.012
Lineer etki	71.941	1	71.941	12.608	0.008
Lineer sapma	50.667	2	25.333	4.440	0.051
Kuadratik etki	39.313	1	39.313	6.890	0.030
Kuadratik sapma	11.354	1	11.354	1.990	0.196
Kübik etki	11.354	1	11.354	1.990	0.196
Grup içi	45.648	8	5.706		
Genel	168.257	11			

Çizelge 9'da görüldüğü gibi keklüklerde çıkış gücü oranında lineer ve kuadratik etkiler istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$ ve $P<0.05$). Kübik etki önemsiz çıkmıştır. Böylece vitamin E ve selenyum etkeni ile çıkış gücü oranı (%) arasında doğrusal ve kuadratik bir ilişki görülmektedir. Düzey yükseldikçe çıkış gücü oranında aynı yönde değişim görülmektedir.

Çıkış gücü oranındaki varyasyonun % 58.676 ($71.941 \times 100 / 122.608$)'sı lineer regresyon ile tahmin edilebilmektedir. Lineerlikten ayrılışın tüm ölçüsü ise,

Lineer olmayan kısım $KT = \text{Muamele } KT - \text{Lineer kısım } KT = 122.608 - 71.941 = 50.667$

olup, bu varyasyon kaynağı için serbestlik derecesi $t-2=4-2=2$ 'dir. Burada t karşılaştırılan muamele sayısıdır. Lineer olmayan kısım için genel test,

$$F = \frac{\text{Lineer olmayan kısım}/(t - 2)}{MSE} = \frac{50.667/2}{5.706} = 4.440$$

$F=4.440 < F_{\alpha=0.05;2,8}=4.46$ olduğundan lineerlikten ayrılış önemsizdir ($P>0.05$). Bu durum Çizelge 9'da net bir şekilde görülmektedir. Çıkış gücü oranındaki varyasyonun % 32.064 ($39.313 \times 100 / 122.608$)'ü kuadratik regresyon eşitliği, % 9.260'ı ise kübik regresyon ile tahmin edilebilmektedir. Kısaca keklüklerde çıkış gücü oranına lineer, kuadratik ve kübik etkilerin payı sırasıyla % 58.676, % 32.064 ve 9.260 olmuştur. Bu durumda keklüklerde vitamin E ve selenyumun eşit olarak artan şekilde devam eden düzeylerin çıkış gücü oranına en fazla etkisi lineer olmuştur. Özetle bu ilişkiye en iyi uyan denklem birinci dereceden bir polinom olan lineer regresyon denklemi düşünülse de kuadratik etkiyi araştırmakta yarar vardır. Lineer ve kuadratik regresyon analizi sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Çıkış gücü oranı (%) na ait lineer ve kuadratik etkilerin regresyon analizi.

Model	A ₀	A ₁	A ₂	r	R ²	Düz. R ²	HKO
Lineer	78.005	-0.146*		0.654	0.428	0.370	9.632
Kuadratik	68.078	-2.190**	1.810*	0.813	0.661	0.586	6.334

* ($P<0.05$), ** ($P<0.01$).

Çizelge 10'da lineer ve kuadratik regresyon modellerine ait parametrelerin katsayıları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$ ve $P<0.01$). r, R² ve Adj. R² değerleri daha yüksek ve HKO değeri daha düşük olan kuadratik regresyon modeli keklüklerde çıkış gücü oranını analiz etmek için daha uygun bir model olmuştur.

Vitamin E ve Selenyumun çıkış gücü oranına etkisi için elde edilen kuadratik regresyon denklemi

$$Y = 68.078 - 2.190u + 1.8105u^2$$

şeklindedir. $u = \frac{(X - \bar{X})}{c}$ cinsinden u'lerden elde edilen regresyon denklemi X'ler cinsinden yazmak için

vitamin E için $u = \frac{(X - 52.5)}{15}$ olduğunda,

$$Y = 97.915 - 0.991X - 0.008X^2$$

ve selenyum için $u = \frac{(X - 125)}{50}$ olduğunda

$$Y = 84.865 - 0.225X - 0.001X^2$$

şeklindeki regresyon denklemleri elde edilmiştir.

Tartışma

Günhan (2007), farklı zorlamalı tüy dökme metodu ile keklüklerde 4 ayrı grupta (1., 2., 3. ve kontrol) döllülük oranını (%) sırasıyla 74.44, 72.10, 51.63 ve 75.59, çıkış gücü oranını (%) sırasıyla 53.29, 62.04, 56.16 ve 60.50 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen döllülük oranı (%) daha düşük, çıkış gücü oranı ise daha yüksek bulunmuştur. Yine bu çalışmaya ait döllülük oranı (%) Çetin ve ark. (2001)'nin yapmış olduğu bir çalışmada zorlamalı tüy dökümü ile tekrar yumurtaya sokulan kaya keklüklerinde döllülük oranı % 77.10 ve Çetin ve ark. (2002)'nin keklüklerin 2. yaş verimleri için elde ettikleri % 93.48 döllülük oranından daha düşüktür. Aysöndü çalışmasında (2005), yetiştirme sisteminin (kafes sistemi ve yer sistemi) döllülüğe etkisi önemli bulunmuştur. Döllülük oranı kafes sisteminde %77.78-96.77, yer sisteminde %48.38-90.44 olarak bulunmuştur. Kafes ve yer sistemlerinde yetiştirilen keklüklerde çıkış gücü bakımından fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çıkış gücü oranı kafes sisteminde %76.49-99.20, yer sisteminde %76.66-98.54 olarak bulunmuştur. Bu çalışmadaki sonuçlardan farklı bulunmuştur. Kırıkçı ve ark. (2006) araştırmalarında, döllülük oranı yönünden genç dişilerin, yaşlı dişilerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Grupların (genç-genç, genç-yaşlı, yaşlı - genç, yaşlı - yaşlı) çıkış gücü değerleri arasında farklılık görülmemiştir. Döllülük oranı (%) 82.67-91.73 arasında, çıkış gücü oranı (%) 76.70-78.78 arasında saptanmıştır.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar, döllülük oranı ve çıkış gücü bakımından diğer araştırma sonuçlarından farklılık göstermiştir. Birçok çalışmada, farklı şartlar, özellikler, değişkenler ve istatistik yöntemler kullanıldığından elde edilen sonuçlarla daha fazla tartışılmamıştır.

Sonuç

Bu çalışmada keklüklerde çeşitli düzeylerde verilen vitamin E ve selenyumun döllülük oranı ve çıkış gücü oranına olan etkisi incelenmiştir. Kontrast tanımlaması yaparak ve ortogonal karşılaştırma ile düzeylere göre döllülük oranı ve çıkış gücü oranının analizi yapılmıştır. Yapılan analizle, lineer, kuadratik ve kübik etkiler araştırılmıştır. Vitamin E ve selenyumun döllülük oranı ve çıkış gücü oranı üzerinde kübik etki önemsiz çıkarken, lineer ve kuadratik etkiler önemli bulunmuştur. Çeşitli düzeylerde uygulanan vitamin E ve selenyumun gerek döllülük oranı gerekse çıkış gücü oranında en uygun belirlenen regresyon denklemi kuadratik regresyondur.

Kekliklerde döllülük oranı için vitamin E'ye göre $Y = -36.604 + 3.493X - 0.032X^2$ ve selenyuma göre $Y = 8.590 + 0.760X - 0.003X^2$ şeklinde bir kuadratik regresyon denklemi elde edilmiştir. Bu modeldeki $r = 0.952$ ve $R^2 = 0.907$ olarak hesaplanmıştır.

Çıkış gücü oranında vitamin E'ye göre $Y = 97.915 - 0.991X - 0.008X^2$ ve selenyuma göre $Y = 84.865 - 0.225X - 0.001X^2$ şeklinde bir kuadratik regresyon denklemi elde edilmiştir. Bu modeldeki $r = 0.813$ ve $R^2 = 0.661$ olarak hesaplanmıştır.

Kaynaklar

Açıkgöz, N., Açıkgöz, N. 2001. Tarımsal Araştırmaların İstatistiki Değerlendirilmesinde Yapılan Bazı

Hatalar I. Tek Faktörlü Denemeler. Anadolu Journal of Aegean Agricultural Research

Institute, 11(1): 135-147.

Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A., Balcioglu, M. S. 2008. The Effects of Male and Female Ratio on Hatchability Traits of Partridges (*A. Chukar*). Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg., 48 (1): 45 – 50.

Anderson, R. L., Houseman, E. E. 1942. Tables of Orthogonal Polynomial Values Extended 10N=104 (Research Bulletin 297), Agricultural Experiment Station, Iowa State College, Ames, Iowa.

Anonim, 2015a. <http://www.kuluckaclub.com/konu-keklük-yetistirciligi.html>. Erişim tarihi: 25.03.2015.

- Anonim, 2015b. <http://www.cinarziraat.com/kanatli-hayvan-yetistiriciligi/214-keklik-yetistiriciligi.html>. Erişim tarihi: 27.03.2015.
- Anonim, 2015c. http://www.tarimmarketi.com/Hay_keklik.aspx. Erişim tarihi: 28.03.2015.
- Aysöndü, M. H., Özbey, O. 2008. The Effect of Different Housing on Egg Productivity and Hatchability in Rock Partridges. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 22(5):267– 271.
- Aysöndü, M. H. 2005. Kaya kekliklerinde (*Alectoris graeca*) farklı barındırma şeklinin yumurta verimi, kuluçka özellikleri ve yumurta kalitesi üzerine etkileri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Elazığ*.
- Bagliacca, M., Profumo, A., Paci, G., Curadi, C., Ambrogi, C. 2000. Egg laying in two grey partridge (*Perdix perdix*) lines differing for breeding technology: artificial egg hatch or mother egg hatch. Dipartimento Produzioni Animali- Fac. Med. Veterinaria-V.le Piagge, 2- 56100 PISA Ministero Politiche Agricole-Ufficio di Lucca V.le Giusti, 65-55100 LUCCA.
- Blake, J. P., Hess, J. B. 2009. Feeding Game Birds: Pheasant, Quail, and Partridge. Alabama Cooperative Extension System. 5M, New March 2009, ANR-1343.
- Çetin O, Kırıkçı K. 2001. Farklı Erkek: Dişi Oranlarında Çiftleştirilen Kaya Kekliklerinde (*A. graeca*) Yumurta Verim ve Kuluçka Özellikleri. I. Doğu Anadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu, 153-160, 21–24 Mayıs. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Van
- Çetin O, Kırıkçı K, Gülşen N. 1997. Farklı Bakım Şartlarında Kınalı Kekliklerin (*Alectoris chukar*) Bazı Verim Özellikleri. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(2): 5–10.
- Çetin, O., Kırıkçı, K., Günlü, A., Yılmaz, A. 2002. Kaya Kekliklerinin (*A. graeca*) 2. Yaş Verim Performansları, *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 18(1-2): 69–71.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295.
- Erbaş, S. O., Olmuş, H. 2006. Deney Düzenleri ve İstatistik Analizleri. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Fisher, R. A., Yates, F. 1953. Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research Edinburg and London: Oliver-Boyd, Ltd.
- Gaudiosa, V. R., Alonso, M. E., Robles, R., Garrido, J. A., Olmedo, J. A. 2002. Effects of Housing Type and Breeding System on the Reproductive Capacity of the Red-Legged Partridge (*Alectoris Rufa*). *Poultry Science* 81: 169–172.
- Günhan, Ş. 2007. Farklı Zorlamalı Tüy Dökümü Metotlarının Kekliklerde Bazı Verimlere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Hicks, C. R. 2009. Deney Düzenlemede İstatistik Yöntemler (Çevirenler: Zehra Muluk, Öñiz Toktamış, Ergün Karaağaoğlu, Serdar Kurt). Gazi Kitabevi, Ankara, s 363.
- Johnsgard, P. A. 1988. The Quails, Partridges and Francolins of the world. Oxford University Press.
- Kırıkçı K, Tepeli C, Çetin O, Günlü A, Yılmaz A. 1999. Farklı Barındırma ve Aydınlatma Şartlarında Kaya Kekliklerinin (*A. graeca*) Bazı Verim Özellikleri. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 15(1):15–22
- Kırıkçı, K., Tepeli, C., Çetin, O., Yılmaz, A. 2002. Kekliklerin (*A. graeca*) Yumurta ve Bazı Kuluçka Verimleri Üzerine Farklı Ham Protein İçeren Rasyonların Etkisi. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 18.1–2: 53–55. 16.

- Kırıkçı K, Çetin O, Günlü A, Tepeli C, Yılmaz A. 2003. Investigating of the Possibility of Second Production in a Year From Rock Partridges (*A. graeca*) Under Intensive Breeding. Journal of Food. Agriculture & Environment, 1(2): 267–269.
- Kırıkçı, K., Günlü, A., Çağlayan, T., Garip, M. 2006. Ebeveyn Yaşının Kekliklerde (*A. Graeca*) Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 1(3-4): 51-54.
- Muller, H. D., Werner, W. J. 1974. The Value of Selecting and Retaining Gray Partridge Breeders. Poultry Science. 53.1: 414–416.
- Robles, R., Alonso, M. E., Sanchez, J. M., Olmedo, J. A., Gaudiosa, V. R. 2001. Nesting Type Choice in the Red-Legged Partridge (*Alectoris Rufa*). Animal Science, 72:29–34.
- Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C. 1997. Tavukçuluk Bilimi, Samsun
- Woodard, A. E., Morzenti, A. 1975. Effect of Turning and Age of Egg on Hatchability in the Pheasant, Chukar and Japanese Quail. Poultry Science, 54: 1708–1711.
- Yannakopoulos, A. L. 1992. Grek Experiences with Gamebirds. Anim. Breed. Abstr. 60. 3375.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayını No. 121/56. s623.

The Importance and Morphology of The Uropygial Gland in Birds

¹M. Yıldırım, ²A. Taşkın

¹Kırşehir Ahi Evran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Animal Science, Kırşehir, Turkey

²Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Kırşehir, Turkey

Abstract

Skin is an auxiliary material for the formation of body functions in both vertebrates and invertebrates. It includes a number of anatomical formations in order to perform its own specific tasks. Some of these anatomical formations are sweat and sebaceous glands. While mammals have skin glands, birds have only uropygial glands as skin glands, and turkeys also have a specific oil gland in the ear hole region

A uropygial gland is a sebaceous gland consisting of two lobes that have a feather non-feather structure over them, depending on the species that settle under the skin at the dorsal of the tail in poultry. The secretion of the uropygial gland is a sebaceous gland with a complex composition that includes waxes consisting of fatty acid esters, long and short chain fatty acids, triglycerides, enzymes involved in fat synthesis and cell debris. Shape and size vary greatly between species.

The functions of the uropygial gland include the care of feathers, decontamination, pheromone production, body temperature control, intra-and interspecific communication, protection against predators and/or parasites, their functions. The secretion of the gland also provides, directly or indirectly, the regeneration of cells, the development and differentiation of cells. It acts as a defense mechanism for pathogenic microorganisms to establish colonization on feathers and prevent their protection, thereby protecting birds from infections and feather spoilage. The composition of the gland secretion can also be a guide dec assessing interspecific inbreeding in birds. It is known that it is the source of social olfactory cues that determine mate choice, and its size and secretion increase during the breeding season. In this study, the morphological features and different aspects of the uropygial glands of poultry were discussed, and the evaluability of the effect of this on poultry animals from the point of view of zootechnical science should be investigated.

Keywords: Skin, uropygial gland, sebaceous gland, tail gland

Kuşlarda Üropigial Bezin Önemi ve Morfolojisi

Özet

Deri, hem omurgalı hayvanlar hem de omurgasız hayvanlarda vücut fonksiyonlarının oluşumu bakımından yardımcı bir materyaldir. Kendine özgü görevleri yapabilmek için de bir takım anatomik oluşumları kapsar. Bu anatomik oluşumlardan bir kısmı ter ve yağ bezleridir. Memeliler, deri bezlerine sahip oldukları halde kuşlar deri bezi olarak yalnızca üropigial beze sahiptir ve bir de hindilerde kulak deliği bölgesinde belirli bir yağ bezleri mevcuttur.

Üropigial bez, kanatlılarda kuyruğun dorsalinde deri altında yerleşen türlere göre üzeri tüylü ya da tüysüz yapıda olan, iki loptan oluşan bir yağ bezidir. Üropigial bezinin salgısı, yağ asidi esterlerinden oluşan mumlar, uzun ve kısa zincirli yağ asitleri, trigliseridler, yağ sentezinde rol alan enzimler ve hücre yıkıntılarını içeren kompleks bir bileşime sahip bir yağ bezidir. Şekil ve boyutu türler arasında büyük değişkenlik gösterir.

Üropigial bez işlevleri arasında tüylerin bakımı, su geçirmezlik, feromon üretimi, vücut ısısının kontrolü, tür içi ve türler arası iletişim, avcılara ve/veya parazitlere karşı savunma, fonksiyonları yer almaktadır. Bezin salgısı doğrudan ya da dolaylı olarak hücrelerin yenilenmesi, hücrelerin gelişimi ve farklılaşmasını da sağlar. Patojenik mikroorganizmaların tüyler üzerinde kolonizasyon kurması ve korunmasını önlemek için bir savunma mekanizması olarak işlev görür ve böylece kuşları

enfeksiyonlardan ve tüy bozulmalarından korur. Bez salgısının bileşimi ayrıca kuşlarda türler arası akrabalığın değerlendirilmesinde bir rehber olabilir. Eş seçimini belirleyen sosyal koku ipuçlarının kaynağı olduğu ve üreme mevsimi boyunca boyutu ve salgısının arttığı bilinmektedir. Bu çalışmada kanatlıların üropigal bezlerinin morfolojik özellikleri ve farklı yönleri ele alınmış, zootekni bilimi açısından kanatlı hayvanlar üzerindeki etkisinin değerlendirilebilirliği araştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Deri, üropigal bez, yağ bezi, kuyruk bezi

Giriş

1. Bezin Tanımı

Deri, hem omurgalı hayvanlar hem de omurgasız hayvanlarda vücut fonksiyonlarının oluşumu bakımından yardımcı bir materyaldir. Kendine özgü görevleri yapabilmek için de bir takım anatomik oluşumları kapsar. Bu anatomik oluşumlardan bir kısmı ter ve yağ bezleridir. Memeliler, deri bezlerine sahip oldukları halde kuşlar deri bezi olarak yalnızca üropigal beze sahiptir ve bir de hindilerde kulak deliği bölgesinde belirli bir yağ bezi mevcuttur (1.MAKALE). Kuşların derisi yaşam tarzlarına? göre uyarlanmıştır. Kuş derisi ter ve yağ bezlerinden yoksundur, ancak epidermin kendisi lipojeniktir, nötr yağlar ve fosfolipitler üretir. Kuşlar cüsse olarak benzer büyüklükteki memelilerden, deri olarak daha incedir ve önemli ölçüde farklıdır (Salibian ve ark. 2009). Bu farklılık, memeli yağ bezleri gibi yağ üreten Üropigal bezin gelişmesidir (Reynold, 2013).

Üropigal bez, bu omurgalı grubunun en belirgin deri bezidir ve kuşlara özgü dış salgıların tek organize tegumenter yapısı olarak kabul edilebilir. Kuyruğun dorsalinde deri altına yerleşen türlere göre üzeri tüylü yada tüysüz yapıda olan çift loblu basit tubular bir bez olup şekli türler arasında farklılık gösterebilir yaklaşık 5-10 mm çaptadır (Önal ve ark. 2013; Apandi ve ark. 1964). Embriyonal dönemde ektodermden meydana gelen epidermal kökenli özelleşmiş bir bezdir. Her zaman embriyonik evrelerde bulunurken, bazı türlerin erişkinlerinde körelmiş veya bulunmayabilir (Montalti ve ark. 2000). Su kuşlarında daha belirgin ve gelişmiştir ayrıca muhabbet kuşlarında, devekuşlarında, baykuşlarda, kanaryalarda, ispinozların çoğunda, ve bazı ağaçkakan türlerinde de bulunur. Toy kuşu, güvercin ve amazon papağanların erişkinlerinde bulunmaz. Bezin gelişimi türe özgüdür (Yılmaz ve ark. 2020).

Üropigal bezin salgısı kuşlarda ana koku kaynağı olarak kabul edilir. Bu salgının bileşimi kuş grupları arasında büyük farklılıklar göstermesine rağmen, yağ asitleri ve yağ alkollerinin uzun zincirli esterleri, yağ asidi esterlerinden oluşan mumlar, trigliseritler, yağ sentezinde rol alan enzimler ve hidrokarbonların bir karışımıdır. Hem uçucu hem de uçucu olmayan bileşikler içerir. Bezde hormonal kontrol altında 11 yağ asidi (ya da yağ asidi derim) de sentezlenmektedir (Yılmaz ve ark. 2020; Bhattacharyya ve Ghosh, 1971; Braun ve ark. 2018; Rueda ve ark. 2017).

Üropigal bez işlevleri arasında tüylerin bakımı, su geçirmezlik, tür içi ve türler arası iletişim, avcılara ve/veya parazitlere karşı savunma (Reynold, 2013; Apandi ve ark. 1964; Mi ve ark. 2020; Braun ve ark. 2018), feromon üretimi (Martín-Vivaldi ve ark. 2009; Zhang ve ark. 2010), vücut ısısının kontrolü (Rueda, 2017) fonksiyonları yer almaktadır. Bezin salgısı doğrudan ya da dolaylı olarak hücrelerin yenilenmesi, hücrelerin gelişimi ve farklılaşmasını da sağlar (Yılmaz ve ark. 2020). Patojenik mikroorganizmaların tüyler üzerinde kolonizasyon kurması ve korunmasını önlemek için bir savunma mekanizması olarak işlev görür ve böylece kuşları enfeksiyonlardan ve tüy bozulmalarından korur (Møller ve ark. 2010; Møller ve ark. 2009; Shawkey ve ark. 2003). Bez salgısının bileşimi ayrıca kuşlarda türler arası akrabalığın değerlendirilmesinde bir rehber olabilir. Eş seçimini belirleyen sosyal koku ipuçlarının kaynağı olduğu ve üreme mevsimi boyunca boyutu ve salgısının arttığı bilinmektedir (Kelek ve ark. 2009; Whittaker ve ark. 2010; Johansson ve ark. 2007).

2. Bezin Önemi

Bezin önemi çok sayıda çalışmanın konusu olmuştur. Ancak sonuçlar birçoğu tartışmalı olmuştur (Johnston, 1988). Birçok yazar, üropigal bezin işlevinin, kuşların vücut yüzeyini çevreleyen, özellikle de tüylerin su geçirmezliğini korumada önemli bir role sahip olacak olan salgılamının hidrofobik özellikleri ile yakından bağlantılı olduğunu savunmuştur (Salibian ve ark. 2009). İlk çalışmalar, üropigal

bez salgılarının, kuşların ıslanmasını önleyen bir su itici işlevi gördüğünü göstermiştir. Bununla birlikte, bezin boyutu ile türün (su/karasal) doğası arasında kesin bir ilişki olmadığını göstermiştir (Montalti ve Salibián, 2000).

Møller ve ark. (2010), kuşların tüyleri, temizleme sırasında düzenli olarak üropigal bezden gelen mumlar ile kaplandığından, Amblycera ve Ischnocera gibi canlı doku ve tüylerle beslenen bitlere karşı koruma mekanizması oluşturduğunu tespit etmiştir.

Brown ve ark. (2006) Tüy akarları da patojen savunmasında rol oynayabilir. Genelde tüylere zarar veren parazitler olarak bilinmesine rağmen, üropigal bez salgılarıyla beslenen tüylerdeki mantar ve zararlı bakterileri tüketerek konakçalarına faydalı işlevler görebilirler.

Braun ve ark. (2018), üropigal bezin doğrudan antimikrobiyal etkilerin yanı sıra, bezin salgılarındaki lipidler, patojenlerin tüy veya deri keratinine erişmesini engelleyen fiziksel bir bariyer oluşturduğu ve hindi üropigal bezi salgısının bakterileri inhibe ettiğini ortaya koymuştur. Magallanes ve ark. (2016), ev serçelerinin (*Passer domesticus*) preen bezi salgısının *Staphylococcus epidermidis*'i inhibe ettiği tespit etmiştir. Başka bir çalışmada, Vereá ve ark. (2017) gözlüklü ardıç kuşlarının (*Turdus nudigenis*) üropigal bezi salgıları, tüy bozulmasını geciktirdiğini bildirmişlerdir (Bu cümleye tekrar bak) Shawkey ve ark. (2003), ev ispinozlarının (*Haemorhous mexicanus*) preen yağının, kuş tüylerinde en yaygın tüy azaltıcı bakterilerden biri olan *Bacillus licheniformis* de dahil olmak üzere tüylerinde bulunan birkaç tüy düşürücü bakterinin in vitro büyümesini engellediğini tespit etmişlerdir. Moyer ve ark. (2003), bir grup kaya güvercininde üropigal bez çıkarıldığında tüy durumunun, kontrol grubundaki güvercinlere kıyasla daha fazla kötüleştiğini tespit etmişlerdir.

Zhang ve ark. (2010) üropigal bez salgısının kimyasal analizini yapmış, erkek muhabbet kuşların dişilere oranlara 4 kat daha fazla uçucu oktadekanol, nonadekanol ve eikosanol içerdiğini tespit etmiş, bu da onları varsayılan erkek feromon adayları haline getirmiştir. Dişi kuşlar aynı zamanda bir erkeğin tüyelerine işlenmiş 3-alkanol karışımı bileşik kokusunu dişi muadillerine göre açık tercih olduğunu göstermiştir. Davranışsal veriler 3 alkanolün muhabbet kuşunda sinerjistik olarak dişi çekici bir koku veya erkek feromon oluşturduğu ve kuş üropigal bezlerinin cinsel davranışta önemli bir yeri olduğu ortaya koymuştur. Hirao ve ark. (2009), üropigal bezi çıkarılmış dişi evcil tavuklarda erkekler için daha az çekici olduğunu belirtmişlerdir.

Whittaker ve ark. (2010) ötücü kuş olan erkek ve dişi juncoların (*Junco hyemalis*) üreme dönemlerinde üropigal bezlerinden salgılanan uçucu yağ konsantrasyonlarındaki artışın üreme durumu hakkında bilgi iletimi olduğu ve eş değerlendirilmesinde kullanılan kimyasal sinyal olduğu varsayılmaktadır. Jones ve ark. (2004), kahküllü alk kuşu (Crested Auklet) dişilerinin tüy kokusu çiftleşme tercihini gösterir ve daha uzun bir süre yaklaşımın ise cinsel olarak seçilmiş bir süs olarak kullanılmaktan ziyade daha genel bir sosyal işleve sahip olabileceğini tahmin etmektedirler. Bonadonna ve ark. (2012) fırtına kuşları üzerinde yapılan çalışmada yavru kuşların ebeveynlerini kokuları aracılığıyla tanıyabileceği ve daha sonra akrabalı ilişkilerden kaçınmak için kullandıkları karşı cinse ait bir tür "aile kokusu şablonu" öğrenebileceğini belirtmişlerdir.

Alternatif olarak, bu kimyasal sinyaller üreme davranışında yanı sıra daha genel sosyal etkileşimlerde, örneğin cinsiyetler içinde veya ebeveynler ve yavrular arasında bir rol oynayabileceği tahmin edilmektedir (Jones ve ark. 2004; Hagelin 2007; Johansson ve ark. 2007).

Møller, ve ark. (2010 a) Tüm tüylere yayılan üropigal salgılar da kuşları nahoş hale getirebilir. Çakır kuşlarının (*Accipiter gentilis*) büyük üropigal bezleri olan kuş türlerini avlamaktan kaçındığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bunu, daha büyük üropigal bezleri olan türlerin daha az tüy düşürücü bakteriye sahip olduğunu ve dolayısıyla tüylerin daha iyi durumda ve gelişmiş uçuş kapasitesi ile olduğunu belirtmek için yorumlamıştır. Alternatif bir açıklama, daha büyük üropigal bezle sahip olan türlerin daha az lezzetli olduğu ve bu nedenle çakır kuşları tarafından avlanılmaktan kaçınıldığını belirtmişlerdir (Rueda ve ark. 2017).

Reneerkens ve ark. (2002), Çulluklar (Scolopacidae familyası) kuluçka sırasında preen yağının bileşimini değiştirdiğini tepsit etmişlerdir. Çulluklar (Sandpipers) genellikle monoester mumları üretir, ancak kuluçka da sırasında daha az uçucu olan daha fazla diester mumları üretirler. Ayrıca diester

muamlarının yuvadaki kripsiyi artırdığını ve memeliler gibi koku alma güdümlü yırtıcılar tarafından yuvaların saptanmasını azalttığını öne sürmüştür.

Soini ve ark. (2007), üropigal bez salgısının kamuflaj işlevi gördüğünü öne sürdüğü bir çalışmada, üreme sırasında kara gözlü junco'nun preen yağının ana bileşeninin lineer n-alkoller olduğunu, bu tip uçucu bileşenin yapraklarda bulunduğunu ve dolayısıyla preen yağının çevresel kokularla karışabileceğini ve yuvaları veya kuşları avcılar tarafından daha az tespit edilebilir hale getirebileceğini öne sürmüştür.

Mi ve ark. (2020), üropigal bezden gelen salgılar, özellikle su kuşları için tüylerin esnekliğini ve su geçirmezlik özelliklerini korumada çok önemli olan güçlü hidrofobiklik sergiler. Bu özellik aynı zamanda suyu ciltten uzak tuttuğu için termoregülasyona da yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Giraudeau ve ark. (2010), üropigal beze erişimi engellenen yeşilbaşların tüyelerinin daha fazla su ile temas ettiğini ve su tuttuğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, su tutma zamanla tüy durumunun giderek kötüleşmesine sebep olmuştur. Bununla birlikte, preen yağı ile kaplanmış yeşilbaş ördek tüyelerinin, kontrollere göre daha az ıslandığını ve daha yavaş ısı kaybettiğini bulmuşlardır.

3. Morfolojisi

Kuşlarda üropigal bez araştırılmasından bugüne kadar, üropigal bezin kuş vücudunun sinsakrokaudal bölgesinde dorsal ve medial olarak bulunduğu ve mevcut olduğunda her zaman çıplak gözle görülebildiği bilinmektedir (Jacob ve ark, 1982; Martín-vivaldi ve ark. 2009; Harem ve ark. 2010). Türlerde hem boyut hem de şekil olarak değişen bilobad bir organdır (stettenheim, 2000; Salibian ve Montalti, 2009). Çalışılan tüm kuş türlerinde embriyonik gelişim sırasında mevcuttur, ancak bazı Struthioniformes, Piciformes ve Psittaciformes türlerinin yetişkinlerinde ve ayrıca bazı kaya güvercini çeşitlerinde (*Columba livia*) bulunmayabilir (Johnston, 1988).

Morfoloji, boyut ve yapısal orantı bakımından türler arasında çok değişken olmasına rağmen, genellikle iki lobludur, lobları interlobüler septumla bölünmüştür (Johnston, 1988). Her lob, hem yağı üreten salgı dokusunu hem de salgıyı papillaya, cildin yüzeyine giden yolu ileten karmaşık bir kanal sistemini içerir (Jacob ve ark, 1982; King ve ark, 1985; Salibian ve ark, 2009).

Salgı, salgı tübüllerinden geçerek, depolandığı loldaki birincil sinüse doğru hareket eder. Kuş gagası tarafından uyarıldığında, salgı, meme ucu benzeri bir yapı (papilla) yoluyla dışa açılan, değişken sayıda (2-8) gözenekle biten birincil kanal olan bir toplayıcı tüp yoluyla dışarı atılır. Papilla kuyruğun hemen üstünde bulunur (King ve ark, 1985; Stettenheim, 2000), karakteristik meme başı benzeri bir görünüme sahiptir (Jacob ve ark, 1982) ve tüylerden oluşan bir küme ile kaplıdır (Rueda, 2017).

Kaynaklar

- Apandi, M., Edwards H. M. (1964). Studies on the composition of the secretions of the uropygial gland of some avian species. Poultry Department, University of Georgia, Athens, Georgia.
- Bhattacharyya, SP., Ghosh, A. (1971). Histochemical studies on the enzymes of the uropygial gland. *Acta Histochem.* 39: 318-326.
- Bonadonna, F., Sanz-Aguilar, Ana. (2012). Kin recognition and inbreeding avoidance in wild birds: the first evidence for individual kin-related odour recognition. *Animal Behaviour* 84: 509-513.
- Braun, M. S., Sporer, F., Zimmerman, S., Wink, M. (2018). Birds, feather-degrading bacteria and preen glands: The antimicrobial activity of preen gland secretions from Turkeys (*Meleagris Gallopavo*) is amplified by keratinase. *FEMS Microbiology Ecology*, 94:17.
- Brown, C. R., Brazeal, K. R., Strickler, S. A., Brown, M.B. (2006). Feather mites are positively associated with daily survival in cliff swallows. *Can. J. Zool.*, 84:1307-1314.
- Giraudeau, M., Duval, C., Guillon, N., Bretagnolle, V., Gutierrez, C., Heeb, P. (2010). Effects of access to preen gland secretions on Mallard plumage. *Naturwissenschaften*, 97:577-581.
- Hagelin, J. C. (2007). The citrus-like scent of Crested Auklets: reviewing the evidence for an avian olfactory ornament. *J Ornithol.* 148: 195-201.
- Hirao, A., Aoyama, M., Sugita, S. (2009). The Role of uropygial gland on sexual behavior in domestic chicken *Gallus Gallus Domesticus*. *Behav Processes.* 80:115-120.
- Jacob, J., Ziswiler, V. (1982). The uropygial gland avian biology: Volume VI. Pages: 199-314 New York, America: Academic Press.
- Johansson, B. G., Jones, T. M. (2007). The role of chemical communication in mate choice. *Biol. Rev.*, 82: 265-289.
- Jones, I. L., Hagelin, J. C., Major, H. L., Rasmussen, L. E. L. (2004). An experimental field study of the function of Crested Auklet feather odor. *Condor.* 106:71-78.
- Jonshton, D.V. (1988). A morphological atlas of avian uropygial gland. *Bulletin of the British Museum of Natural History (Zoology)*, 54:199-259.
- Kelek, S., Çınar, K. (2009). Dişi ve erkek Bildircın (*Coturnix Coturnix Japonica*) üropigial bez'in histolojik ve histokimyasal yapısı. *EÜFBED, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt-Sayı: 2-2.*
- King, A. S., McLelland, J. (1985). *Form and function in birds.* London, Great Britain: Academic Press. P:1-52.
- Magallanes, S., Möller, A. P., Garcia-Longoria, L., Lope, F., Marzal, A. (2016). Volume and antimicrobial activity of secretions of the uropygial gland are correlated with malaria infection in house sparrows. *Parasit Vectors*, 9:232.
- Martin-Vivaldi, M., Ruiz-Rodríguez, M., Soler, J. J., Peralta-Sanchez, J. M., Mendez, M., Valdivia, E., Martín-Platero, A. M., and Martínez-Bueno, M. (2009). Seasonal, sexual and developmental differences in Hoopoe *Upupa epops* preen gland morphology and secretions: evidence for a role of bacteria. *J. Avian Biol.* 40: 191-205.
- Mi, J., Wang, H., Chen, X., Hartcher, K., Wang, Y., Wu, Y., Liao, X. (2020). Lack of access to an open water source for bathing inhibited the development of the preen gland and preening behavior in Sanshui White Ducks. *Poultry Science*, 99:5214-5221.
- Møller, A. P., Erritzøe, J., Nielsen, J. T. (2010a). Predators and microorganisms of prey: goshawks prefer prey with small uropygial glands. *Functional Ecology* 24, 608-613.

- Møller, A.P., Czirjak, G. A., Heeb, P. (2009). Feather micro-organisms and uropygial antimicrobial defences in a colonial passerine bird. *Functional Ecology*, 23: 1097–1102.
- Møller, A.P., Erritzøe, J., Rózsa, L. (2010). Ectoparasites, uropygial glands and hatching success in birds. *Oecologia*, 163:303–311.
- Montalti, D., Salibian, A. (2000). Üropygial gland size and avian habitat. *Ornitologia Neotropical* 11:297–306.
- Moyer, B. R., Rock, A. N., Clayton, D. H. (2003). Experimental test of the importance of preen oil in Rock Doves (*Columba livia*). *Auk*, 120: 490–496.
- Önal, Ö., Türk, S., Çınar, K. (2013). Dişi ve erkek keklik (*Alectoris chukar*) üropygial bezinin histolojik ve histokimyasal özellikleri. *F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.*, 27 (1):7 – 12.
- Reneerkens, J., Piersma, T., Sinninghe Damste, J. S. (2002). Sandpipers (Scolopacidae) switch from monoester to diester preen waxes during courtship and incubation, But Why? *Proc. R. Soc. Lond.*, 269:2135–2139.
- Reneerkens, J., Piersma, T., Sinninghe Damste, J. S. (2005). Switch To diester preen waxes may reduce avian nest predation by mammalian predators using olfactory cues. *Journal of Experimental Biology*, 208:4199–4202.
- Reynold, S. (2013). The Anatomy and histomorphology of the uropygial glanding New Zealand specific. Master of Zoology. Massey University. New Zeland.
- Rueda, G.M. (2017). Preen oil and bird fitness: a critical review of the evidence. *Biol. Rev.* 92: 2131–2143.
- Salibian, A., Montalti, D. (2009). Physiological and biochemical aspects of the avian uropygial gland. *Journal of Biology*, 69:437-446
- Shawkey, M. D., Pillai, S. R., Hill, G. E. (2003). Chemical Warfare? Effects of uropygial oil on feather-degrading bacteria. *Journal Of Avian Biology*, 34: 345-349.
- Soini, H. A., Schrock, S. E., Bruce, K. E., Wiesler, D., Ketterson, E. D., Novotny, M. V. (2007). Seasonal variation in volatile compound profiles of preen gland secretions of the dark-eyed Junco (*Junco hyemalis*). *Journal of Chemical Ecology* 33:183–198.
- Stettenheim, P. R. (2000). The integumentary morphology of modern birds – an overview. *American Zoology*, 40,461-477
- Verea, C., Vitelli–Flores, J., Isturiz, T., Lemoine-Rodriguez, V., Bosque, C. (2017). The Effect of uropygial gland secretions of spectacled Thrushes (*Turdus Nudigenis*) on feather degradation and bacterial growth in vitro. *J Ornithol*, 158:1035–1043.
- Whittaker, D. J., Soini, H. A., Atwell, J. W., Hollars, C., Novotny, M. V., Ketterson, E. D. (2010). Songbird chemosignals: volatile compounds in preen gland secretions vary among individuals, sexes, and populations. *Behav. Ecol.* 21:608-614.
- Yılmaz , B.,Yılmaz, R. (2020). Peçeli Baykuşlarda (*Tyto Alba*) glandula uropygialis'in morfolojik ve histolojik analizi. *J Res Vet Med.* 39 (2):143-148.
- Zhang, J-X., Wei, W., Zhang, J-H., Yang, W-H. (2010). Uropygial gland-secreted alkanols contribute to olfactory sex signals in budgerigars. *Chem. Senses* 35: 375–382.

Bird's Milk

¹M. Yıldırım*, ²A. Taşkın

¹*Kırşehir Ahi Evran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Animal Science, Kırşehir, Turkey*

²*Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Kırşehir, Turkey*

Abstract

Crop is a character of poultry an enlargement of the cervical esophagus that forms towards the ventral at the entrance to the chest cavity. It is the organ from which physical digestion is carried out in poultry, and in many bird species the proventriculus is used to store food when it is completely full. It is strongly attached under the skin, differs in volume by species, sex and nutrition. The most interesting feature of pigeons, doves and other cage birds that are not found in other birds is that they secrete a milky secretion to feed their young. This secretion, which is called. Crop milk, is popularly known as bird's milk. This secretion is secreted from the intestinal wall by means of the hormone prolactin secreted from the pituitary gland of adult birds and is as nutritious a liquid as mammalian milk. A baby bird inserts its beak into its parents' mouth and receives this secretion by making its parents vomit. It is a highly nutritious substance consisting of protein (55-60%), fat (32-36%), carbohydrates (1-3%) and minerals. It is an important source of nutrients that allow young offspring to survive, grow and develop. The young are fed with this secretion for 8-11 days after hatching, then with ground, semi-digested food in the parental course. The word "bird's milk", which is very rare, has therefore passed into idioms. With these aspects, it has been focused on the rare bird's milk in the species and its importance has been tried to be explained.

Keywords: Bird's milk, crop milk, pigeon milk

Kuş Sütü

Özet

Kanatlılara özgü bir organ olan kursak, servikal özofagusun göğüs boşluğunun girişinde ventrale doğru şekillendirdiği bir genişlemedir. Kanatlılarda fiziksel sindirimin yapıldığı organdır ve birçok kuş türünde proventrikulus tamamen dolu olduğu durumlarda gıdaları depolamak için kullanılır. Derinin altına güçlü bir şekilde bağlanmış olup, hacim olarak tür, cinsiyet ve beslenmeye göre farklılık gösterir. Güvercin, kumru ve kafes kuşlarının diğer kuşlarda rastlanmayan en ilginç özelliği yavrularını beslemek için sütümsü bir salgı salgılamalarıdır. Kursak sütü olarak isimlendirilen bu salgı halk arasında kuş sütü olarak bilinmektedir. Bu salgı erişkin kuşların hipofiz bezinden salgılanan prolaktin hormonu vasıtasıyla kursak çeperinden salgılanır ve memelilerin sütü kadar besleyici bir sıvıdır. Yavru kuş gagasını ebeveynlerinin ağzının içine sokar ve ebeveynlerinin kusmasını sağlayarak bu salgıyı alır. Protein (%55-60), yağ (%32-36), karbohidratlar (%1-3) ve minerallerden oluşan oldukça besleyici bir maddedir. Genç yavruların hayatta kalmasına, büyümesine ve gelişmesine izin veren önemli bir besin kaynağıdır. Yavrular yumurtadan çıktıktan 8-11 gün boyunca bu salgıyla, daha sonra ebeveyn kursağında öğütülmüş, yarı sindirilmiş besinle beslenirler. Çok ender bulunan "kuşsütü" sözcüğü de bu nedenle deyimlere geçmiştir. Bu yönleri ile türlerde ender rastlanan kuş sütü üzerinde durulmuş ve önemi anlatılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kuş sütü, kursak sütü, güvercin, kumru

Kanatlılara özgü bir organ olan kursak, servikal özofagusun göğüs boşluğunun girişinde ventrale doğru şekillendirdiği bir genişlemedir. Kanatlılarda fiziksel sindirimin yapıldığı organdır ve birçok kuş türünde proventrikulus tamamen dolu olduğu durumlarda gıdaları depolamak için kullanılır. Kursak derinin altına güçlü bir şekilde bağlanmış olup, hacim olarak tür, cinsiyet ve beslenmeye göre farklılık gösterir (Sağsöz, 2006).

Kursak, kursak sütü adı verilen kanatlı yavrularının beslenmesinde kullanılan bir sıvı salgıdır. Bu sıvı çok katlı yassı epiteldeki yağ yüklü hücrelerin döküntüsüyle oluşur (King ve ark. 1984; Holt ve ark. 2002).

Güvercin, kumru ve kafes kuşlarının diğer kuşlarda rastlanmayan en ilginç özelliği yavrularını beslemek için kursaklarından sütümsü bir salgı salgılamalarıdır (Yılmaz ve ark. 2012). Kursak sütü olarak isimlendirilen bu salgı halk arasında kuş sütü olarak bilinmektedir ve bu besleyici maddenin bileşimi memeli sütüne oldukça yakındır. Halk arasında kuş sütü olarak bilinen bu salgı güvercinlerde sadece kuluçka dönemi sonuna doğru yaklaşık bir hafta süre ile salgılanmaktadır (Yılmaz ve ark. 2012; Özçelik ve ark. 2019; Yılmaz ve ark. 2014).

Kursak sütünün üretimi hipofiz bezinden salgılanan prolaktinin hormonunun kontrolü altındadır (Sağsöz, 2006). Prolaktin (LTH), protein tabiatında bir hormondur. Kemirici ve diğer bazı memeli hayvanlarda ovaryumda Corpus Luteumun progesteron hormonunun salgılamasında uyarıcı bir etkiye sahiptir. Ayrıca güvercinlerde büyümeyi ve kursaklarının salgı aktivitesini uyarıcı etkilere sahiptir. (Yakışık, 1987).

Kursak sütü, kuluçka döneminin sonuna doğru yalnızca bir hafta süre ile salgılanır ve yavrular ilk günlerinde besleyici değeri çok yüksek olan bu salgı ile beslenirler (Özçelik, 2019). Kümes hayvanlarının aksine, güvercin yavruları geç olgunlaşmaları nedeniyle doğumdan sonra bağımsız olarak yiyemezler; özellikle, 8-11 güne kadar besinleri elde etmek için üreyen güvercinlerin kursaklarından salgılanan kursak sütüne güvenirler (Sales ve ark. ,2003; Pomianowski ve ark. 2009; Gillespie ve ark. 2013; Gültekin ve ark. 2016).

Yavru kuş gagasını ebeveynlerinin ağzının içine sokar ve ebeveynlerinin kusmasını sağlayarak bu salgıyı alır. Kursak çeperinden salgılanan bu besleyici maddenin bileşimi memelilerdeki süte oldukça yakındır (Yılmaz ve ark. 2012). Bundan sonra, kursak sütü, genç kuşlar kendi kendine beslenme noktasına ulaşıncaya ve sadece yetişkin diyetini tüketene kadar yavaş yavaş yetişkin diyetiyle karıştırılır. Kursak sütü salgısı , bu genç yavruların hayatta kalmasına, büyümesine ve gelişmesine izin veren önemli bir adaptasyondur (Xie ve ark. 2019).

Kursak sütü, memeli sütüne benzer şekilde, protein (%55 ila 60), yağ (%32 ila 36), karbonhidratlar (%1 ila 3) ve minerallerden oluşan oldukça besleyicidir ve üretimi de laktojenik hormon tarafından düzenlenir (Gillespie ve ark. 2012; Xie ve ark. 2017). Yalnızca dişilerden gelen bir ekzokrin salgı olan memeli sütünün aksine, kursak sütü, kuluçka döneminin sekizinci günü civarında hem erkekler hem de dişiler tarafından üretilir. Protein açısından zengindir (Gillespie ve ark., 2011; Hu ve ark., 2016). Ek olarak kazein, kursak süt proteininin %90'ını oluşturur ve bazı amino asitler süt proteinini sentezini düzenleyebilir (Gillespie ve ark., 2013).

Kursak sütü esas olarak protein, lipidler ve immünooglobulin gibi fizyolojik olarak aktif maddelerden oluşur (Shetty ve ark. 1992; Shetty ve ark. 1993). Araştırmalar, kursak sütünün kuru ağırlığa göre %64 ham protein ve %29 eter özü içerdiğini ve proteinin %90'ının kazeinden oluştuğunu göstermiştir (Hu ve ark., 2016). Kursak sütünün işlevi memeli sütüne benzemesine rağmen, bu ürünlerin sentezi ve bileşimi açıkça farklıdır. Özellikle kümes hayvanları için gerekli olan 13 esansiyel amino asit (EAA) kursak sütünde bulunur ve toplam amino asitlerin yaklaşık %50'sini oluşturur. Kursak sütünün bu özelliği, nitrojen metabolizmasını iyileştirmede ve genç yavruların büyümesi için faydalı olduğunu göstermiştir. (Chen ve ark. 2020). Kursak sütü genç yavrular için ana besin kaynağı olduğundan, düşük kaliteli

güvercin sütü, özellikle EAA eksikliği, kaçınılmaz olarak genç yavruların büyüme geriliğine ve yüksek ölüm oranlarına yol açacaktır (Vandeputte-Poma, 1980 ; Gillespie ve ark. 2013).

Kaynaklar

- Chen, M.J., Fu, Z., Jiang, S. G., Wang, X. Q., Yan, H.C., Gao, C.Q. 2020. Targeted disruption of TORC1 retards young squab growth by inhibiting the synthesis of crop milk protein in breeding Pigeon (*Columba livia*). 2020 Poultry Science 99:416–422.
- Gillespie, M. J., Crowley, T. M., Haring, V. R., Wilson, S. L., Harper, J. A., Payne, J. S., Green, D., Monaghan, P., Donald, J. A., Nicholas, K.R., Moore, K. J. 2013. Transcriptome analysis of pigeon milk production-role of cornification and triglyceride synthesis genes. BMC Genomics 14:169.
- Gillespie, M. J., Haring, V. R., Mccoll, K. A., Monaghan, P., Donald, J. A., Nicholas, K. R., Moore, R. J., Crowley, T. M. 2011. Histological and global gene expression analysis of the ‘lactating’ Pigeon crop. BMC Genomics 12:452.
- Gillespie, M. J., Stanley, D., H. Chen, H., Donald, J. A., Nicholas, K. R., Moore, R. J., Crowley, T. M. 2012. Functional similarities between pigeon ‘milk’ and mammalian milk: induction of immune gene expression and modification of the microbiota. PLoS One 7:1-10.
- Gültekin, M., Balıkçı, C., Toplu, S., Ural, K. 2016. Kafes kuşlarında hipofiz ve epifiz bezi bozuklukları. Türkiye Klinikleri J Vet Sci Intern Med-Special Topics 2(3)
- Holt, P. S., Vaughn, L. E., Gast, R. K., Stone, H. D. 2002. Development of a lavage procedure to collect crop secretions from live chickens for studying crop immunity. Avian Pathology. 31:589– 592.
- Hu, X. C., Gao, C. Q., Wang, X. H., Yan, H. C., Chen, Z. S., Wang, X. Q. 2016. Crop milk protein is synthesised following activation of the IRS1/AKT/TOR signalling pathway in the domestic Pigeon (*Columba livia*). Br. Poult. Sci. 57:855–862.
- King, A.S., Lelland, Mc. J. 1984. BIRDS: their structure and function. Second Ed., Bailliere Tindall, pp 90-94.
- Özçelik, C. U. 2019. Kırıkkale ilinde yetiştirilen taklacı güvercinlerde morfolojik özelliklerin belirlenmesi. Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Pomianowski, J. F., Mikulski, D., Pudyszak, K., Cooper, R. G., Angowski, M., Józwick, A., Horbanczuk, J. O. 2009. Chemical composition, cholesterol content, and fatty acid profile of Pigeon meat as influenced by meat-type breeds. Poult. Sci. 88:1306–1309.
- Sağsöz, H. 2006. Memeli ve kanatlı hayvanlarda özofagusun yapısal özellikleri. Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences), Kayseri, 15(3): 203-207, 2006.
- Sales, J., Janssens, G, P, J. 2003. Nutrition of the domestic Pigeon (*Columba livia domestica*). World’s Poult. Sci. J. 59:221–232.
- Shetty, S., Bharathi, L., Shenoy, K. B., Hegde, S. N. 1992. Biochemical properties of pigeon milk and its effect on growth. J. Comp.Physiol. B. 162:632–636.
- Shetty, S., S. Hegde. 1993. Pigeon milk: a new source of growth factor. Experientia 49:925–928.
- Vandeputte-Poma, J. 1980. Feeding, growth and metabolism of the Pigeon, *Columba livia domestica*: Duration and role of crop milk feeding. J. Comp. Physiol. B. 135:97–99.

- Xie, P., Zhu, J. G., Liu, Y., Liu, T. W., Xu, Y. G., Gong, D. Q. 2021. Effect of Akt activation on apoptosis-related gene expression in the crop tissues of male and female Pigeons (*Columba Livia*). 2021 Poultry Science 100:101392.
- Xie, W. Y., Fu, Z., Pan, N. X., Yan, H.C., Wang, X. Q., Gao, C. Q. 2019. Leucine promotes the growth of squabs by increasing crop milk protein synthesis through the TOR signaling pathway in the domestic Pigeon (*Columba livia*). Poultry Science 98:5514–5524.
- Yakışık, M.1987. Hipofiz ve hipofiz-hipotalamus arasındaki yapı-görev ilişkileri. Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, Sayı: 1-2-3, Cilt: 5-6
- Yılmaz, O., Boz, A. 2012. Tarihten günümüze Türkiye'de güvercin (*Columba Livia*) yetiştiriciliği. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(1) : 45 – 51.
- Yılmaz, O., Ertürk, E. Y., Coşkun, F., Ertuğrul, M. 2014. Güvercinin (*Columba livia* Gmelin, 1789) Ekonomik Önemi. BEÜ Fen Bilimleri Dergisi 3(2): 199-207.

Characteristics of Blackbirds and its Importance in Biodiversity

¹M. Yıldırım*, ²A. Taşkın

¹Kırşehir Ahi Evran University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Animal Science, Kırşehir, Turkey

²Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Kırşehir, Turkey

Abstract

The Blackbird (*Turdus merula*) is one of the most common songbird species in Europe and Turkey. Blackbird, which is present in almost every region in Turkey, has the status of native, passerine bird, winter and summer migrant. The Blackbird makes its nest among fences and shrubs, tree branches and wall cavities. In forested areas, they choose juniper species as a nesting place. It lives in urban parks and gardens, as well as in wooded areas. It is involved in ecological balance and can be used in biological struggle. The Blackbird is a rare predator of the early larval periods and eggs of pests up to the third larval period of the pine pouch Beetle in autumn and winter. They promote seed germination by eating olive fruits. In parks in urban areas, the breeding period is prolonged under the influence of artificial lights. Due to artificial night light, it has been revealed that foraging activities continue into the night. Exposure to artificial light at night may explain the importance of diversity in the timing of reproductive physiology in European blackbirds. With all these characteristics, blackbirds should be evaluated as an alternative poultry with an emphasis on animal science.

Keywords: Blackbirds, *Turdus merula*, biodiversity, biological control, foraging habits.

Karatavuk (*Turdus Merula*)’un Özellikleri ve Biyoçeşitlilikteki Önemi

Özet

Karatavuk (*Turdus merula*), Avrupa ve Ülkemizde görülen ötücü kuş türlerinden birisidir. Ülkemizde hemen her yörede mevcut olan karatavuk, yerli, geçit kuşu, kış ve yaz göçmeni statüsüne sahiptir. Karatavuk (*Turdus merula*), yuvasını çalılık ve ağaçlara, kentsel alanlarda ise duvar boşluklarına yapabilir. Ormanlık alanlarda ise ardıç türlerini yuvalama yeri olarak seçerler. Ormanlık alanlarda yaşadığı gibi, kentsel park ve bahçelerde yaşar. Ekolojik dengede rol alır ve biyolojik mücadelede kullanılabilir. Karatavuk (*Turdus merula*), sonbahar ve kış aylarında çam kese böceğinin larva ve yumurtalarını yiyerek beslenebilirler. Zeytin meyvelerini yiyerek çekirdeklerin çimlenmesini teşvik ederler. Kentsel alanlardaki parklarda yapay ışıkların etkisiyle üreme dönemi uzar. Yapay gece ışığı nedeniyle, yiyecek arama faaliyetlerini geceye kadar sürdürdüğünü ortaya koymuştur. Geceleri yapay ışığa maruz kalma, Avrupa karatavuklarında üreme fizyolojisinin zamanlamasındaki çeşitliliğin önemini açıklayabilir. Tüm bu özellikleri ile karatavuklar zootekni bilimi açısından üzerinde durularak alternatif bir kümes hayvanı olarak değerlendirilebilirliği araştırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Karatavuk, *Turdus merula*, biyolojik çeşitlilik, biyolojik mücadele, beslenme alışkanlığı

Giriş

Bir bölgenin canlı çeşitliliğini belirleyen temel unsur yakın coğrafyasından hangi alanlardan o bölgeye canlıların yayılabileceğine bağlıdır. Türkiye bu açıdan eşsiz bir konumdadır. Afrika, Asya ve Avrupa kıtaları arasında olması bu kıtalardan yayılan canlıların ulaşabileceği bir konum özelliği olduğunu göstermektedir (Anonim 2021). Bu açıdan Türkiye, otlakları, çayırları; tatlı ve tuzlu sulanabilir alanları ile birlikte karışık ormanları bünyesinde barındıran zengin habitat çeşitliliğine sahiptir. Bu özelliği ile farklı kuş türlerine barınma, beslenme gibi bütün yaşam ihtiyaçlarına ev sahipliği yapabilmektedir.

(Sarıkaya ve ark. 2011). Türkiye bütün bu biyolojik zenginliğe sahip olması sebebiyle 468 kuş tür ile Avrupa'da lider konumdadır (Özkazanç 2016).

Karatavuk (*Turdus merula*), Avrupa ve Türkiye'de görülen en yaygın ötücü kuş türlerinden birisidir. Ülkemizde hemen her bölgesinde mevcut olan bu tür, geniş ekolojik toleransı sayesinde doğal alanlarda yaşadığı gibi insanların bulunduğu şehir ekosistemlerinede kolaylıkla uyum sağlayabilmiştir. Ancak şehir ekosistemlerde yaşayan türler gibi karatavuk da doğal ekosistemlerde yaşayanlara oranla insan etkisine nedeniyle üreme başarıları ve üreme yoğunluklarını tehdit eden faktörlere maruz kalabilmektedir (Dominoni ve ark. 2013).

Tür Hakkında

1.Morfolojisi

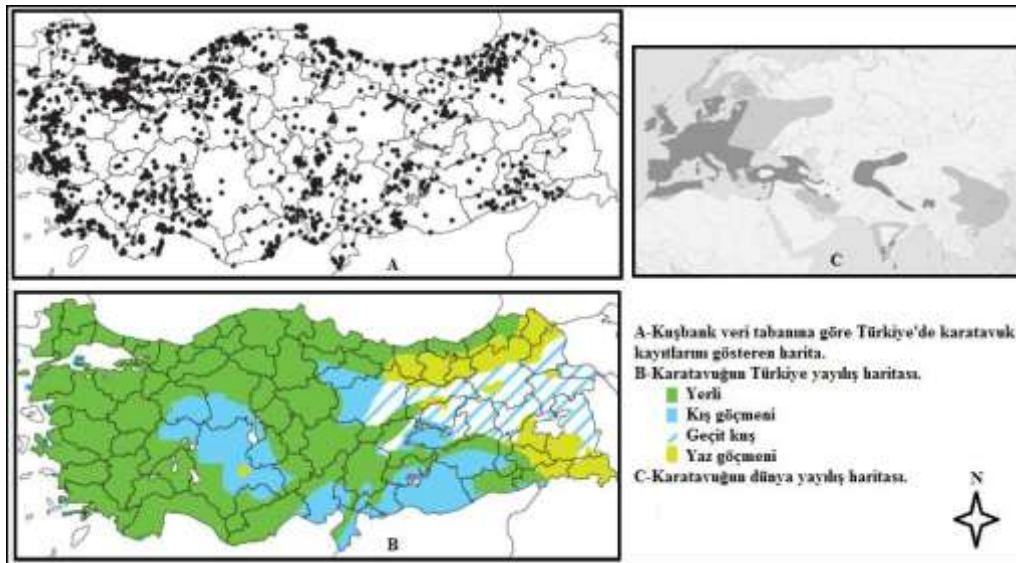
Karatavuk (*Turdus merula*), siyah rengi ile kolay tanınan ve iyi bilinen bir türdür. Boyları 24-29 cm civarında, ağırlıkları ise 85 ile 105 gram arasındadır. Erkekler (Karabakal) siyah renkte olup gözün etrafı ve gaga parlak sarı, ayaklar koyu gridir. Dişiler (Bozbakal) gagası soluk, koyu kahverengi, gerdan kahverengi-gridir. Ayaklar gri kahverengidir. Çok hareketli olup, hızlı uçabilen bir kuştur. Karatavuklar gün doğumu ve gün batımında yüksek sesle öterler. Ötüşleri tatlı, melodik ve ıslıksıdır, cümleleri ayrı ayrıdır ve her cümlenin sonunda tiz sesler duyulur. Yaygın sesi: “çuuk, çuuk”, uyarı sesi ise gür ve bu kalıbın giderek hızlanıp tizleşerek bir çığlığa dönüşen tekrarıdır. (Arslandoğdu 2013; Anonim 2011).

2.Sistematigi

Bilimsel Sınıflandırma	Latince	Türkçe
Alem	Animalia	Hayvanlar
Şube	Chordata	Kordahlılar
Sınıf	Aves	Kuşlar
Takım	Passeriformes	Ötücü Kuşlar
Familya (Aile)	Turdidae	Karatavukgiller
Cins	Turdus	Ardıçlar
Tür	Turdus merula Linnaeus, 1758	Karatavuk,Karabakal(Erkek),Bozbakal(Dişi)

3.Yayılış

Türkiye'nin her bölgesinde mevcut olan bu kuş yaz ve kış göçmeni, geçit kuşu ve yerli statüsüne sahiptir. İran, Irak, Suriye, Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya kıtasının batısı ile, Türkmenistan, Moğolistan ve Kafkasya'da bulunur. (Arslandoğdu 2013).



Şekil 1. Karatavukun yayılış haritaları (Arslandoğdu 2013).

4. Beslenme

Karatavuk (*Turdus merula*), hepçil (omnivor) beslenen kuş türlerinden biridir. Bitki tohum ve meyvelerinin (porsuk, ardıç, zeytin, güzelavrat otu, gül, dut, ökseotu vb.) yanı sıra, eklembacaklıları, solucanları ve salyangozları yiyerek beslenebilirler (Arslangündoğdu, 2013).

Karatavuk (*Turdus merula*), zeytin meyvelerini çok severler. Etli kısımlarını sindirir, çekirdek kısmını sindiremezler ve dışarı atarlar. Karatavuk kursağında barındırdığı küçük taşlar ve kuvvetli asitler sayesinde incelen ve yumuşayan bu çekirdek toprağa düştüğünde çimlenebilir (Anonim 2021).

Karatavuk (*Turdus merula*), Kaliforniya eyaletinde yapılan bir gözlemde bir gözlemde 3 renkli Karatavuk (*Turdus merula*), Joshua ağaçlarının çiçeklerini ve meyvelerini yediklerini tespit etmişleridir. Ayrıca aynı bölgede eklembacaklıları, özellikle Düzkanatlılar (Orthoptera) ve Kızböcekleri (Odonata) takımlarının böceklerini, yumuşakçaları da yediklerini tespit etmişlerdir. Genellikle otlaklar, sulak alanlar, meralar, tarlalar, mandıralar ve çalılıklar gibi düşük bitki örtüsüne sahip açık alanlarda yiyecek ararlar (Maley ve ark. 2019).

Karatavuk (*Turdus merula*), Düzkanatlılar (Orthoptera), ve Kınkanatlılar (Coleoptera), Larva Pulkanatlılar (Lepidoptera) ve memelilerin çeşitli formları ile beslendiklerini ortaya koymuştur. Normal besin maddelerinin hem hayvansal hem de bitkisel maddelerden oluştuğu, ancak hayvansal bileşen neredeyse tamamen böceklerden oluştuğunu bildirmiştir. Yine aynı çalışmada karatavuklar yavru tarla farelerini kolayca yakalayıp yedikleri bildirilmiştir (Beasley ve ark 1974).

Avrupa Karatavuklarının (*Turdus merula*), kentsel alanlarda yapay gece ışığı nedeniyle, yiyecek arama faaliyetlerini geceye kadar sürdürdüğünü ortaya koymuştur. Kentsel ve ormanlık alanlarda yaşayan karatavukların yiyecek arama faaliyetinin bitiş zamanı arasındaki fark Mart ayında en yüksek düzeydedir ve Nisan ayının ortalarında önemli ölçüde azalır. Bunun nedeni, kışın gündüz vaktinin kısa olması ve yiyecek arama için mevcut zamanı kısıtlayan erken ilkbahar olabilir (Dominoni ve ark. 2015).

5. Üreme

Karatavuk (*Turdus merula*), yuvasını ağaç dalları ve duvar boşluklarına, çitler ve çalılıklar arasına yapar. Ormanlık alanlarda ardıç türlerini yuva yapma yeri olarak seçerler. (Karakaya ve ark. 2015). Orman ekosistemlerinde yaşayan karatavuklar genellikle 3-6 yumurta bırakır, kuluçka süresi 11-15 gün, yavru gelişim süresi ise 15-16 gündür. Yılda 2 kez kuluçkaya yatabilirler (Kızıroğlu, 2009, Çanakçıoğlu ve Mol, 1996:341; Öymen, 2010:271).

Karatavuk (*Turdus merula*), birbirini takiben 2 yıl (2013-2014) boyunca yapılan bir çalışmada yumurta verim dönemi Mart ortası ile Haziran ortası, yaklaşık 91 gün olmak üzere, kaydedildi. İlk yumurtalar 15 Mart (2013) ve son yumurtalar 14 Haziran (2014) olarak kaydedilmiştir. Her yuva için ilk yumurta tarihine göre belirlenen yuva başlangıcının zirvesi, Mayıs ayının ilk yarısı olmuştur. Yuvalar bölgede diğer ötücü türlerin aksine gövdenin yakınında ve gölgelik alt kısımda, fincan şeklinde, dış çapı 16 cm, iç çapı 9 cm ve çanak derinliği 6 cm civarındadır. Karatavukların yaşama gücü oranı % 68 civarındadır (Zeraoula ve ark 2016).

16 yuva üzerinde yaptığı çalışmada Karatavuk (*Turdus merula*), mart ayının ikinci haftası yuva yapımına başladığı, Nisan ve Mayıs ayının ilk haftası bu faaliyetlerini yoğunlaştırdığı gözlemlenmiştir. Genellikle günlük 1 adet yumurta bıraktığı ve bunu takiben dışının kuluçkaya yattığı izlenmiştir. 14 yuvada yumurta olduğu gözlenmiş, çıkış gücü 73.93 ± 5.9 , kuluçka randımanı ise 63.9 ± 9.8 ve yavru uçuş başarıları 81 ± 10.3 ve olduğu hesaplanmıştır (Evcimen ve ark. 2015).

Karatavuk (*Turdus merula*), iç kısımları çamurlu yapraklarla sıvanmış, iri dallar, kuru otlar, yosunlar, saplar ve diğer bitkisel materyallerden oluşan yuvalar inşa eder. Karatavuk (*Turdus merula*), yuva yapma yüksekliği ile dış yuva çapı arasında anlamlı bir ters ilişki vardır. Ağaçların yüksek kısımlarında yırtıcılardan korunmak için yuvalarını küçültme eğilimindedirler. Yuvalarının ana yırtıcıları, Saksığan (Magpies) ve Bayağı Alakarga (*Garrulus glandarius*) olan bu kuşların saldırı riskini azaltmak ve yuvalarını daha güvenli hale getirmek için dış yuva çapını küçültme eğilimindedirler (Kucherenko ve ark. 2020).

Karatavuk (*Turdus merula*), üzerine yapılan bir çalışmada ardışık üç üreme mevsimi boyunca çiftler arasında erkek gaga rengi ile dişi vücut durumu arasındaki ilişki incelenmiş, kentsel alanda vücut kondisyonu iyi olan dişilerde, üreme daha erken başlamış ve daha fazla üreme girişiminde bulunmuştur. Ayrıca, üreme sezonundaki yavru kuş sayısı, üreme denemelerinin sayısı ile pozitif ilişkilidir. Çünkü üremenin, özellikle yumurtlamanın ve kuluçkanın enerji maliyeti, dişiler için yüksektir. Erkek gaga rengi yoğunluğunun dişiler için eş seçiminde vücut kondisyonundan daha etkili olduğu ve üremede daha fazla başarı sağladığı anlaşılmıştır (Faivre ve ark. 2001).

Karatavuk (*Turdus merula*), kentsel alanlara özgü bazı faktörler, erken üremede önemli bir neden olması gerektiğini gösterebilir. Geceleri yapay ışığa maruz kalan Avrupa karatavuklarında üreme fizyolojisinin zamanlamasındaki çeşitliliğin önemini açıklayabilir. Geceleri sadece 0,3 lükse maruz kalan Avrupa karatavukları karanlık gecelere maruz kalan türdeşlerine kıyasla 3 ile 4 hafta daha erken bir testis büyümesi başlangıcı gösterdiği ve daha düşük plazma melatonin seviyesine sahip olduğu anlaşılmıştır (Dominoni ve ark. 2013).

6.Habitat

Karatavuk (*Turdus merula*), Bahçelerde, parklarda, kenarı ağaçlı dere boylarında, çalılıklarda sıkça görülür. Kış mevsimi boyunca güneşi en çok alan kuytu yerleri seçerler. Gün boyu sık çalılıklar arasında fark edilmeden saklanabilirler. Yaz mevsiminde sık yapraklı ağaçlarda geceler ve sabahın erken saatlerinde alışık olduğu yerlerde gezinirler (Anonim 2021).

Karatavuk (*Turdus merula*), ormanlık alanlarda çalılıklara yuva yaptığı, meşelik ormanlarda belli ağaçlara (meşe ağacı, ardıç, kızılbaş, sedir, göknar vb.) yuva yaptığı, park ve kentsel alanlarda ise yüksek ağaçlarda yuva yaptığı tespit edilmiştir (Karakaya ve ark. 2015)

Karatavuk (*Turdus merula*), karışık ormanlık alanların mesire alanları ve parklara kıyasla daha fazla yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise karışık ormanlık alanlarda çok farklı ağaç ve bitki örtüsünün bulunmasından kaynaklanmaktadır (Sarıkaya ve ark. 2011).

Biyolojik Mücadelede Önemi

Şehir ekosistemlerinde yaşayan kuş türleri bitki türlerinin yayılışına katkıda bulunma ve zararlı omurgasızlarla beslenmeleri gibi önemli ekolojik işlevsel özelliklere sahip oldukları için özellikle biyolojik kontrol alanında her geçen gün daha çok öne çıkmaktadırlar. Örneğin Çam türlerinin (*Pinus* sp.) zararlı olan Çalı antenli çam yaprak arısı (*Diprionpini* L.) Karatavuk (*Turdus merula*), için önemli bir besin kaynağı olup özellikle yavrularını bununla besledikleri bilinmektedir (Evcimen ve ark. 2015).

Böcekçil kuşlar, orman ve tarım alanlarına önemli ölçüde zarar veren böceklerin mücadelesinde potansiyel etkili olarak kabul görmektedirler. Günümüzde yapılan çalışmalarla böcekçil kuşların çok etkili avcılar oldukları kanıtlanmıştır. Örneğin böcekçil kuşlar, ormanlık alanlarda önemli ölçüde zararlı olan lepidopterler (pulkanatlılar) ile beslendiklerinden, onların popülasyonlarını %100'e kadar azaltabilmektedirler. Karatavuk (*Turdus merula*), sonbahar ve kış aylarında çam kese böceğinin larva ve yumurtalarını yiyerek beslenebilirler (Kayahan ve ark. 2015).

Karatavuk (*Turdus merula*), zararlı böcekler olan kök kurdu (*Diabrotica* spp.), mısır kulak kurdu (*Helicoverpa zea*) ve yabancı ot olan Kanyaş tohumları ile beslenerek doğal dengenin korunmasında fayda sağlar (Dolbeer ve ark. 2016).

Böcekçil kuşlar, ekosistemde zararlılar üzerinde baskısı olan organizmaların başında gelmektedirler. Kuşlar, zararlı böceklerin yumurtalarını, larvalarını, pupalarını ve erginlerini, yiyerek doğal dengenin korunmasında önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle üreme dönemlerinde bol miktarda böcek yiyerek beslenirler. Karatavuk (*Turdus merula*), ülkemizde ormanlık ve kentsel alanlarda yaşayan, böceklerle beslenebilen önemli böcekçil kuş türleri arasındadır ve biyolojik mücadele için önemlidir (Oğurlu 2000).

Karatavuk (*Turdus merula*), Belgrad Ormanı'nda yaşayan 65 böcekçil kuş türü içerisinde en yaygın kuş türlerinden birisi olarak tespit etmişlerdir (Arslangündoğdu ve ark. 2011).

Sonuç

Karatavuk (*Turdus merula*), özellikleri ve beslenme alışkanlıkları göz önüne alındığında, doğal dengenin devamlılığında önemli bir yer tutmaktadır. Ağaçlar ve bitkiler üzerinde zararlı olan bazı böcekleri yiyerek sayılarının artmasını engeller ve çevrenin korunmasında etkin rol oynar. Yedikleri bitki tohumlarını uzak yerlere taşıyarak bitkilerin çoğalmalarına yardımcı olurlar. Doğal dengenin kontrol altına alınmasında önem arz eden bu kuşlar besin zincirinin önemli bir parçasıdır. Doğal ortamında korunması yanında uygun üretme istasyonları veya üniversitelerin araştırma uygulama çiftliklerinde yetiştirilmesi de biyoçeşitliliğin korunması hususunda düşünülebilecekler arasındadır.

Kaynaklar

- Anonim (2021). Avına izin verilen yaban hayvanları. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim (2021). <https://tr.wikipedia.org/wiki/Karatavuk> (06.06.2021).
- Arslangündoğdu, Z. (2013). Karatavuk'un yöresel isimleri. *Avrasya Terim Dergisi*, 1 (1): 30– 39
- Arslangündoğdu, Z., Hızal A. (2011). Belgrat Ormanı'nda yaşayan böcekçil kuşlar. *Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Antalya. Bildiriler Kitabı s:80-85 ISBN: 978- 9944-452-54-0*
- Beasley E. L., and Carothers W. S. (1974). Unusual feeding habits in two species of Blackbirds. *Wilson Ornithological Society.*, 86 (4): 478-479
- Çanakçıoğlu, H. ve T. Mol, (1996). Yaban hayvanları bilgisi. İ.Ü. Yayın No: 3948, Orman Fakültesi Yayın No: 440, İstanbul, ISBN: 975-404-424-4.
- Dolbeer, R., Linz, M. G., (2016). Blackbirds. <https://www.researchgate.net/publication/308318425>
- Dominoni, D. M., Quetting, M., Partecke, J., (2013). Artificial light at night advances avian reproductive physiology, *Proc. R. Soc. Lond. B* 280, 20123017.
- Dominoni, D., Hof, T. J., Partecke, J. (2015). Social cue sareun likely to be the single cause forearly reproduction in urban European Blackbirds (*Turdusmerula*), *Physiology&Behaviour* 142:14-19
- Dominoni, D. M., Goymann, W., Helm, B., Partecke, J. (2013). Urban-likenight illumination reduces melatonin release in European Blackbirds (*Turdusmerula*): implications of city life forbiological time-keeping of songbirds, *Front. Zool.* 10 (2013) 60. <http://dx.doi.org/10.1186/1742-9994-10-60>
- Evcimen, B. E., Kabasakal, B. (2015). Karatavuk (*Turdus Merula L.*)'un Akdeniz Üniversitesi kampüsündeki üreme biyolojisi. <https://www.researchgate.net/publication/289735393>
- Favre, B., Preault, M., They, M., Secondı, J., Patris, B., Cezilly, F. (2001). Breeding strategy and morphological characters in an urban population of Blackbirds, *Turdusmerula Animal Behaviour*, 61, 969–974.
- Karakaya M, Özemas Ü. (2011). Role of Blackbirds (*Turdus Merula*) on biological controls of common Pine Sawfly (*DiprionPini*). 6rd International Symposium on Ecology and Environmental Problems. Abstractbook, p. 107
- Kayahan, A., Karaca, İ. (2015). Biyolojik mücadelede entomofog kuşlar. *Türk. Biyo. Müc. Derg.*, 6 (1): 51-65
- Kızıroğlu İ. 2009. Türkiye kuşları cep kitabı. Ankamat Matbaası, Ankara
- Kucherenko, M. V., Ivanovskaya, V. A. 2020. Variation in Blackbird, *Turdus Merula* (Passeriformes, Turdidae), nest characteristics in urban and suburban localities in crimea. *Zoodiversity*, 54(2): 157–162. DOI 10.15407/zoo2020.02.157.
- Maley, J. M., Fistanic, K., Franceschelli, A., Smith, B. L. (2019). Tricolored Blackbirds feeding in Joshua Tree inflorescences. <https://www.researchgate.net/publication/335873406>. DOI: 10.21199/WB50.3.6.
- Oğurlu İ. (2000) Biyolojik mücadele. Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi, No: 8, 159-167s. Isparta 440 s..
- Öymen, R. T., 2010. Yaban hayatı bilgisi. İ.Ü. Yayın No: 4899, Orman Fakültesi Yayın No: 494, İstanbul, ISBN: 978-975-404-859-9.

- Özkazanç, K.N., (2016). The importance of birds in biological control and insectivorous bird species determined in Bartın. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 18(2):55-64.
- Sarıkaya, G.A., Gündoğdu, B. (2011). Kütahya kent ormanı ve çamlıca mesire alanının kuş faunası. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 12: 13-19.
- Zeraoula,A., Bensouilah,T., Brahmia,H., BouslamaZ.,Houhamdi,M., Kerfouf, A. (2016). Breeding biology of the European Blackbirds (*TurdusMerula*) in Orange Orchards. *Journal of King Saud University, Science* 28, 300–307

Relationship Between Body Weight and Milk Yield in Holstein Cows

¹E. Kul*, ²S.H. Abaci and ³A.A. Barut

¹*Kırşehir Ahi Evran University Faculty of Agriculture Department of Animal Science, Kırşehir*

²*Ondokuz Mayıs University Faculty of Agriculture Department of Animal Science, Samsun*

³*Cattle Breeders' Association of Kastamonu Province, Kastamonu*

*Corresponding author: ertugrul.kul@ahievrn.edu.tr

Abstract

This study was conducted to investigate the relationships between body weight (BW) and milk yield, and post-partum BW and their changes during parity and lactation in Holstein cows. This study was conducted on a private dairy cattle farm in Kastamonu province in the Mid-Black Sea Region of Turkey. The study material included 2133 records from 273 Holstein cows calved between 2016 and 2017 years. Parity (from 1 to 5) and stage of lactations (from 1 to 10) were used to be environmental factors affecting traits. The effect of parity and stage of lactation on BW and milk yield were significant ($P < 0.05$). BW and milk yield increased with advancing lactation until the fourth parity, then declined in fifth parity. The lowest BW was observed in the first two months of lactation, and it increased linearly with following lactation periods. Milk yield was low in the first month of lactation and then decreased linearly until the end of lactation. Correlations between BW and milk yield were all positive and ranged from 0.201 to 0.588. BW change in early to mid-lactation were phenotypically correlated with milk yield. Finally, based on the findings, it is suggested that monitoring BW change in early and mid-lactation can be used as a management tool to improve the milk yield in dairy herds.

Keywords: Holstein, body weight, milk yield, parity

Introduction

High-producing dairy cattle cannot provide a positive dietary balance and must mobilize their body fat reserves during early lactation. However, energy balance measurement in a population with a larger scale is certainly not easy. Therefore, the use of other traits such as body condition scores BCS or body weight (BW), having indicators of the energy balance of the cow, has increased (Santolaria et al., 2012). BCS is a subjective method to assess the nutritional status of dairy cows (Kul et al., 2020). However, BCS is not practice due to the failure assessment of inexperienced herd managers. Nonetheless, daily cow body-weighing is available in commercial farms and BW can be observed during critical periods of lactation (Santolaria et al., 2012).

BW is not currently included in most breeding recordings in dairy cows. A suitable method of recording must be available to include BW in an intensive breeding program (Veerkamp and Brotherstone, 1997). BW in selection decisions is hindered by limited knowledge on procedures for data recording and can therefore be used to be a tool to improve productivity as well (Koenen, 2001).

BW is also affected by parity (Oni et al., 2001; Bayram et al., 2006). Higher-parity dairy cows in early lactation lose more BW (Roche et al., 2007), and the period with minimum BW increased with parity in Holstein cows (Koenen et al., 1999). Banos et al. (2005) reported that BW in first-parity cows is provided reliable predictions according to the changes in total body energy estimated on the basis of weekly and subsequent parities as well. However, the authors emphasized the further research to elucidate the relationships between BW changes and milk production (Řehák et al., 2012). Also, BW also changes during the early lactation period (Veerkamp and Brotherstone, 1997; Berry et al., 2002; Berry et al., 2007). Lose more BW in early lactation and tend to gain more BW in late lactation was determined by Uribe and González (2018). Also, BW in dairy cows is affected by animal size, degree of fatness, and gut fill, all of which are dependent on the stage of pregnancy, stage of lactation, and age-dependent growth (Berry et al., 2002).

BW in dairy cows and its changes contribute to increasing economic and biological efficiency. Consideration as a genetic selection of BW might be a tool for improving economic response (Koenen, 2001). Information of the cow's individual BW changes throughout the lactation and its adjustment factors is limited. The importance of BW in dairy cattle has been researched by many research. Phenotypic and genetic relationships between BW and milk production have been investigated by

several studies (Koenen et al., 1999; Berry et al., 2002; Oni et al., 2001), but the results have been inconsistent.

In Turkey, BW in dairy cows is not routinely recorded in dairy farms. Therefore, the data needed to study the potential associations between BW and production traits are not available. Our objectives therefore were to evaluate relationships between BW and milk yield, and also post-partum BW and its changes during lactation and parity in Holstein cows.

Material and Methods

This study was conducted in Kastamonu province in the Mid-Black Sea Region of Turkey. The study material included 2133 records from 273 Holstein cows calved on a private dairy cattle farm between 2016 and 2017 year. The cows were milked three times per day by milking machines. They were kept in free-stall barns during the whole year. The cows were fed a total mixed ration (TMR) and ad libitum twice a day. All cows were milked three times a day, yields were recorded automatically recorded on a computer via transponders. BW was measured electronically by a walking scale in the milking parlor three times a day after milking, and average daily BW was calculated automatically and recorded. All records were taken ten times from 30±15 to 300±15 of lactation.

According to their mean BW and milk yield, the cows were grouped five parity (from 1 to 5) and ten stage of lactations' group (from 1 to 10).

The following model was used to determine the parity and stage of lactation on BW and milk yield;

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ijk}$$

where Y_{ijk} = dependent variable, μ = overall mean, α_i = parity effect with $i = 1$ to 5, β_j = stage of lactation with $j = 1$ to 10, e_{ijk} = random residual.

The statistical analysis was performed using SPSS 21.0 for Windows. The values were presented as means ± standard error (SE). The Duncan multiple range test was used to determine the significance of differences between means. In addition, Pearson's Correlation method was employed to compute the correlations between the BW and milk yield.

Results

The effect of parity on BW was significantly important ($P < 0.05$). The lowest BW was found in first parity compared to other parities ($P < 0.05$). The highest BW was determined in fourth parity, but there were no significant differences between the fifth lactation (Table 1). High BW in older cows than younger cows may be explained by continued growth with the advancing age.

Table 1. Effect of parity on body weight and milk yield

Parity	n	BW (kg)	Milk yield (kg/day)
First	878	539.80±1.88 ^d	28.82±0.22 ^c
Second	575	624.09±2.56 ^c	35.65±0.36 ^b
Third	348	634.32±3.50 ^b	36.71±0.54 ^{ab}
Fourth	164	645.37±4.45 ^a	37.11±0.73 ^a
Fifth	168	643.15±4.82 ^{ab}	35.73±0.75 ^b
Mean	2133	594.18±1.63	33.13±0.20

^{a, b, c, d}: Different letters on the same line indicate statistically significant differences ($P < 0.05$)

BW: Body weight

Milk yield is related to the parity of the cows ($P < 0.05$). The lowest milk yield was found in the first parity ($P < 0.05$). Milk yield increased linearly with advancing lactation until the fourth parity, then declined in the fifth parity (Table 1). In other words, when the parity increased, the milk yield also increased; but thereafter, a gradual declined in milk yield then set in.

BW was significantly affected by stage of lactation ($P < 0.05$). The lowest BW was detected in the first and second lactation months and it increased linearly with following lactations periods (Table 2). Decreasing BW in the early lactation period can be explained because of the negative energy balance (NEB). As is known, during the early postpartum period, the energy demand for maintenance and production exceeds and dairy cows enter a period of NEB during which they due to mobilize body

reserves from milk production. Thus, dairy cows must consume enough feed to meet energy demand during the early period (Spicer et al., 1990; Kul and Erdem, 2018). Thus, BW is decreased in early lactation when cows are in peak milk yield, BW increase advancing lactation period. Calculated lowest BW means belonging to the first lactation period might be explained by an intensive body reserve mobilization related to milk production at the beginning of lactation and regaining reserves with dropping milk yield in later periods.

Table 2. Effect of stage of lactation on body weight and milk yield

Stage of Lactation	n	BW (kg)	Milk yield (kg/day)
1	265	578.23±4.75 ^g	33.34±0.61 ^c
2	265	574.27±4.54 ^g	37.78±0.55 ^a
3	265	581.18±4.43 ^f	36.76±0.54 ^a
4	265	587.42±4.45 ^{fg}	35.00±0.54 ^b
5	265	594.17±4.54 ^f	33.23±0.50 ^c
6	255	599.26±4.53 ^{de}	31.86±0.50 ^{cd}
7	219	608.94±4.96 ^{cd}	30.41±0.50 ^{de}
8	172	620.82±5.64 ^{bc}	28.91±0.59 ^e
9	113	624.91±6.83 ^{ab}	26.55±0.71 ^f
10	55	634.11±9.89 ^a	25.95±0.82 ^f

^{a, b, c, d}: Different letters on the same line indicate statistically significant differences (P<0.05)

BW: Body weight

As seen Table 2, effect of the stage of lactation on milk yield was significant (P<0.05). Milk yield was the highest in two and three lactation months. Milk yield, which was low in the first month of lactation, was highest in the second and third lactation months, then decreased linearly until the end of lactation, and the lowest was found in the ninth and tenth lactation months.

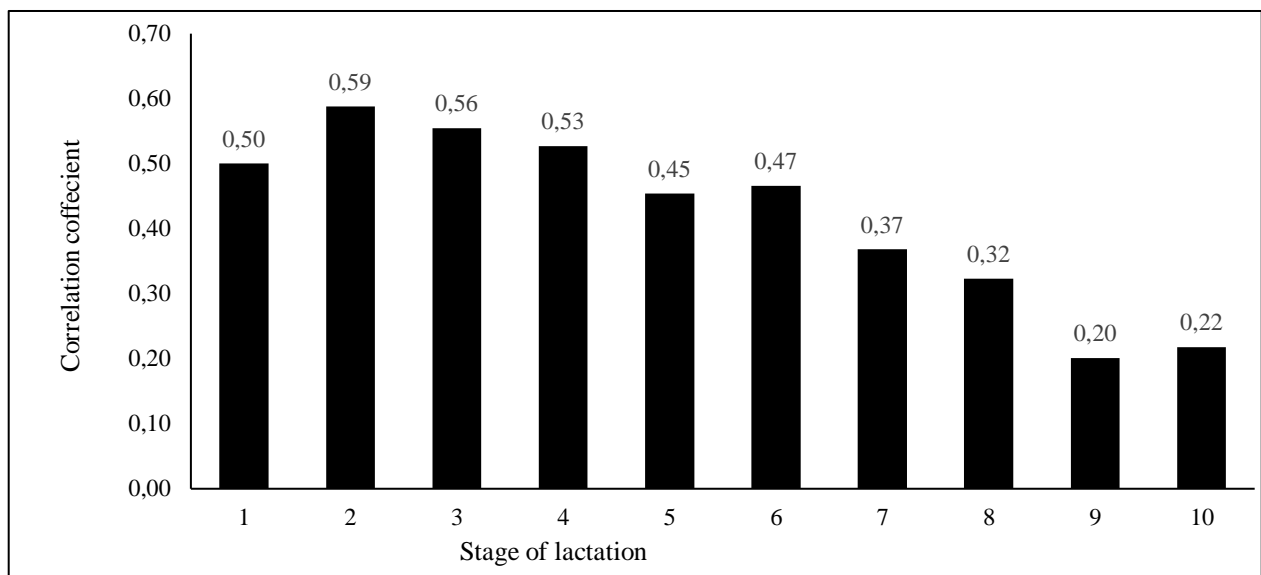


Figure 1. Correlations between milk yield and BW during stage of lactation.

The phenotypic correlations between BW and milk yield changes throughout lactation are given in Figure 1. Correlations between milk yield and BW were all positive and ranged from 0.20 to 0.59. BW in early to mid-lactation showed moderate to high positive correlations with milk yield (0.45 to 0.59). In other words, BW changes in early to mid-lactation were phenotypically correlated with milk yield and this result indicates that those cows with high BW in early lactation had high milk yield. However, there is a low correlation between BW and milk yield changes in late lactation.

Conclusion

Milk yield and BW were significantly affected by parity and stage of lactation ($P < 0.05$). Milk yield and BW increased with advancing lactation until the fourth parity, then declined in the fifth parity. The lowest BW was determined in the first two months of lactation, and it increased linearly with following lactations periods while milk yield was low in the first month of lactation and then decreased linearly until the end of lactation. BW changes in early to mid-lactation were phenotypically correlated with milk yield. It can be concluded that environmental factors affecting milk yield and BW should be considered, and monitoring BW change in early and mid-lactation can be used as a management tool to improve the milk yield in top production dairy herds.

References

- Banos G, Brotherstone S and Coffey MP (2005). Genetic profile of total body energy content of Holstein cows in the first three lactations. *Journal of Dairy Science*, 88(7): 2616-2623.
- Bayram B, Güler O, Yanar M and Akbulut Ö (2006). Relationships among body weight, body measurements and estimated feed efficiency characteristics in Holstein Friesian cows. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 3(1): 64-67.
- Berry DP, Buckley F, Dillon P, Evans RD, Rath M and Veerkamp RF (2002). Genetic parameters for level and change of body condition score and body weight in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85(8): 2030-2039.
- Berry DP, Lee JM, Macdonald KA, Stafford K, Matthews L and Roche JR (2007). Associations among body condition score, body weight, somatic cell count, and clinical mastitis in seasonally calving dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 90(2): 637-648.
- Koenen EPC (2001). Selection for body weight in dairy cattle. Doctoral thesis. Animal Breeding and Genetics Group, Wageningen University, P.O. Box 338, 6700 AH Wageningen, p.1-8, ISBN: 90-5808-361-6, The Netherlands.
- Koenen EPC, Groen AF and Gengler N (1999). Phenotypic variation in live weight and live-weight changes of lactating Holstein-Friesian cows. *Animal Science*, 68(1): 109-114.
- Kul E and Erdem H (2018). Relationships between milk insulin-like growth factor-I (IGF-I) concentration and body condition score with reproductive performance and milk yield in Jersey cows. *Large Animal Review*, 24(2): 65-70.
- Kul E, Şahin A, Uğurlutepe E and Soydaner M (2020). Association of change in body condition score with milk yield and reproduction traits of Holstein Cows *Journal of Animal and Plant Sciences*, 30(2): 305-311.
- Oni OO, Adeyinka IA, Afolayan RA, Nwagu BI, Malau-Aduli AEO, Alawa CBI and Lamidi OS (2001). Relationships between Milk Yield, Post-Partum Body Weight and Reproductive Performance in Friesian x Bunaji Cattle. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(11): 1516-1519.
- Řehák D, Volek J, Bartoň L, Vodková Z, Kubešová M and Rajmon R (2012). Relationships among milk yield, body weight, and reproduction in Holstein and Czech Fleckvieh cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 57(6): 274-282.
- Roche JR, Lee JM, Macdonald KA and Berry DP (2007). Relationships among body condition score, body weight, and milk production variables in pasture-based dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90(8): 3802-3815.
- Santolaria P, Lopez-Gatius F, Sánchez-Nadal JA and Yaniz J (2012). Relationships between body weight and milk yield during the early postpartum period and bull and technician and the reproductive performance of high producing dairy cows. *Journal of Reproduction and Development*, 58(3): 366-370.
- Spicer LJ, Tucker WB and Adams GD (1990). Relationship between energy balance, insulin-like growth factor-I and estrous behaviour during early lactation in dairy cows. *Animal Science Research Report*, Agricultural Experiment Station, Oklahoma State University, (MP-129): 338-345.
- Uribe H and González H (2018). Variances between cattle postpartum body weight and dairy traits in a pastoral system in Chile. *Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 34(3): 266-274.
- Veerkamp RF and Brotherstone S (1997). Genetic correlations between linear type traits, food intake, live weight and condition score in Holstein Friesian dairy cattle. *Animal Science*, 64(3): 385-392.

Use of Hemp by Products in Ruminant Nutrition

¹A. V. Garipoğlu*, ²H. Muruz

¹ Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science-SAMSUN

² Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Nutrition Division-SAMSUN

Abstract

Hemp (*Cannabis sativa* L.) is a plant cultivated with the aim of producing fiber in most of the regions of the World. However, some by products (seed, oil, cake, seed shell and leaves) of hemp production can also be used in rations of different animal species. Each of these by products provides basic nutrients (crude protein, ether extract, crude fiber etc) to the animals in varying amounts. Use of hemp by products in ruminant rations also enriches the ruminant products (milk and meat) with bioactive compounds. Indeed, previous studies showed that the milk and meat products obtained from ruminants fed on rations containing hemp by products are rich in bioactive compounds such as n-3 fatty acid and conjugated linoleic acid (c9 t11) etc. which are beneficial to human health. In this study, the nutrient contents and nutritive values of the hemp byproducts and their effects on animal performance and product (meat and milk) quality will be reviewed.

Keywords: Hemp, ruminant, nutrition, hemp meal

Introduction

Byproducts (seed, oil, cake, and leaves) of hemp (*Cannabis sativa* L.), which is raised for fiber production in different regions of the World, are used as feed sources in rations of different animal species (Semwogerere et al., 2020). In past, use of hemp byproducts for fibre and seed production is common, but afterwards its use was prohibited due to high tetrahydrocannabinol (THC) content. But, in 2003, hemp byproducts with low narcotic substance levels were allowed to be used (Hessle et al., 2008).

Some studies were conducted to determine the possibilities of using these byproducts in ruminant nutrition (Mustafa et al., 1998; Hessle et al., 2008). In these studies, the nutrient contents and nutritive values of hemp byproducts were handled. The main reservation related to use of these byproducts is the existence of some bioactive compounds such as tetrahydrocannabinol (THC) and cannabidiol (CBD). For this reason, the inclusion level of hemp meal (HM) is quite low (50 g/kg dry matter) in ruminant rations in European countries.

Nutrient contents of the hemp byproducts vary according to the variety, climatic conditions and methods used in HM production (Table 1) (House et al., 2010; Halle et al., 2013). While, as expected the CP content of HM (341 g/kg DM) is superior to other hemp byproducts, the seed and leaves have been reported to have notable CP contents (260 and 238 g/kg DM, respectively). Leonard et al. (2020) reported the nutrient contents of the different hemp varieties to be varied (Crude Protein (CP): 23.7-27.4, ether extract (EE): 26.9-32.7%; crude ash (CA) 4.7-5.8%, crude fiber (CF): 30.3-38.8%). This researcher also reported that there are more than 40 hemp varieties and the food sources to which these hemp varieties are added differ in nutrient content and physicochemical and organoleptic traits. Callaway (2004), reported that amino acid profile of hemp seed, which is rich in arginin, glycine and histidin, is comparable with that of egg albumin and soy seed. The hemp protein isolate was reported to have higher sulphurous amino acids and total amino acid content and also higher protein digestibility compared to soy protein isolate (Wang et al., 2008). House et al. (2010), reported lysine amino acid to be first-order limiting amino acid in all of the hemp byproducts. The highest content of cell wall components (NDF and ADF) and EE were found in hurds and leaves, respectively. Leaves also have highest CA content (112 g/kg DM) among the hemp byproducts.

The comparative data related to the nutrient compositions of HM and some meals are presented in Table 2. The CP content of HM (39.2%) is seen to be higher than that of sunflower seed meal (37.7%), similar to that of cottonseed meal (40.0%) and lower than that of soybean meal (55.2%). The CF content of HM (30.0%) is higher than than those of other meals expect sunflower seed meal (29.1 %). The

methionine (a limiting indispensable amino acid) content of HM is higher than that of soybean meal which is one of the highest quality meals. Also, the hemp leaves have higher lysin (a limiting indispensable amino acid) content compared to soybean meal. Similarly, the HM has similar histidin level with other cakes. As known, histidin is one of the amino acids most affecting milk yield of dairy cows. The data in Table 2 indicates that the hemp byproducts, especially HM, have quite satisfactory amino acid profile.

Ether extract content of hemp products (290 g/kg DM for hemp seed and 116 g/kg DM for HM; Table 1) which are above the values recommended for dairy cows (5-6 % DM; Pantoja ve ark. 1994) complicate using these products in ruminant ration. NDF and ADF contents of hemp byproducts are near to values recommended for ruminant rations. The hemp seed and HM have lignin contents (112-117 g/kg DM; Halle and Schöne, 2013; Vonapartis et al., 2015) which are higher enough to lower the dry matter consumption (DMC) and digestibility (40 g/ kg DM; NRC, 2001). The higher lignin content of HM is sourced from shell portion remained in the HM after extraction of oil (nearly 65 g/ kg DM; Leonard ve ark., 2020). For this reason, the lignin content of HM reduces and its digestibility increases with decreasing shell portion in HM. The ME content of HM (9.21-13.01 MJ/ Kg DM, respectively) was reported to be enough for meeting the maintenance (0.424, 0.401 and 0.497 MJ ME/kg liveweight^{0.75}, respectively) and growing (0.03, 0.015 and 0.016 MJ ME/g liveweight gain, respectively) requirements of goats, sheep and cattle (Semwogerere et al. 2020).

Use of hemp byproducts in ruminant nutrition

The consumption of DM and various nutrients of HM was reported to be higher compared to that determined for SBM (Hessle et al., 2008; Semwogerere et al., 2020; Table 3). The ME (except for steers) NDF, CP and EE consumptions were found higher for HM compared to those found for SBM. In the same table, the liveweight gain (LWG) was shown to be not affected by protein source (HM and SBM). But, feed conversion ratio (FCR) determined for calves consuming HM (288 g LWG/kg dry matter intake (DMI)) was lower than found for calves consuming SBM (315 g LWG/kg DMI). Interestingly, the FCR was found similar for steers consuming HM or SBM. These findings indicate that HM produced by cold pressing process is comparable to SBM in terms of carcass characteristics and LWG. Furthermore, the HM with lower starch content and higher cell wall content affects rumen fermentation positively and so it can be used as an alternative protein source for growing intensive fattening cattle.

Some studies related to use of hemp byproducts in ruminant nutrition were conducted in past years. Gibb et al. (2005), reported that inclusion of HM at ratios of 9 and 14% (% of DM) in barley-based finishing rations of fattening cattle did not affect the DMI, LWG and FCR negatively. In the same study, HS increased conjugate linoleic acid (CLA) and n-3 fatty acid contents (which have beneficial effects on human health) in muscle tissue and body fat, but trans fatty acids and saturated fatty acid contents (which have harmful effects on human health) were also increased in same tissues. The authors reported that HS can be used as an alternative protein source in feedlot rations. Similarly, Parker et al., (2003), reported that HS with high polyunsaturated fatty acid content (60 % linoleic acid, 17-19 % linolenic acid) could be used in ruminant rations. In some studies, HS was reported that can be used as protected (by-pass) protein source in sheep and cattle rations (Mustafa et al., 1998; Callaway, 2004). Karlson et al. (2010) conducted a study with the aim of determining the effects of different inclusion levels of HM (cold-pressed) (0, 143, 233 and 318 g/kg DM) in ration on composition of cow milk. In this study, while DMI was not affected, EE, NDF and CP intakes increased and starch intake decreased with increasing HM intakes. Furthermore, milk protein and fat contents and CP use efficiency (milk protein/CP intake) decreased and milk urea content increased due to the increasing levels of HM in ration. The highest milk yield was obtained at 143 g/kg DM.

Table 1. Nutrient contents of hemp byproducts (Semwogerere et al., 2020).

	Hemp byproducts					Soybean meal
	Seed	Meal*	Shell	Hurds	Leaves	
	g/kg DM					
Dry matter (DM)	928	929	949	963	931	906
Crude protein (CP)	260	341	127	32	238	503
Ether extract (EE)	290	116	103	0,08	200	40
NDF	328	395	649	900	-	125
ADF	230	275	502	789	-	89
Crude ash (CA)	57	68	39	-	112	69
	Amino acids (%)					
Arginine	2.42	4.11	0.94	-	4.32	3.63
Cystine	0.44	0.74	0.18	-	0.79	0.71
Histidine	0.58	0.98	0.25	-	2.21	1.27
Isoleucine	0.90	1.52	0.39	-	3.23	2.47
Leucine	1.58	2.47	0.71	-	7.1	3.79
Lysine	0.91	1.39	0.33	-	3.84	3.11
Methionine	0.60	0.93	0.18	-	0.89	0.65
Phenylalanine	1.09	1.70	0.53	-	3.94	2.68
Threonine	1.07	1.42	0.36	-	2.26	1.96
Tryptophan	0.24	0.41	0.06	-	-	0.71
Valine	1.21	2.01	0.60	-	3.91	2.46

*Mechanical extraction

Table 2. Nutrient contents of some meals (<https://feedipedia.org/>)

	Unit	Hemp meal	Soybean meal	Sunflower seed meal (Shelled)	Sunflower seed meal (Unshelled)	Cottonseed meal
		Solvent extraction				
Dry matter (DM)	As fed (%)	88.7	88.0	88.9	89.8	90.2
Crude protein (CP)	% DM	39.2	55.2	31.3	37.7	40.0
Ether extract (EE)	% DM	1.9	1.7	2.3	1.8	3.1
Crude fiber (CF)	% DM	30.0	4.4	29.1	22.8	19.7
NDF	% DM	39.3**	10.5	46.4	38.7	36.6
ADF	% DM	32.1**	5.7	33.2	26.6	25.9
Crude ash (CA)	% DM	10.5	7.3	7.0	7.7	7.1
Lignin	% DM		0.4	11.2	8.6	8.1
		Secunder compounds				
Total tanen	(g/kg KM)				16.0	5.1
Condanse tanen	(g/kg KM)	1.64*			3.9	4.1
		Digestibility and energy values				
Organic matter digestibility	(%)		91.1	61.2	66.4	68.1
Metabolic energy	(MJ/kg DM)	9.5**	13.4	8.9	9.6	10.2
Digestible energy	(MJ/kg DM)			11.7	12.7	13.5
N digestibility	(%)		80.2	73.3	87.7	79.3

	Amino acids				
	g/16 g N		(% of total protein)		
Arginine	10.7	7.3	8.5	8.1	10.4
Cystine	1.7	1.6	1.7	1.7	1.6
Histidine	2.5	2.7	2.5	2.4	2.9
Isoleucine	3.8	4.6	4.1	4.1	3.1
Leucine	6.1	7.7	6.2	6.2	5.5
Lysine	3.3	6.2	3.5	3.5	4.0
Methionine	2.1	1.4	2.3	2.3	1.4
Phenylalanine	4.3	5.1	4.4	4.4	5.1
Threonine	3.2	3.8	3.6	3.6	3.2
Tryptophan	-	1.4	1.2	1.3	1.8
Valine	4.6	4.8	4.9	4.9	4.3

*(Semwogerere et al., 2020), ** (Karlsson et al., 2010).

Table 3. Dry matter and nutrient intakes and some performance parameters of ruminants consuming hempseed meal (HM) and soybean meal (SBM) (Hessle et al., 2008).

Nutrients	Calves				Steers			
	HM	SBM	SEM	p	HM	SBM	SEM	p
DM (kg/day)	5.00	4.55	0.11	0.025	11.2	10.6	0.25	NS
NDF (g/kg liveweight)	10.7	8.0	0.1	<0.001	8.3	7.4	0.2	0.029
Starch (g/kg DMI)	304	369	0.5	<0.001	302	329	1.3	<0.001
CP (g/kg DMI)	177	152	0.4	<0.001	129	118	1.0	<0.001
EE (g/kg DMI)	33.1	21.4	0.1	<0.001	23.3	16.7	0.1	<0.001
ME (MJ)	58.6	53.7	1.25	<0.032	134	127	3.1	NS
LWG (kg/day)	1.34	1.28	0.04	ÖD	1.22	1.22	0.05	NS
FCR (g LWG/kg DMI)	288	315	0.34	0.009	108	114	3.1	NS

DM: Dry matter, NDF: Neutral detergent fiber, CP: Crude protein, EE: ether extract, ME: Metabolizable energy, DMI: dry matter intake, LWG: Liveweight gain, FCR: Feed conversion ratio, SEM: standart error of mean, p: significance level, NS: not significant.

Literature

- Callaway, J. C. (2004). Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*, 140, 65–72.
- EFSA-FEEDAP, 2011. Scientific opinion on the safety of hemp (*Cannabis* genus) for use as animal feed. *EFSA J.* (2011) 9:1–41. doi: 10.2903/j.efsa.2011.201.
- Gibb, D.J., Shah, M.A., Mir, P.S., McAllister, T.A. 2005. Effect of full-fat hemp seed on performance and tissue fatty acids of feedlot cattle. *Can J Anim Sci*85:223–30. doi: 0.4141/A04-078
- Halle, I., Schöne, F. 2013. Influence of rapeseed cake, linseed cake and hemp seed cake on laying performance of hens and fatty acid composition of egg yolk. *J fur Verbraucherschutz und Leb.* 8:185–93. doi: 10.1007/s00003-013-0822-3
- Hessle, A., Eriksson, M., Nadeau, E., Turner, T., Johansson, B. 2008. Cold-pressed hempseed cake as a protein feed for growing cattle. *Acta Agric Scand A Anim Sci.*, 58:136–45. doi: 10.1080/09064700802452192
- House, J.D., Neufeld, J., Leson, G. 2010. Evaluating the Quality of Protein from Hemp Seed (*Cannabis sativa* L.) Products Through the use of the Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score Method. *J. Agric. Food Chem.* 2010, 58, 22, 11801–11807
- Karlsson, L., Finell, M., Martinsson, K. 2010. Effects of increasing amounts of hempseed cake in the diet of dairy cows on the production and composition of milk. *Animal*, 4:11, pp 1854–1860. doi:10.1017/S1751731110001254
- Leonard, W., Zhang, P., Ying, D., Fang, Z. 2020. Hempseed in food industry: nutritional value, health benefits, and industrial applications. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 19:282–308. doi: 10.1111/1541-4337.12517

- Mustafa, A.F., McKinnon, J.J., Christensen, D.A. 1998. The nutritive value of hemp meal for ruminants. *Can J Anim Sci.*, 79:91–5. doi: 10.4141/A98-031
- Pantoja, J., Firkins, J.L., Eastridge, M.L., Hull, B.L. 1994. Effects of fat saturation and source of fiber on site of nutrient digestion and milk production by lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* (77:2341–56. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(94)77177-0
- Parker, T. D., D. A. Adams, K. Zhou, M. Harris, and L. Yu. 2003. Fatty acid composition and oxidative stability of cold-pressed edible seed oils. *J. Food Sci.* 68:1240–1243.
- Semwogerere, F., Katiyativa, C.L.F., Chikwanha, O.C., Marufu, M.C., Mapiye, C. 2020. Bioavailability and Bioefficacy of Hemp By-Products in Ruminant Meat Production and Preservation: A Review. *Front. Vet. Sci.*, 7, | <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.572906>.
- Vonapartis, E., Aubin, M.P., Seguin, P., Mustafa, A.F., Charron, J.B. 2015. Seed composition of ten industrial hemp cultivars approved for production in Canada. *J Food Compos Anal.* 39:8–12. doi: 10.1016/j.jfca.2014.11.004
- Wang, X., Tang, C., Yang, X., & Gao, W. (2008). Characterization, amino acid composition and in vitro digestibility of hemp (*Cannabis sativa L.*) proteins. *Food Chemistry*, 107, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.06.064>

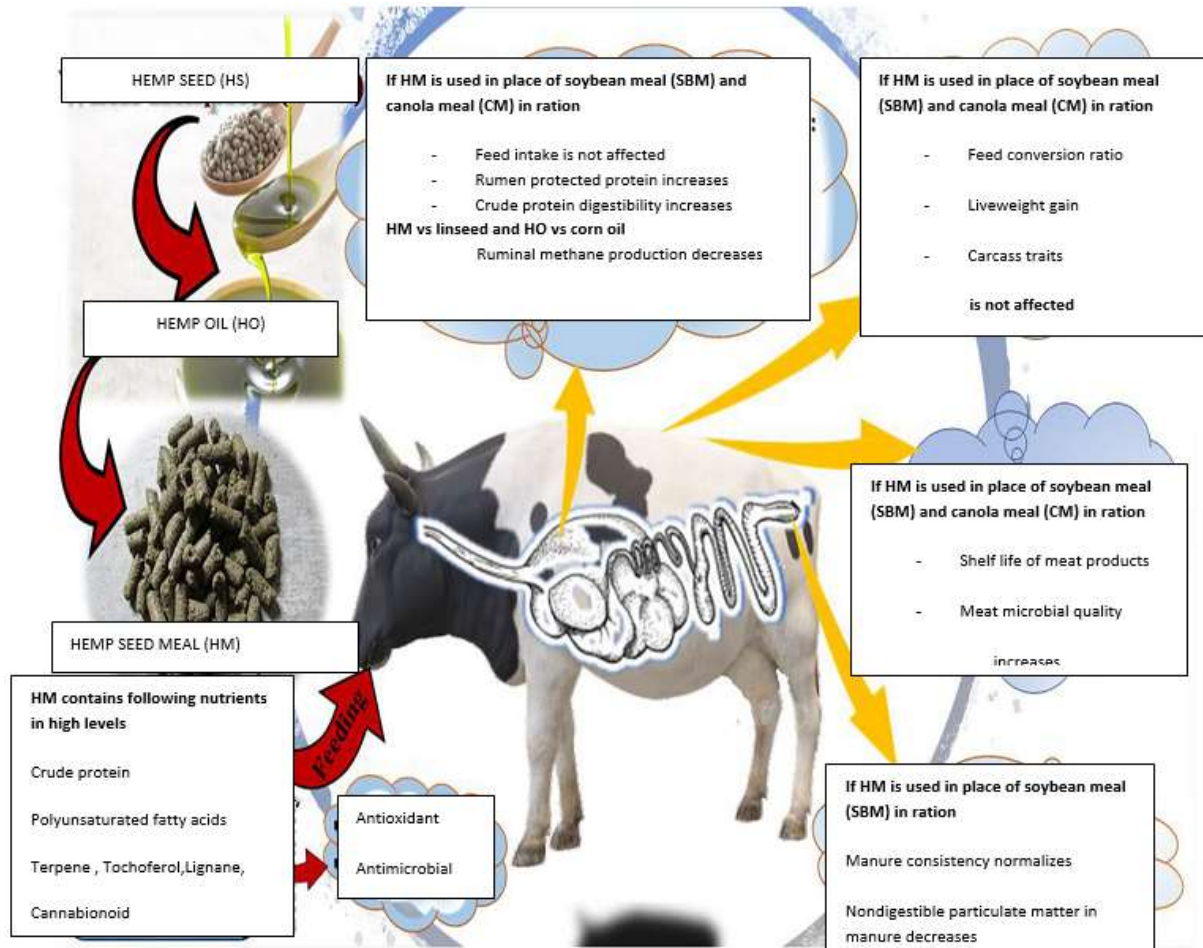


Figure 1. Affects of hemp byproducts in ruminant body (Adapted from Semwogerere et al., (2020)).

Growth Performance, Antioxidant Status, and Organoleptic Characteristics in Conventional vs Slow-Growing Broiler Chicks

¹V. Moulasioti, ¹E. Fotou*, ¹C. Tellis, ¹D. Kyriakou, ¹M. Papadami, ²A. Patsias, ¹V. Moussis, ⁴I. Sarrigeorgiou, ⁴P. Lymberi, ¹V. Tsikaris, ^{2,3}V. Tsiouris, ¹D. Tsoukatos

¹ *Department of Chemistry, Section of Organic Chemistry and Biochemistry, University of Ioannina, Ioannina, Greece*

² *Microbiology and Chemical Laboratory, Pindos APSI, Ioannina, Greece*

³ *Unit of Avian Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, School of Health Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece*

⁴ *Immunology Laboratory, Immunology Department, Hellenic Pasteur Institute, Athens, Greece*

Abstract

Poultry meat is of high nutritional value because of its high protein and low-fat content, as well as low cost of production and low price for consumers. In order to meet the consumers' ever-increasing demand for chicken meat, the poultry industry adopted an intensive way of breeding. As a result, fast-growing chickens which are mainly used in the poultry industry, present oxidative stress, health problems and poor performance. The free-range poultry production system has been developed as an alternative, using slow-growing breeds which present enhanced immune system, better meat quality, as well as growth performance. In this study, we examined the growth performance, meat quality and oxidative stress in conventional and free-range chickens under large scale production. Results showed that slow-growing broiler chicks exhibited overall improved growth performance, meat quality and organoleptic characteristics. Also, slow-growing broiler chicks showed significantly better antioxidant status ($p \leq 0.05$).

Keywords: Fast-growing chickens, slow-growing chickens, growth performance, antioxidant status, organoleptic characteristics

Introduction

Poultry meat has a dominant market position due to its high nutritional value, low cholesterol, and fat content. In developing countries, an increase in production up to 16% is expected in 2025 (OECD and FAO, 2016). In previous years, the poultry industry had focused on intensive systems of breeding with high stocking density, mass feeding and fast-growing breeds to increase productivity (Dawkins, 2017). However, these factors increase broilers' stress resulting in high rates of mortality and increased health problems. Stress negatively affects the meat quality and characteristics as well as the growth performance of broilers. Some of the stress factors are stocking density, temperature, and ventilation (Feddes et al., 2002).

To surpass these problems, focus has shifted to improve chicken welfare, meat quality and productivity. Consumers' demand for broiler raising without chemicals and antibiotics for growth as well as better welfare has led the poultry industry to alternative breeding systems such as free-range and organic. Nevertheless, alternative rearing systems are less standardisable than conventional ones, and farming conditions vary among countries. In general, these systems provide the chickens with outdoor access (pasture), use slow-growing genotypes and a low-fat diet high in cereals (65-70%) (Dal Bosco et al., 2021).

Chickens raised under these conditions exert their innate behaviour, present better immune response, and antioxidant status. Last but not least meat of slow-growing chickens is of better quality compared to conventional broilers (Jin et al., 2019; Stadig et al., 2016). Various parameters affect broiler performance including, stocking density, age, pasture intake and genotype (Wang et al., 2009). Many studies have been done to assess the results on antioxidant status, growth performance, meat quality, and sensory characteristics between conventional and outdoor systems, but results are still controversial (Stadig et al., 2016). Although many studies have been done under experimental conditions, research on industrial scale lags behind. For this reason, in this study, we examined the growth performance, meat quality and oxidative stress in conventional and free-range chickens under large scale production.

Materials and methods

Materials

2-Thiobarbituric Acid and MDA was purchased from Sigma Aldrich (UK) and Trichloroacetic Acid from Fisher chemical (Germany).

Birds, housing, and diet

Forty-six thousand fast-growing chickens (Ross 308, 15 birds/m²) and six thousand slow-growing chickens (Sasso, 13 birds/m² indoor, and 15 bird/m² of forage paddock) were allocated in different houses and raised under the same conditions (equipment, ventilation, lighting, drinking water, etc.). Slow-growing chickens were left for outdoor grazing at the 28th day of age until slaughter. Special diets were designed for each group, age period and genotype.

Sampling and muscle tissue homogenization

Blood and muscle tissue samples were collected in the slaughterhouse at the 47th day for Ross 308 and at the 67th day for Sasso broilers. Blood samples from 15 birds per group were collected by jugular vein-puncture in ethylene diamine tetra-acetic acid (EDTA) tubes, centrifuged at 1.500 rpm for 10 min at 4 °C, and stored at -80 °C. For muscle tissue extracts the following process was followed: 400 µL of KH₂PO₄ solution (pH 7.5) was added into 100 mg of muscle tissue. The mixture was homogenized with Polytron Biotrona homogenizer. Next, samples were centrifuged at 10.000 rpm for 15 min. The supernatant was stored at -80 °C.

Performance

Growth performance was estimated by recording the mortality daily, while the body weight (BW), Feed Conversion Ratio (FCR) and European Production Efficiency Factor (EPEF) were measured and calculated at the end of the breeding.

Antioxidant status & Statistical analysis

Antioxidant status was evaluated by performing the TBARS assay in plasma and muscle tissue samples. Briefly, in a tube containing plasma or muscle tissue, 10% TCA and 0.67% TBA were added. Samples were vortexed, covered with aluminum foil, and placed in a 90°C water bath for 30 min. Then they were centrifuged at 3100 rpm for 15 minutes, supernatant was transferred to the cuvette and the absorbance was measured at 532 nm. TBARS were evaluated according to the standard curve of malondialdehyde (MDA) standard solutions measured at 532 nm. TBARS statistical analysis was performed according to the independent samples t-test using the software IBM[®] SPSS[®] Statistics 26.

Meat chemical analysis

Chemical analysis of the meat was achieved by measuring the protein, lipid, moisture, and ash content, pH (24h after the slaughter), and water holding capacity.

Organoleptic characteristics

Evaluation of organoleptic characteristics was done by roasting chicken thighs at 200°C for 30 min. Eight testers recorded the odour, flavour, tenderness, colour, and texture of the meat.

Results

Growth performance showed that slow-growing broiler chicks had lower mortality and BW, higher FCR and lower EPEF (Tables 1, 2). However, slow-growing broiler chicks showed significantly lower TBARS ($p \leq 0.05$) either in plasma or in muscle tissue, as shown in Figs 1,2 and Table 3. Moreover, chemical analysis of the thigh meat showed that slow-growing broiler chicks had higher protein, lower fat, moisture, and ash content, lower pH value and water holding capacity (WHC) (Tables 1, 2). Furthermore, slow-growing broiler chicks presented better odour, flavour, colour and texture, but lower tenderness than the fast-growing, as it is shown in Figs 3,4.

Table 1. Growth performance of the broilers..

	% Mortality	Body weight (kg)	FCR	EPEF
Fast-growing chickens	3.36	2.65	1.81	301
Slow-growing chickens	1.93	2.35	2.42	140

Table 2. Meat chemical analysis of the broilers.

	% Protein	% Fat	% Moisture	% Ash	pH	% WHC
Fast-growing chickens	20.9	13.2	66.2	1.2	5.6	4.1
Slow-growing chickens	21.2	12.2	65.2	1.1	5.2	3.1

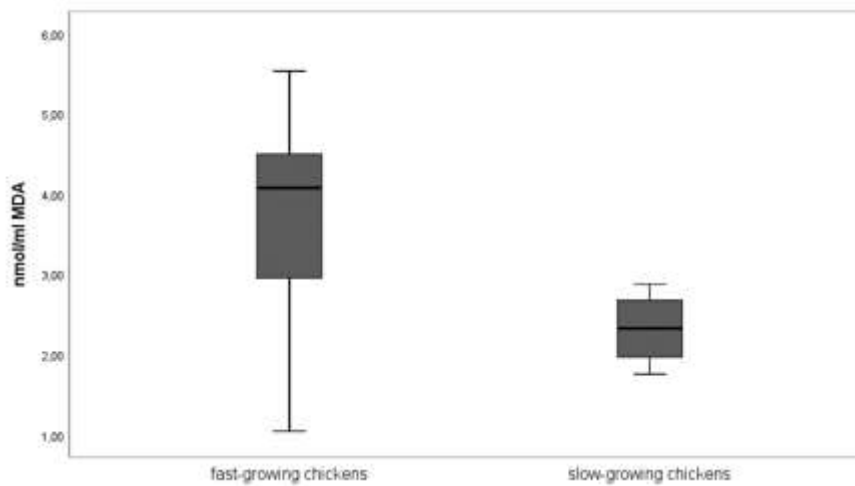


Figure 2. TBARS in broilers plasma

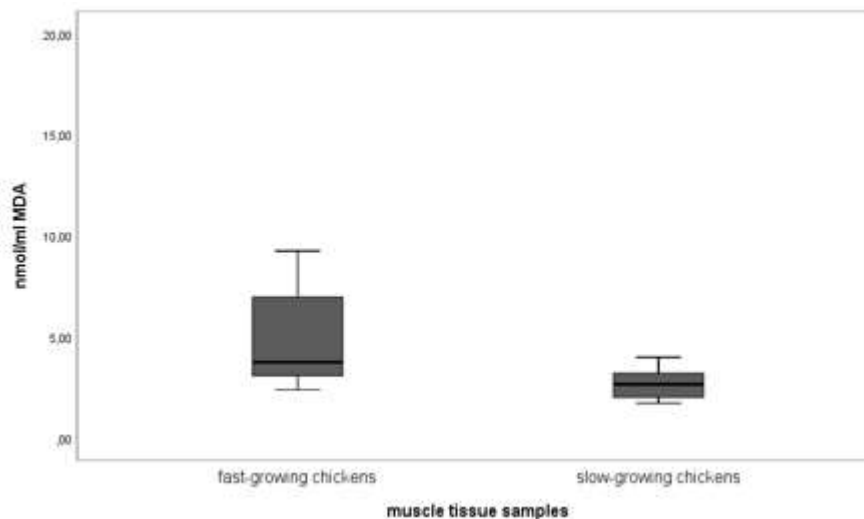


Figure 3. TBARS in muscle tissue of the broilers.

Table 3. Results of TBARS in plasma and muscle tissue of the broilers.

	Plasma				Muscle tissue			
	MDA (nmol/ml)	SD	SEM	p≤	MDA (nmol/ml)	SD	SEM	p≤
Fast-growing chickens	3.60	1.33	0.37	0.05	5.23	3.52	0.79	0.05
Slow-growing chickens	2.34	0.40	0.16		2.75	0.84	0.84	

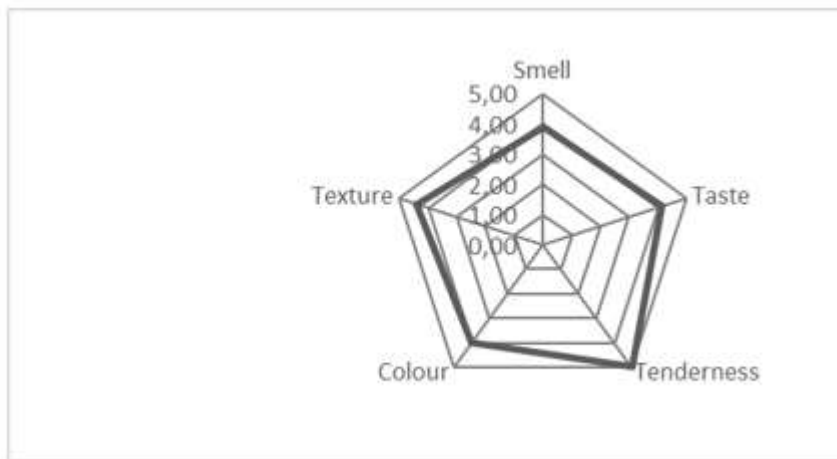


Figure 3. Evaluation of organoleptic characteristics of fast-growing chickens.

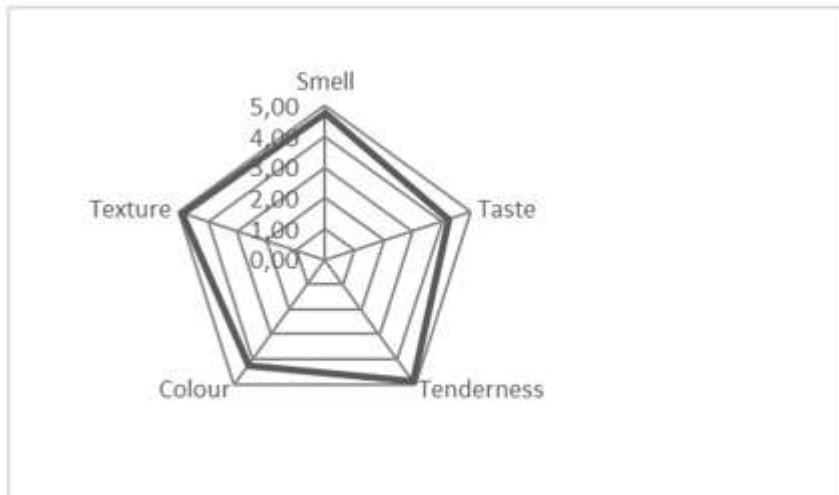


Figure 4. Evaluation of organoleptic characteristics of slow-growing chickens.

Conclusion

Rearing system affects growth performance, antioxidant status and organoleptics of the broilers. In this study, slow-growing broiler chicks (Sasso) presented increased FCR, slightly higher protein content and decreased mortality, EPEF, BW and fat content compared to the fast-growing chickens (Ross 308). All the other chemical analytes (moisture, ash, pH value and WHC) were somewhat lower. Performance data are in accordance with findings of other studies (Ipek & Sozcu, 2017; Wang et al., 2009). Moreover, organoleptics were better in the slow-growing broiler chicks except for tenderness, which was expected because they exerted more physical activity and were more mature (Da Silva et al., 2017). Lipid peroxidation of free-range (slow-growing) was significantly lower implying a better antioxidant status

compared to the conventional fast-growing indoor chickens, which could be imputed to less stressful breeding conditions.

Concluding, in this study slow-growing broiler chicks exhibited overall improved growth performance which is in agreement with other studies. Also, most of the organoleptic characteristics were improved in slow-growing broilers. Last, antioxidant status of free-range chickens was better than the fast-growing broilers. These findings are very important because of their large-scale estimation in two different production systems.

Acknowledgements

This research has been co-financed by the European Regional Development Fund of the European Union and Greek national funds through the Operational Program Competitiveness, Entrepreneurship, and Innovation, under the call RESEARCH – CREATE – INNOVATE (project code: T1EDK-03939). We are grateful to our collaborators Ioannis Patounas, Dimitrios Foukas and Bellou Chrysanthi for their contribution to this research.

References

- Da Silva, D. C. F., de Arruda, A. M. V., & Gonçalves, A. A. (2017). Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers. *Journal of Food Science and Technology*, 54(7), 1818–1826.
- Dal Bosco, A., Mattioli, S., Cartoni Mancinelli, A., Cotozzolo, E., & Castellini, C. (2021). Extensive rearing systems in poultry production: The right chicken for the right farming system. A review of twenty years of scientific research in Perugia University, Italy. *Animals*, 11(5).
- Dawkins, M. S. (2017). Animal welfare and efficient farming: Is conflict inevitable? *Animal Production Science*, 57(2), 201–208.
- Feddes, J. J. R., Emmanuel, E. J., & Zuidhof, M. J. (2002). Broiler performance, body weight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. *Poultry Science*, 81(6), 774–779.
- Ipek, A., & Sozcu, A. (2017). The effects of access to pasture on growth performance, behavioural patterns, some blood parameters and carcass yield of a slow-growing broiler genotype. *Journal of Applied Animal Research*, 45(1), 464–469.
- Jin, S., Yang, L., Zang, H., Xu, Y., Chen, X., Chen, X., Liu, P., & Geng, Z. (2019). Influence of free-range days on growth performance, carcass traits, meat quality, lymphoid organ indices, and blood biochemistry of Wannan Yellow chickens. *Poultry Science*, 98(12), 6602–6610.
- OECD and FAO. (2016). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025*. OECD/FAO.
- Stadig, L. M., Bas Rodenburg, T., Reubens, B., Aerts, J., Duquenne, B., & Tuytens, F. A. M. (2016). Effects of free-range access on production parameters and meat quality, composition and taste in slow-growing broiler chickens. *Poultry Science*, 95(12), 2971–2978.
- Wang, K. H., Shi, S. R., Dou, T. C., & Sun, H. J. (2009). Effect of a free-range raising system on growth performance, carcass yield, and meat quality of slow-growing chicken. *Poultry Science*, 88(10), 2219–2223.

Impact of Storage Temperature on Embryonic Development in Broiler Breeders

S. Sabah*, M. Gündüz

Bursa Uludağ University, Faculty of Agriculture, Animal Science Department, Bursa, Turkey

Abstract

Temperature plays an important role in embryonic development, hatchability, and post-hatching performance. Important storage factors like humidity, temperature, gaseous environment, and orientation and positional changes influence the chick quality. The variation in egg storage temperature is going to affect hatchability and will elongate the incubation period and also is going to deeply affect the chick quality. The experiment was set up to examine the effect of storage temperature on embryo development in broiler breeders at 28 wk and 40 wks of age. A total of 40 hatching eggs were obtained from a commercial Ross 308 broiler breeder flock at 28 wk and 40 wk-old age on the same day. All eggs were weighed and numbered individually on an electronic balance with ± 0.01 g accuracy. The eggs were ranged from 52.48g to 59.41g in 28 wk-old flock age group and from 55.98g to 60.75g in 40 wk-old flock age group. Eggs were classified into two groups: 20 eggs were stored at normal 16°C and 65% relative humidity for 3 days, while as other 20 eggs were stored at 25°C and 65% relative humidity for 3 days. Parameters like initial weight, egg weight loss, embryo weight, yolk sac weight, embryo length, eggshell weight were checked at normal and 25°C storage temperatures. A change was noticed in the parameters of the eggs stored at 25°C storage temperature. The age of the breeder is considered to be a factor affecting hatching time, with different effects between young and old breeders. The study was aimed to examine the embryo development in two different age groups of broiler breeders on the 14th day of the incubation period. The temperature should be considered as an important factor while storing the broiler breeder eggs.

Keywords: Storage temperature, embryo, broiler breeders

Introduction

The age of the broiler breeder is considered to be a factor affecting hatching time, with different effects between young and old breeders (Tona et al., 2001; Araujo et al., 2016). Hatchability and chick quality are affected by storage conditions prior to incubation, such as egg storage duration, temperature, humidity, gas environment, and egg orientation and positional changes. Long-term storage has been studied extensively and is known to affect hatchability, prolong incubation time, and negatively impact chick quality. Various studies have been conducted by researchers such as Proudfoot (1969), Mayes and Takeballi (1984), Butler (1991), and Meijerhof (1992). Temperature is a major factor affecting embryo development (Romanoff, 1972), hatchability (Deeming and Ferguson, 1991; Wilson, 1991), and post-hatching performance (Lundy, 1969; Wilson, 1991). The temperature may have different effects during the incubation period, as consistently higher temperature initially accelerates embryo growth and utilization of nutrients and energy from yolk and albumen, but decreases embryo growth later in development (Romanoff, 1972). In broilers, embryonic body mass is found to be remarkably large on the 14th day of embryogenesis (Ohta et al., 2004). Prolonged storage of hatching eggs is negatively related to hatchability as described in detail (Kosin, 1964; Landauer, 1967; Mayes and Takeballi, 1984; Meijerhof, 1992; Brake et al., 1997; Fassenko, 2007). In addition, storage duration affects the quality of hatchlings as indicated by the number of failures (Byng and Nash, 1962) and reduced growth rate (Becker, 1960; Merritt, 1965; Tona et al., 2002). The experiment was conducted to determine the effect of storage temperature on embryonic development in two different age groups of broiler chickens on the 14th day of the incubation period.

Material and Method

The experiment was set up to examine the effect of normal and 25°C storage temperature on embryo development in broiler breeders. A total of 40 hatching eggs were obtained from a commercial Ross 308 broiler breeder flock at 28 wk and 40 wk-old age on the same day. All eggs were weighed and numbered individually on an electronic balance with ± 0.01 g precision. The eggs were ranged from 52.48g to 59.41g in 28 wk-old flock age group and from 55.98g to 60.75g in 40 wk-old flock age group. Eggs were classified into two groups: 20 eggs were stored at a normal storage temperature of 16°C and 65% relative humidity for 3 days, while as other 20 eggs were stored at 25°C and 65% relative humidity for 3 days, a total of 10 eggs in each group. The eggs stored at normal storage temperature were warmed to room temperature (22°C) for 8 hours before incubation. Eggs were incubated at 37.5°C and 55% RH in an incubator (capacity egg setter T640 Çimuka Inc.) for 18 days. Eggs from each group were evaluated on the 14th day of incubation. On the 14th day egg weight, embryo weight, yolk sac weight, embryo length, and eggshell weight were measured.

Data were analyzed using descriptive Statistics, t-Test: two-sample as summing equal variances using Minitab (2013). P-value of <0.05 was considered for significant differences among groups.

Results

Table 1. Impact of Storage Temperature on Embryo Development at 14th day of incubation period in Broiler Breeders.

Normal storage		Hatched		
14th-day	Embryo	28 week (n=20)	40 week n=20	P value
Parameters		($\bar{x}\pm$ SD)	($\bar{x}\pm$ SD)	
Initial weight		58.33 \pm 0.72	58.67 \pm 2.02	0.745
Egg weight loss		53.27 \pm 1.97	54.54 \pm 2.19	0.367
Embryo wt		12.52 \pm 0.81	13.62 \pm 0.73	0.060*
Yolk sac wt		12.21 \pm 1.32	17.27 \pm 1.27	0.000**
Embryo length		11.52 \pm 0.29	11.74 \pm 0.40	0.358
Eggshell weight		6.350 \pm 0.28	6.156 \pm 0.20	0.257
25 °C storage:		Hatched		
14th-day	Embryo	28 week (n=20)	40 week n=20	P value
Parameters		($\bar{x}\pm$ SD)	($\bar{x}\pm$ SD)	
Initial weight		58.48 \pm 1.89	58.53 \pm 2.01	0.968
Egg weight loss		54.51 \pm 1.05	53.67 \pm 2.83	0.559
Embryo wt		17.19 \pm 0.485	18.120 \pm 0.862	0.081*
Yolk sac wt		12.83 \pm 1.63	16.17 \pm 1.52	0.012*
Embryo length		12.740 \pm 0.760	13.280 \pm 0.311	0.202
Eggshell weight		6.300 \pm 0.277	5.974 \pm 0.169	0.066*

** $P < 0.01$ * $P < 0.05$

The impact of storage temperature on embryo development on 14th day of incubation period in 28 and 40 wks of Broiler Breeders are given in table 1. In the experiment, at normal storage temperature, the mean value of the initial weight, egg weight loss, embryo length, and eggshell weight on the 14th day of incubation period was not found statistically significant at 28 and 40 weeks of broiler breeders ($P > 0.05$). However, embryo weight and yolk sac were found statistically significant. Embryo weight was measured as 12.52 and 13.62 in 28 and 40-week broiler breeders ($P < 0.05$), respectively while yolk sac weight was found as 12.21 and 17.27 in 28 and 40-week broiler breeders ($P < 0.05$ respectively).

In the experiment, at 25°C storage temperature, the mean value of the initial weight, egg weight loss embryo length, and eggshell weight on the 14th day of incubation period was not found statistically significant in 28 and 40 weeks of broiler breeders ($P > 0.05$). However on the 14th day of the incubation period embryo weight and yolk sac were found statistically significant. Embryo weight was measured as 17.19 and 18.12 in 28 and 40-week broiler breeders ($P < 0.05$), respectively while yolk sac weight was

found as 12.83 and 16.17 in 28 and 40-week broiler breeders ($P < 0.05$ respectively). After evaluating the results, a huge difference was observed in embryo weight and yolk sac development at normal and at 25°C storage temperature. Although having the same initial egg weight at the beginning of storage, embryo weight, and yolk sac weight was different in 28 and 40 wks of broiler breeders.

Conclusion

It can be concluded that both the storage period and the age of the broiler breeder influence the composition of the eggs, the hatching characteristics, and the quality of the young chicks.

References

- Araujo, I. C. S., Leandro, N. S. M., Mesquita, M. A., Cafe, M. B., Mello, H. H. C and Gonzales, E. 2016. Effect of incubator type and broiler breeder age on hatchability and chick quality. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 18:17–25.
- Becker, W. A. (1960). The storage of hatching eggs and the post-hatching body weight of chickens. *Poult. Sci.* 39:588–590.
- Brake, J., Walsh, T. J., Benton, C. E., Petite, Jr., J. N., Meijerhof, R. and Penalva, G. 1997. Egg handling and storage. *Poult. Sci.* 76:144–151.
- Butler, D. E. (1991). Egg handling and storage at the farm and hatchery. Pages 195–203 in *Avian Incubation*. S. G. Tullett, ed. Butterworth-Heinemann, London, UK.
- Byng, A. L., and Nash, D. 1962. The effects of storage on hatchability. *Br. Poult. Sci.* 3:81–87.
- Deeming, D. C., and Ferguson, M. W. J. 1991. Physiological effects of incubation temperature on embryonic development in reptiles and birds. Pages 147–172 in *Egg Incubation*. D. C. Deeming and M. J. W. Ferguson, ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Fasenko, G. M. (2007). Egg storage and the embryo. *Poult. Sci.* 86:1020–1024.
- Kosin, I. L. (1964). Recent research trends in hatchability-related problems of the domestic fowl. *World's Poult. Sci. J.* 20:254–268.
- Landauer, W. (1967). The hatchability of chicken eggs as influenced by environmental and heredity. Storrs Agricultural Experiment Station Monograph 1 (Revised). University of Connecticut, Storrs, CT.
- Lundy, H. (1969). A review of the effects of temperature, humidity, turning and gaseous environment in the incubator on the hatchability of the hen's egg. Pages 143–176 in *The Fertility and Hatchability of the Hen's Egg*. T. C. Carter and B. M. Freeman, ed. Oliver and Boyd, Edinburgh, UK.
- Mayes, F. J., and Takeballi, M. A. 1984. Storage of the eggs of the fowl (*Gallus domesticus*) before incubation: a review. *World's Poult. Sci. J.* 40:131–140.
- Meijerhof, R. (1992). Pre-incubation holding of hatching eggs. *World's Poult. Sci. J.* 48:57–68.
- Merritt, E. S., and R. S. Gowe. 1965. Post embryonic growth in relation to egg weight. *Poult. Sci.* 44:477–480.
- Ohta, Y., T. Yoshida, and Tsushima, N. 2004. Comparison between broilers and layers for growth and protein use by embryos. *Poult. Sci.* 83:783–787.
- Proudfoot, F. G. (1969). The handling and storage of hatching eggs. Pages 127–141 in: *The Fertility and Hatchability of the Hen's Egg*. T. C. Carter and B. M. Freeman, ed. Oliver and Boyd, Edinburgh, UK.
- Romanoff, A. L. (1972). Assimilation of avian yolk and albumen under normal and extreme incubating temperatures. *Pathogenesis of the avian embryo*. Wiley-Interscience, New York, NY.
- Tona, K., Bamelis, F., De Ketelaere, B., Bruggeman, V and Decuypere, E. 2002. Effect of induced molting on albumen quality, hatchability, and chick body weight from broiler breeders. *Poult. Sci.* 81:327–332.
- Tona, K., Bamelis, F., Coucke, W., Bruggeman, V and Decuypere, E. 2001. Relationship between broiler breeder's age and egg weight loss and embryonic mortality during incubation in large-scale conditions. *J. Appl. Poult. Res.* 10:221–227.
- Wilson, H. R. (1991). Physiological requirements of the developing embryo: Temperature and turning. Pages 145–156 in *Avian Incubation*. S. G. Tullett, ed. Butterworth-Heinemann, London.

SPONSORLAR

ALTIN SPONSORLAR



BRONZ SPONSORLAR



DUYURU SPONSORLARI



DİĞER SPONSORLAR



TARIMAK



Doğru Seçim...





ZOOTEKNI
FEDERASYONU 2013