



ASES
ACADEMY OF SCIENTIFIC AND
EDUCATIONAL STUDIES

ASES IV. INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE AND VETERINARY CONGRESS



CONGRESS BOOK

EDITOR

Prof. Dr. MIMOUNE NORA

ISBN : 978-625-92474-1-0

**ASES IV. INTERNATIONAL FOOD,
AGRICULTURE AND VETERINARY CONGRESS**

February 27-28, 2026

ANKARA, TURKIYE

EDITOR

Prof. Dr. MIMOUNE NORA

COPYRIGHT © 2026

BY ASES CONGRESS ORGANIZATION

PUBLISHING COMPANY LIMITED

ALL RIGHTS RESERVED. NO PART OF THIS PUBLICATION MAY BE REPRODUCED, DISTRIBUTED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING OR OTHER ELECTRONIC OR MECHANICAL METHODS, WITHOUT THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF THE PUBLISHER, EXCEPT IN THE CASE OF BRIEF QUOTATIONS EMBODIED IN CRITICAL REVIEWS AND CERTAIN OTHER NONCOMMERCIAL USES PERMITTED BY COPYRIGHT LAW. ASES CONGRESS ORGANIZATION PUBLISHING® IT IS RESPONSIBILITY OF THE AUTHOR TO ABIDE BY THE PUBLISHING ETHICS RULES.

ASES PUBLICATIONS – 2026©

LICANCE KEY: 2022/ 63715

13.03.2026

ISBN:978-625-92474-1-0

CONGRESS ID

CONFERENCE TITLE

ASES IV. INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE
AND VETERINARY CONGRESS

DATE AND PLACE

February 27-28, 2026

Ankara, Türkiye

ORGANIZATION

ASES (ACADEMY OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL STUDIES),

LANGUAGES

Turkish, English, Arabic, Russian



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-60448254-500.01.06.01-2600059384

13.02.2026

Konu : Düzenleme Kurulunda
Akademisyen Temsilcisi Olarak
Görev Alma Talebi

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : 13.02.2026 tarihli ve E-40981207494-2600059166 sayılı belge.

Bölümünüz öğretim üyesi Prof.Dr. Nejdet GÜLTEPE'nin; Yükseköğretim Genel Kurulunun 15.06.2023 tarihli ve 10 sayılı oturumunda alınan 2023.10.183 sayılı kararı gereğince Doçentlik Başvuru Şartlarında bulunan ve doçent olacak adaylardan istenen "Diğer uluslararası/ulusal bilimsel toplantının düzenleme komitesinde resmi olarak görevlendirilmiş üniversite akademisyen temsilcisi bulunması zorunludur" maddesi gereğince ASES (Academy of Scientific and Educational Studies) tarafından düzenlenen kongrelerde akademisyen temsilcisi olarak görevlendirilmesi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Telat YANIK
Dekan

Dağıtım:

Gereği:

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü Başkanlığına
Sayın Prof.Dr. Nejdet GÜLTEPE

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Do rulama Kodu: d4138e47-e64c-48aa-aab7-673d12c028ea
Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 25240 Erzurum
Tel: +90 442 2318750
Elektronik A : <http://www.atauni.edu.tr/#birim=su-urunleri-fakultesi>
Kep Adresi: atauni@hs01.kep.tr

Do rulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ataurk-universitesi-ebys>

Bilgi: Sevcan KARTAL TA
Faks: +90 442 2317065
E-Posta: suurunlerifak@atauni.edu.tr



REGULATORY BOARD

Prof. Dr. MIMOUNE NORA

NATIONAL HIGH SCHOOL OF VETERINARY (ALGERIA)

Prof. Dr. Ramazan ILGUN

AKSARAY UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. Sinan KOPUZLU

ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. Sadrettin YUKSEL

ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. MEHMET KARACA

PAMUKKALE UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. Burak SEN

OMER HALISDEMIR UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. Cavidan GUL VARIS

ADIYAMAN UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. Tuğba KILIC

KILIS 7 ARALIK UNIVERSITESI (TURKIYE)

DR. K.R. PADMA

SRIPADMAVATIMAHILAVISVAVIDYALAYAM (WOMEN'S) UNIVERSITY (INDIA)

DR. MARIUS LOLEA

UNIVERSITY OF ORADEA (ROMANIA)

KOORDINATOR

NİSANUR ÖZDEMİR

SCIENCE BOARD

Prof. Dr. ABDELHAMID ROSSI

UNIVERSITY ABDELMALEK ESSAADI (MOROCCO)

Prof. Dr. ASIM KART

MEHMET AKIF ERSOY UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. BASAK HANEDAN

ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. BILGE KARATEPE

NIGDE OMER HALISDEMIR UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. BOUMAZZOU IBRAHIM

UNIVERSITE IBN TOFAIL (MOROCCO)

Prof. Dr. CHEE-MING CHAN

UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN (MALEZYA)

Prof. Dr. ENGIN SAHNA

FIRAT UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. FATIH HATIPOGLU

SELCUK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. FUSUN GULSER

VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. HUSEYIN BOZ

ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. LAMIAÂ EL MENZHI

UNIVERSITY ABDELMALEK ESSAADI (MOROCCO)

Prof. Dr. MALKHAZI MIKABERIDZE

AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY (GEORGIA)

Prof. Dr. METIN BAYRAKTAR

FIRAT UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. MEHMET KERIM GULLAP

ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. MUSTAFA KARATEPE

NIGDE OMER HALISDEMIR UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. OULAIK KAMACH

UNIVERSITY ABDELMALEK ESSAADI (MOROCCO)

Prof. Dr. RAHMANI ABDELHAI

MOULAY ISMAIL UNIVERSITY (MOROCCO)

Prof. Dr. RUVEYDE TUNCTURK

VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. ZELIHA GOKBAYRAK

CANAKKALE ONSEKIZ MART UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. BUSRA YARANOGLU

BALIKESIR UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. CHINGIZ MAMEDOV

BAKU STATE UNIVERSITY (AZERBAJCAN)

Assoc. Prof. DILEK DEGIRMENCI KARATAS

DICLE UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. ELZBIETA PATKOWSKA

UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES IN LUBLIN (POLONYA)

Assoc. Prof. MUHAMMAD KASIB KHAN

UNIVERSITY OF AGRICULTURE FAISALABAD (PAKISTAN)

Assoc. Prof. Nassima AIT ISSAD

BLIDA 1 SAAD DAHLAB UNIVERSITY

(ALGERIA)

Assoc. Prof. Sadrettin YUKSEL

ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. TAMER TURGUT
ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. FULYA HARP CELIK
HASAN KALYONCU UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. GULSAH GURKAN
TURGUT OZAL UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. SHARBIR WANI
SHERE KASHMIR UNIVERSITY (INDIA)

Dr. DİLEK ARSLAN ATESSAHIN
FIRAT UNIVERSITESI (TURKIYE)

ASES V. INTERNATIONAL FOOD, AGRICULTURE AND VETERINARY CONFERENCE

FEBRUARY 27-28, 2026
ANKARA, TURKIYE

**ONLINE
CONFERENCE PROGRAM**



ID: 486 276 1839

PASSWORD: ases06

27.02.2026

FRIDAY / 10:00-12:00

SESSION: 1 HALL: 1 / MODERATOR

Dr. Öğr. Üyesi Polad Aliyev

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Polad Aliyev Doç. Dr. Yakup Erdal ERTÜRK	Iğdır Üniversitesi	NAHÇIVAN ÖZERK CUMHURİYETİNDE TARIMSAL DESTEKLERİN HAYVANCILIK SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİSİ
Dr. Öğr. Üyesi Gökçenur SANIOĞLU GÖLEN Doç. Dr. Aslı BALEVİ Prof. Dr. Osman ERGANİŞ	Aksaray Üniversitesi Selçuk Üniversitesi	KÖPEKLERDE Rhodococcus equi VE VapA ANTİKORLARININ IN-HOUSE ELISA YÖNTEMİYLE SEROLOJİK OLARAK İNCELENMESİ
Tuğrul KIRKULAK Şebnem CANIKLI ENGİN	Tekirdağ Namık Kemal University	"BİR KÖPEKTE TEK DOZ AFOKSOLANER KULLANIMI İLE SARKOPTİK UYUZUN TEDAVİSİ: OLGU SUNUMU"
Sezai ARSLAN Kudret YENİLMEZ Halef DOĞAN	Tekirdağ Namık Kemal University	"GEÇİŞ DÖNEMİNDEKİ DÜŞÜK KONDİSYONLU SÜT İNEKLERİNDE OKSİDAN- ANTIOKSİDAN VE THIOL/DİSÜLFİT DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRMESİ"
Dogan Turkyilmaz Ulku Dagdelen	Atatürk University	"İVESİ KOYUNLARINDA KOLOSTRUM YOĞUNLUĞUNUN KUZU SÜTTEN KESİM AĞIRLIĞINA ETKİSİ"
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa EVREN Öğr. Gör. Mustafa APAN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	MİKROORGANİZMALARIN PROBİYOTİK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa EVREN Öğr. Gör. Mustafa APAN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	BİTKİ EKSTRAKTLARININ MİKROORGANİZMA ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

27.02.2026
FRİDAY / 10:00-12:00
SESSION: 1 HALL:2 / MODERATOR
Sinem KELEŞ

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Sinem KELEŞ	Akdeniz Üniversitesi	GIDA MUHAFAZASINDA GIDA IŞINLAMA TEKNOLOJİSİ VE RADYOAKTİVİTE ANALİZLERİNİN ÖNEMİ
Alican AKÇİÇEK	Kocaeli Üniversitesi	ARONYA ATIĞININ SOS ÜRETİMİNDE KULLANILMASI
Anita SİLWAL Hakan UZUNDEMİR Hatice Kübra GÖREN Uğur TAN Öner CANAVAR	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	TARLA BİTKİLERİNDE BİTKİ SIKLIĞININ VERİM VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ
Dr. Öğr. Üyesi Sezen HARMANKAYA	Kafkas Üniversitesi	GIDALARDA PESTİSİT KALINTILARININ AZALTILMASI VE ARINDIRILMASI: GELENEKSEL VE YENİLİKÇİ YÖNTEMLERİN DEĞERLENDİRMESİ

27.02.2026

FRİDAY / 10:00-12:00

SESSION: 1 HALL: 3/ MODERATOR

Muhammet Ali ÇAKIR

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Sundas Afresham	University of Agriculture, Faisalabad	TITLE: EPIDEMIOLOGY AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF EIMERIA SPECIES INFECTING POULTRY IN SELECTED DISTRICTS OF CENTRAL PUNJAB, PAKISTAN
Ahmet ÇELİK Nurcan YAVUZ	Koski Genel Müdürlüğü Selçuk Üniversitesi	"KONYA İLİNDEKİ BAZI SULAMA GÖLETLERİNİN HAZNE HACİMLERİNİN NETCAD İLE BELİRLENEREK PROJE VE REEL DURUMDAKİ HACİMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE MEVCUT SULAMA DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ"
Muhammet Ali ÇAKIR	Kırklareli Üniversitesi	"SICAK HAVA/VAKUM KURUTULMUŞ ARONYA POSASININ VEGAN DONDURMAYA ETKİSİ"
Nilgün ÖNDER	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	GIDA GÜVENCESİ VE ÖNEMİ
Nilgün ÖNDER	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	"TÜRKİYE VE KÜRESEL YUMURTA SEKTÖRÜ: ÜRETİM, ZORLUKLAR VE MEVZUAT ÇERÇEVESİ"

CONTENTS

AUTHOR(S)	TITLE	PAGE NO
Polad Aliyev Yakup Erdal ERTÜRK	NAHÇIVAN ÖZERK CUMHURİYETİNDE TARIMSAL DESTEKLERİN HAYVANCILIK SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİSİ	1
Gökçenur SANIOĞLU GÖLEN Ash BALEVİ Osman ERGANİŞ	KÖPEKLERDE Rhodococcus equi VE VapA ANTİKORLARININ IN-HOUSE ELISA YÖNTEMİYLE SEROLOJİK OLARAK İNCELENMESİ	3
Tuğrul KIRKULAK Şebnem CANIKLI ENGİN	"BİR KÖPEKTE TEK DOZ AFOKSOLANER KULLANIMI İLE SARKOPTİK UYUZUN TEDAVİSİ: OLGU SUNUMU"	5
Sezai ARSLAN Kudret YENİLMEZ Halef DOĞAN	"GEÇİŞ DÖNEMİNDEKİ DÜŞÜK KONDİSYONLU SÜT İNEKLERİNDE OKSİDAN- ANTIOKSİDAN VE THIOL/DİSÜLFİT DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRMESİ"	7
Dogan Turkyilmaz Ulku Dagdelen	"İVESİ KOYUNLARINDA KOLOSTRUM YOĞUNLUĞUNUN KUZU SÜTTEN KESİM AĞIRLIĞINA ETKİSİ"	9
Mustafa EVREN Mustafa APAN	MİKROORGANİZMALARIN PROBİYOTİK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLENMESİ	16
Mustafa EVREN Mustafa APAN	BİTKİ EKSTRAKTLARININ MİKROORGANİZMA ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	18
Sinem KELEŞ	GIDA MUHAFAZASINDA GIDA IŞINLAMA TEKNOLOJİSİ VE RADYOAKTİVİTE ANALİZLERİNİN ÖNEMİ	20
Alican AKÇİÇEK	ARONYA ATIĞININ SOS ÜRETİMİNDE KULLANILMASI	21
Anita SİLWAL Hakan UZUNDEMİR Hatice Kübra GÖREN Uğur TAN Öner CANAVAR	TARLA BİTKİLERİNDE BİTKİ SIKLIĞININ VERİM VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ	23
Dr. Öğr. Üyesi Sezen HARMANKAYA	GIDALARDA PESTİSİT KALINTILARININ AZALTILMASI VE ARINDIRILMASI: GELENEKSEL VE YENİLİKÇİ YÖNTEMLERİN DEĞERLENDİRMESİ	25
Sundas Afresham	TITLE: EPIDEMIOLOGY AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF EIMERIA SPECIES INFECTING POULTRY IN SELECTED DISTRICTS OF CENTRAL PUNJAB, PAKISTAN	27
Ahmet ÇELİK Nurcan YAVUZ	"KONYA İLİNDEKİ BAZI SULAMA GÖLETLERİNİN HAZNE HACİMLERİNİN NETCAD İLE BELİRLENEREK PROJE VE REEL DURUMDAKİ HACİMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE MEVCUT SULAMA DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ"	28
Muhammet Ali ÇAKIR	"SICAK HAVA/VAKUM KURUTULMUŞ ARONYA POSASININ VEGAN DONDURMAYA ETKİSİ"	30
Nilgün ÖNDER	GIDA GÜVENCESİ VE ÖNEMİ	32
Nilgün ÖNDER	"TÜRKİYE VE KÜRESEL YUMURTA SEKTÖRÜ: ÜRETİM, ZORLUKLAR VE MEVZUAT ÇERÇEVESİ"	38

THE IMPACT OF AGRICULTURAL SUPPORTS ON THE LIVESTOCK SECTOR IN
NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

NAHÇIVAN ÖZERK CUMHURİYETİNDE TARIMSAL DESTEKLERİN HAYVANCILIK
SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Polad Aliyev¹, Yakup Erdal ERTÜRK²

¹Dr. Öğr. Üyesi, Iğdır Üniversitesi, İktisat, ORCID numarası: 0000-0003-0998-7211

²Doç. Dr, Iğdır Üniversitesi, Tarım Ekonomisi, ORCID umarası: 0000-0002-9892-6797

Özet

Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti'nde nüfusun büyük çoğunluğu kırsal alanda yaşamaktadır. Hayvancılık, bu kırsal alanlarda bölgenin en kadim üretim faaliyetlerinden biri olmuştur. Tarım sektöründe bitkisel üretim ağırlıklı olsa da, bölgenin çoğunlukla dağlık ve dağ eteği arazilerden oluşan coğrafi yapısı hayvancılık için önemli bir potansiyel sunmaktadır.

Bağımsızlığın ardından ilk özelleştirilen işletmeler hayvancılık çiftlikleri olmuştur. Ülkenin petrol kaynaklarını dünya piyasasına açmasıyla elde edilen gelirler, bölgesel kalkınma ve petrol dışı sektörlerin gelişimine yönelik önlemlerde hayvancılığın da dikkate alınmasını sağlamıştır. Bu kapsamda, 2004 yılından itibaren uygulanan bölgesel kalkınma programları ve 2008 yılından itibaren tarım sektörüne yönelik destekler öne çıkmaktadır.

Özerk Cumhuriyet'te hayvancılık sektörüne yönelik devlet desteklerinde iki temel alan dikkat çekmektedir. Bunlardan ilki, çiftçiler tarafından alınan veya ithal edilen hayvanlara yönelik leasing hizmetleri kapsamında sağlanan indirimler ve diğer teşviklerdir. İkincisi, hayvanların gelişimini desteklemek amacıyla uygulanan suni tohumlama hizmetleri ve bunun sonucunda doğan buzağılara verilen katkılardır.

Makalemizin amacı, bu desteklerin hayvancılık üzerindeki etkisini belirlemektir. Analizlerde yöntem olarak Brodersen ve arkadaşlarının (2015) geliştirdiği nedensel etki (CausalImpact) yaklaşımı kullanılmıştır. Yanıt değişkeni olarak Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti İstatistik Komitesi'nden elde edilen hayvan sayısı verileri kullanılmıştır. Kovaryat olarak ise, tüm devlet harcamalarının ve tarımsal desteklerin kaynağı sayılabilecek sanayi üretimi verileri modele dahil edilmiştir. Analiz sonuçları, desteklerin hayvancılık üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti, Kırsal kalkınma, Hayvancılık sektörü, Tarım destekleri, Devlet teşvikleri, Leasing hizmetleri

Abstract

In the Nakhchivan Autonomous Republic, the majority of the population lives in rural areas. Livestock farming has long been one of the most traditional production activities in these rural regions. Although crop production dominates the agricultural sector, the region's predominantly mountainous and foothill terrain offers significant potential for livestock farming.

Following independence, the first enterprises to be privatized were livestock farms. With the country's oil resources being introduced to the world market, the revenues obtained enabled regional development and the advancement of non-oil sectors, with livestock farming also taken into consideration in these measures. In this context, regional development programs implemented since 2004 and agricultural supports introduced since 2008 have been particularly noteworthy.

In the Autonomous Republic, state supports for the livestock sector stand out in two main areas. The first includes discounts and other incentives provided through leasing services for animals purchased or imported by farmers. The second consists of artificial insemination services aimed at improving livestock development and the contributions granted for calves born as a result.

The purpose of this article is to determine the impact of these supports on livestock farming. For the analysis, we employed the causal impact approach developed by Brodersen et al. (2015). As the response variable, we used livestock numbers obtained from the Nakhchivan Autonomous Republic Statistical Committee. As a covariate, we included industrial production data, which can be considered the source of all government expenditures and agricultural supports.

The results of the analysis indicate that these supports have created positive effects on livestock farming.

Keywords: Nakhchivan Autonomous Republic, Rural development, Livestock sector, Agricultural supports, State incentives, Leasing services

SEROLOGICAL INVESTIGATION OF ANTIBODIES AGAINST *Rhodococcus equi* AND
VapA IN DOGS USING AN IN-HOUSE ELISA

KÖPEKLERDE *Rhodococcus equi* VE VapA ANTİKORLARININ IN-HOUSE ELISA
YÖNTEMİYLE SEROLOJİK OLARAK İNCELENMESİ

Gökçenur SANIOĞLU GÖLEN¹, Aslı BALEVİ², Osman ERGANİŞ³

¹Dr.Öğr. Üyesi, Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji ABD, Aksaray,
Türkiye, 0000-0001-9950-330X

²Doç.Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji ABD, Konya, Türkiye,
0000-0002-7266-1049

³Prof.Dr., Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji ABD, Konya, Türkiye,
0000-0002-9340-9360

Özet

Rhodococcus equi (*R. equi*) genellikle taylarda pnömoni etkeni olan toprak kökenli fakültatif intraselüler bir bakteridir. Ancak kedi, köpek ve insan gibi birçok türde de lokal veya sistemik enfeksiyonlara yol açabilmektedir. Günümüzde bağışıklık sistemi baskılanmış insan ve evcil hayvan vakalarının artmasıyla *R. equi*'nin zoonotik potansiyelinin önemi artmıştır. Enfeksiyon sıklıkla taylarda, domuzlarda ve sığırlarda görülür. Evcil hayvanların enfekte atlar ve çevreyle teması, asemptomatik maruziyeti olası kılmaktadır. Kedi ve köpeklerde *R. equi* enfeksiyonları nadir bildirilmiş ve atlardakinin aksine olguların çoğu ekstrapulmoner seyir göstermiştir. Köpeklerde, *R. equi* nadiren dışkıdan, trakeitis, burun mukozasından, konjunktivasından, köpeklerin derisinden veya deri lezyonlarından ve vajinitis örneğinden kültürlenmiştir. Etkenin virülensi genellikle makrofaj içi yaşamı kolaylaştıran 15–17 kDa lipoprotein “virülens ile ilişkili protein A” (VapA) yı kodlayan plazmidlerin varlığı ile ilişkilidir.

Klasik tanı yöntemleri geniş ölçekli popülasyon taramaları açısından bazı sınırlılıklar gösterebilir. Serolojik testler, özellikle Enzim bağlantılı immünosorbent testi (ELISA), *R. equi* maruziyetini saptamada pratik araçlardan biridir. Bu çalışmada, virülan *R. equi* suşundan hazırlanan tüm hücre lizatı ve konsantre VapA proteini antijenleri kullanılarak, köpek serumlarında *R. equi*'ye ve VapA proteinine özgül antikorların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 75'i solunum semptomlu ve 75'i sağlıklı olmak üzere 150 köpek serumu test edilmiştir. Semptomatik köpeklerin %5,3'ünde tüm hücre antijenine karşı antikor pozitifliği saptanmış, ancak hiçbir örnekte VapA'ya özgü antikor tespit edilmemiştir. Sonuçlar, köpeklerde *R. equi* maruziyetinin düşük düzeyde olabileceğini ve VapA pozitif suşlarla olasılığının sınırlı olduğunu düşündürmektedir. Elde edilen veriler, serolojik taramalarda tüm hücre ve VapA antijenlerinin farklı amaçlarla kullanılma potansiyeli olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışma, Aksaray Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Karar No: 25/11/92).

Anahtar kelimeler: ELISA, köpek, *Rhodococcus equi*, seroprevalans, VapA

Abstract

Rhodococcus equi (*R. equi*) is a soil-borne, facultative intracellular bacterium that primarily causes pneumonia in foals. However, it can also lead to local or systemic infections in various species, including cats, dogs, and humans. In recent years, with the increasing number of immunocompromised human and domestic animal cases, the zoonotic potential of *R. equi* has become evident, thereby increasing the importance of accurate diagnosis of this pathogen. Infection is most commonly observed in foals, pigs, and cattle. Contact of companion animals with infected horses and contaminated environments makes asymptomatic exposure possible. In cats and dogs, *R. equi* infections have been reported rarely and, unlike in horses, most cases exhibit an extrapulmonary course. In dogs, *R. equi* has rarely been isolated from feces, cases of tracheitis, nasal mucosa, conjunctiva, skin or skin lesions, and vaginal samples.

The virulence of the pathogen is generally associated with the presence of plasmids encoding a 15–17 kDa lipoprotein, known as virulence-associated protein A (VapA), which facilitates intracellular survival within macrophages. Conventional diagnostic methods are not always suitable for population-based screening. Serological tests, particularly enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), represent a practical tool for detecting exposure to *R. equi*.

In this study, the aim was to determine antibodies specific to *R. equi* and the VapA protein in canine sera using whole-cell lysate and concentrated VapA protein antigens prepared from a virulent *R. equi* strain. A total of 150 dog serum samples were tested, including 75 dogs with respiratory symptoms and 75 clinically healthy dogs. Positivity against the whole-cell antigen was detected in 5.3% of symptomatic dogs, while no VapA antibodies were detected in any of the samples. These results indicate a low level of *R. equi* exposure in dogs and the absence of VapA-positive virulent strains. The obtained data suggest that whole-cell and VapA antigens may have potential for use in serological surveys for different purposes.

This study was approved by the Aksaray University Animal Experiments Local Ethics Committee, Türkiye (Number: 25/11/92).

Keywords: dogs, ELISA, *Rhodococcus equi*, seroprevalence, VapA

**TREATMENT OF SARCOPTIC MANGE IN A DOG USING SINGLE DOSE
AFOXOLANER: A CASE REPORT**

**BİR KÖPEKTE TEK DOZ AFOKSOLANER KULLANIMI İLE SARKOPTİK UYUZUN
TEDAVİSİ: OLGU SUNUMU**

Tuğrul KIRKULAK¹ Şebnem CANIKLI ENGIN²

**¹Research Assistant, Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine,
Department of Internal Medicine, ORCID: 0009-0009-0239-166X**

**²Assist. Prof, Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of
Internal Medicine, ORCID: 0009-0007-7528-0333**

Abstract

Sarcoptes scabiei var *canis* infestation is a common, highly contagious parasitic disease caused by mites in dogs. The mites are mostly host-specific, but the disease has zoonotic significance. It spreads easily between dogs through direct contact. Clinically, infected dogs typically present with severe itching, papulocrustous eruptions, erythema, excoriation and alopecia. In severe cases, secondary bacterial and yeast infections may develop. Lesions usually begin on the lower abdomen, chest, ears, elbows, and knees, and can spread throughout the body if left untreated. Traditionally, macrocyclic lactones such as ivermectin and moxidectin are used in treatment. However, recently, isoxazoline class drugs (afoxolaner, fluralaner, and sarolaner) have gained popularity in the treatment of sarcoptic mange in dogs. The present study aimed to evaluate the successful treatment of a dog diagnosed with sarcoptic mange using afoxolaner in light of current literature.

The animal material for the study consists of a 10-year-old, 30 kg female Labrador retriever brought to the Tekirdağ Namık Kemal University Veterinary Health Application and Research Center with complaints of itching, hair loss, and malodor on the skin that had been ongoing for one year. Clinical examination revealed crusting, alopecia, excoriation, erythema, thickening, and seborrhea. Peripheral lymphadenopathy and a positive pinnal-pedal scratch reflex were also determined. Itching, alopecia, and crusting were scored together with the owner (0: none, 1: mild, 2: moderate, 3: severe), and all lesions were considered a score of 3 on the first day. Skin scraping and contact smear samples were taken from the lesioned areas. Microscopic examination of the skin scraping revealed more than four pathogens in one area, leading to a diagnosis of *Sarcoptes*. In the contact smear, numerous blue-purple, cocci-like bacterial agents were observed. Treatment consisted of a single dose of oral afoxolaner (4,5 mg/kg). Along with this, a chlorhexidine shampoo was used as an antibacterial treatment for weekly washes, and 5 days of oral cetirizine tablets (1 mg/kg once daily) were administered. On the 7th day of treatment, the pruritus score decreased from 3 to 1, and alopecia and crusting decreased to 2. By the 28th day, pruritus and alopecia had completely disappeared. Subsequent skin scrapings performed at 2-week intervals showed no traces of any pathogens.

In this case, demonstrated that a single application of afoxolaner resulted in a very rapid clinical improvement in a short period of one week in sarcoptic mange that had persisted for a year and was quite severe. Furthermore, no negative side effects were observed during the treatment process. In conclusion, afoxolaner was found to be highly effective in the prevention and treatment of sarcoptic mange in dogs.

Keywords: afoxolaner, dog, isoxazoline, sarcoptes, treatment.

Özet

Sarcoptes scabiei var *canis* enfestasyonu, köpeklerde yaygın olarak görülen, oldukça bulaşıcı, akarların neden olduğu paraziter bir hastalıktır. Akarlar çoğunlukla konakçıya özgüdür ancak hastalığın zoonotik olarak önemi bulunmaktadır. Köpekler arasında doğrudan temas yoluyla kolaylıkla bulaşır. Enfekte köpeklerde klinik olarak genellikle şiddetli kaşıntı, papülokrust döküntüler, ekzkorasyon, eritem ve alopesi görülür. Şiddetli durumlarda, sekonder olarak bakteri ve maya enfeksiyonları gelişebilir. Lezyonlar genellikle karın alt kısmında, göğüste, kulaklarda, dirsek ve dizlerde başlar, tedavi edilmezse tüm vücuda yayılabilir. Genellikle tedavide geleneksel olarak ivermektin ve moksidektin gibi makrosiklik laktonlar kullanılmaktadır. Ancak son zamanlarda izoksazolin sınıfı ilaçlar (afoksolaner, fluralaner ve sarolaner) köpeklerdeki sarkoptik uyuzun tedavisinde popülerlik kazanmıştır. Bu çalışmada Sarkoptes tanısı konulmuş bir köpekte, afoksolaner ile yapılan başarılı tedaviyi literatür bilgileri eşliğinde değerlendirmeyi amaçlanmaktadır.

Çalışmanın hayvan materyalini Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezine 1 yıldır devam eden kaşıntı, tüy dökülmesi ve deride kötü koku şikayetiyle getirilen 10 yaşlı, 30 kg ağırlığında, Labrador retriever ırkı dişi bir köpek oluşturmaktadır. Yapılan klinik muayenede deride kabuklanma, alopesi, ekzkorasyon, eritem, kalınlaşma ve sebore görüldü. Ayrıca periferik lenfadenopati ve pozitif pinnal-pedal kaşıntı refleksi belirlendi. Hasta sahibiyle birlikte kaşıntı, alopesi ve kabuklanmalar skorlandı (0: yok, 1: hafif, 2: orta, 3: şiddetli) ve ilk gün tüm lezyonlar skor 3 olarak kabul edildi. Lezyonlu bölgelerden deri kazıntısı ve temas frotisi örnekleri alındı. Alınan deri kazıntısının mikroskopik incelenmesinde bir alanda 4'ten fazla etkenin görülmesiyle Sarkoptes tanısı konuldu. Temas frotisinde ise çok sayıda mavi-mor renkli kok şeklinde bakteri etkenleri görüldü. Tedavide sadece tek seferlik afoksolaner (4,5 mg/kg) içeren oral tablet verildi. Yanında ise antibakteriyel olarak haftalık yıkama şeklinde klorheksidin içeren bir şampuan ve 5 günlük oral setirizin (1 mg/kg günde bir) tablet kullanıldı. Tedavinin daha 7. gününde kaşıntı skoru 3'ten 1'e, alopesi ve kabuklanma 2'ye düştü. 28. günde ise kaşıntı ve alopesi tamamen kayboldu. Daha sonra 2 hafta arayla yapılan deri kazıntıda ise herhangi bir etkene rastlanılmadı.

Bu çalışmada, 1 yıldan beri devam eden ve oldukça şiddetli seyreden sarkoptik uyuzun tedavisinde tek bir uygulama afoksolanerin, 1 hafta gibi kısa sürede klinik olarak oldukça hızlı bir iyileşme sağladığı görülmüştür. Ayrıca tedavi sürecinde bu olumlu etkilerinin yanında herhangi bir olumsuz yan etkiye gözlemlenmemiştir. Sonuç olarak köpeklerde Sarkoptik uyuzun önlenmesi ve tedavisinde afoksolaner oldukça etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: afoksolaner, izoksazolin, köpek, sarkoptes, tedavi.

GEÇİŞ DÖNEMİNDEKİ DÜŞÜK KONDİSYONLU SÜT İNEKLERİNDE OKSİDAN- ANTİOKSİDAN VE THIOL/DİSÜLFİT DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRMESİ

EVALUATION OF OXIDANT–ANTIOXIDANT STATUS AND THIOL/DISULFIDE LEVELS IN LOW-BODY-CONDITION DAIRY COWS DURING THE TRANSITION PERIOD

Sezai ARSLAN^{1a}, Kudret YENİLMEZ^{2a}, Halef DOĞAN^{2b}

^{1*} Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Diseases, 59030, Tekirdağ, Türkiye

^a [0000-0001-9537-6024](tel:0000-0001-9537-6024)

² Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, 59030, Tekirdağ, Türkiye

^{2a} 0000-0002-5532-0525,

^{2b} 0000-0003-1365-1729

Özet

Bu çalışmada, geçiş döneminde düşük vücut kondisyon skoruna (BCS 2,0–2,5) sahip, klinik olarak sağlıklı multipar Holştayn süt ineklerinde metabolik durum ve oksidatif stres göstergelerindeki değişimler değerlendirildi. Çalışmanın amacı; prepartum ve postpartum dönemde kalsiyum (Ca), esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA), β-hidroksibütirik asit (BHBA), total antioksidan kapasite (TAS), total oksidan kapasite (TOS), oksidatif stres indeksi (OSI) ile thiol/disülfid homeostazı parametrelerini ölçerek, geçiş döneminde oksidatif stresin rolüne ve thiol/disülfid dengesinin önemine katkı sağlamaktır. Yaşları 3–5 yıl arasında değişen 20 inekten, doğuma yaklaşık 7 gün kala (7 ± 4 gün) ve doğumdan 7 gün sonra kan örneği alındı. Alınan örneklerden serumlar ayrıştırıldı ve analizler yapılmaya kadar -80°C 'de saklandı. Ca, NEFA ve BHBA düzeyleri otoanalizör ile; TAS, TOS, nativ thiol (NTHIOL) ve total thiol (TTHIOL) düzeyleri ise ticari test kitleri kullanılarak kolorimetrik-spektrofotometrik yöntemle ölçüldü. Bulgulara göre postpartum dönemde, prepartum döneme kıyasla NEFA ve TOS düzeylerinde anlamlı bir artış saptandı. Buna karşın postpartum dönemde Ca düzeyinde azalma; BHBA, TAS, OSI ile nativ/total thiol ve disülfid düzeylerinde artış eğilimi görülse de bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sonuç olarak bu çalışma, düşük kondisyonlu ve klinik olarak sağlıklı ineklerde dahi geçiş döneminde enerji metabolizması açısından stresin oluşabileceğini ve oksidatif yükün artabileceğini göstermektedir. Bu nedenle geçiş döneminde metabolik ve oksidatif göstergelerin izlenmesi, olası risklerin erken fark edilmesi açısından faydalı olabilir.

Anahtar kelimeler: Geçiş dönemi, oksidan, antioksidan, thiol, disülfid

Abstract

In this study, changes in metabolic status and oxidative stress markers were evaluated in clinically healthy multiparous Holstein dairy cows with a low body condition score (BCS 2.0–2.5) during the transition period. The aim was to contribute to understanding the role of oxidative stress and the importance of thiol/disulfide balance in the transition period by measuring calcium (Ca), non-esterified fatty acids (NEFA), β-hydroxybutyric acid (BHBA), total antioxidant capacity (TAS), total oxidant capacity (TOS), oxidative stress index (OSI), and thiol/disulfide homeostasis parameters in the prepartum and postpartum periods. Blood samples were collected from 20 cows aged 3–5 years approximately 7 days before calving (7 ± 4 days) and 7 days after calving. Serum was separated from the samples and stored at -80°C until analysis. Ca, NEFA, and BHBA levels were measured using an autoanalyzer, while TAS, TOS, native thiol (NTHIOL), and total thiol (TTHIOL) levels were determined by a colorimetric–spectrophotometric method using commercial test kits. According to the results, NEFA and TOS levels increased significantly in the postpartum period compared with the prepartum period. In contrast, although a decrease in Ca and increases in BHBA, TAS, OSI, native/total

thiol, and disulfide levels were observed postpartum, these changes were not statistically significant. In conclusion, this study indicates that even clinically healthy cows with low body condition may experience energy metabolism–related stress and an increased oxidative load during the transition period. Therefore, monitoring metabolic and oxidative indicators during the transition period may be useful for early detection of potential risks.

Keywords: Transition period, oxidant, antioxidant, thiol, disulfide

**İVESİ KOYUNLARINDA KOLOSTRUM YOĞUNLUĞUNUN KUZU SÜTTEN KESİM
AĞIRLIĞINA ETKİSİ**
**THE EFFECT OF COLOSTRUM CONCENTRATION ON WEANING WEIGHT OF LAMBS
IN AWASSI SHEEP**

Dogan Turkyilmaz¹, Ulku Dagdelen^{2*}

**¹Assist. Prof. Dr., Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science,
0000-0001-6293-3787**

**²Assist. Prof. Dr., Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science,
0000-0002-5167-8255**

Özet

Bu çalışma, İvesi koyunlarında kolostrum yoğunluğunun doğum sonrası ilk 24 saatte zamana bağlı değişimini yaş gruplarına göre ortaya koymak ve kolostrum kalitesi ile kuzu büyümesi (sütten kesim ağırlığı) arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada 2 yaş (n=7), 3 yaş (n=6), 4 yaş (n=6) ve ≥ 5 yaş (n=6) olmak üzere toplam 25 baş İvesi koyun kullanılmıştır. Doğumu takiben 0., 12. ve 24. saatlerde kolostrum örnekleri alınmış; örnekler optik refraktometre ile Brix (%) olarak ölçülerek kolostrum yoğunluğu/kalitesi belirlenmiştir. Kuzuların sütten kesim ağırlıkları 20 g hassasiyetli teraziyle tartılmış, sütten kesime kadar canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır. Kolostrum yoğunluğu tüm yaş gruplarında doğum sonrası saat ilerledikçe azalmış; aynı zaman noktasında ileri yaş gruplarında daha yüksek değerler saptanmıştır. Bulgular, doğumdan hemen sonra yüksek kaliteli kolostrum alımının kuzu büyümesi açısından kritik önem taşıdığını ve sürü yönetiminde kolostrum yönetimi uygulamalarının güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: İvesi, kolostrum, Brix, sütten kesim ağırlığı

Abstract

This study aimed to determine age-related temporal changes in colostrum concentration during the first 24 hours postpartum in İvesi ewes and to evaluate the relationship between colostrum quality and lamb growth (weaning weight). A total of 25 ewes were included: 2 years (n=7), 3 years (n=6), 4 years (n=6), and ≥ 5 years (n=6). Colostrum samples were collected at 0, 12, and 24 h after birth and analyzed using an optical refractometer as Brix (%). Lamb weaning weights were recorded with a 20 g precision scale, and weight gains until weaning were calculated. Colostrum concentration declined over time in all age groups, while older ewes tended to show higher values at the same time point. These findings emphasize that timely intake of high-quality colostrum is critical for lamb growth and that colostrum management should be strengthened in sheep production systems.

Keywords: İvesi, colostrum, Brix, weaning weight

1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar, doğa koşullarına göre farklılık göstermekle birlikte hemen hemen tüm ülkelerin ekonomilerinde değerli bir konuma sahip olan hayvancılık, tarımın önemli kollarından biridir. İnsanoğlu ekonomik kazanımlar ve geçimini sağlamak için hayvanlardan yararlanmıştır. İnsanoğlu hayvanların evcilleştirilmesi ile bakım, besleme ve ıslah gibi konularda gün geçtikçe gelişerek daha kolay ve kaliteli hayvansal ürünler elde etmişlerdir. Günümüzde tarıma dayalı sanayi dünya ülkelerinin ekonomisi için önemli bir hal almıştır. Almanya, İngiltere, A.B.D, Fransa ve Avustralya gibi zengin ve sanayide iyi olan ülkelerin bugünkü gelişmişlik düzeylerine ulaşmalarında hayvancılık sektörünün çok büyük rolü olmuştur (Yaprak 1997).

Kolostrum, doğumdan hemen sonra memeli hayvanlar tarafından salgılanan ilk süttür. Yeni doğmuş yavrunun hayatta kalmasını sağlayan zengin içeriğe sahip en önemli besin kaynağıdır. Doğumdan sonraki ilk günlerde yavrunun hayatta kalması, kolostrumu yeterli seviyede almasına bağlıdır. Sindirim sisteminin etkin çalışmasında da görev yapan kolostrum, pasif bağışıklık sisteminin kaynağıdır. Yavruları hastalıklardan koruyarak ölüm riskini azaltan en önemli etkidir (Kaymakçı 2013).

Halk arasında ağız sütü de denilen kolostrum; rengi, tadı, kokusu, bileşimi süttten çok farklıdır. Yüksek besleyici besin değerlerini barındıran beyaz ve sarı renk arasında değişen renklere bir sıvıdır. Süttten en önemli farkı ise bileşimidir (Özhan vd 2009; Kıvrak ve Uçar 2012). Kolostrum normal süte göre bileşiminde antimikrobiyal ve büyüme faktörlerini daha çok barındırmaktadır. Antimikrobiyal olarak laktoferrin, lizozim, laktoperoksidaz, polipeptitler (PRP), sitokinler, glikoproteinler ve tripsin inhibitörü doğumun ilk haftalarında dış tehditlere ve hastalık yapıcı enfeksiyonlara karşı pasif bağışıklık görevi görürler. Büyüme hormonu (GH) insülin gibi büyüme faktörleri (IGF-I, IGF-II) ve trombosit kaynağı taşıyan büyüme faktörleri (PDGFs) ise yeni doğan yavrunun büyümesini, gelişmesini ve bağırsakların çalışmasını sağlayan etkilere sahiptir (Kul vd 2014).

Kolostrumun kuzular tarafından zamanında ve yeterince alınmasının ölüm oranını azaltmada en etkili ve en ucuz yol olduğu belirtilmiştir. Bu kapsamda kolostrumun doğumdan sonraki ilk 18 saat içerisinde alınması gerektiği ve bu süre içerisinde yavrunun bağırsak yapısı, kolostrum molekülünü absorbe edecek çapa sahip olduğunun unutulmaması gerektiğini ve bir kuzu yetersiz kolostrum aldığıda ishal, pnömoni ve menenjit gibi sağlık sorunları ile karşılaşma olasılığının arttığı belirtilmiştir. 18 Yetersiz kolostrum alımı ile ilişkili en yaygın hastalık E.coli (sulu ağız) olduğu, E. coli hastalığının çevresel bir patojen olup doğumu takip eden ilk 12 saatinde kuzunun bağırsağında çoğaldığı, kaliteli kolostrumun varlığı hastalığın oluşumunu engellediği ifade edilmiştir. Öztapak ve Özpınar (2006) kolostrum alımı engellenmiş ve suni olarak beslenmiş Sakız ırkı kuzuların büyüme performansı ve metabolik profilinin araştırıldığı çalışmada, doğumdan sonra kuzuları iki gruba ayırmışlardır. 1.gruba süt ikame yemleri, 2.gruba da kolostrum verilmiştir. Kolostrum verilen kuzular toplam protein, albümin, globülin, üre, glikoz ve total lipid içeriği olarak süt ikame yemlerine göre daha yüksek çıkmıştır. Kolostrum verilen kuzularda globülin miktarını 2.30 ± 0.18 g/dl olarak belirlemişlerdir.

Kolostrumda protein değeri çok yüksektir. İçeriğinde %17 civarında bulunan globulin'ler sayesinde antikorların taşınmasını sağlar. Globulinler arasında bulunan immunoglobulinler ise bağışıklık kazandırma özelliğindedir. Bu da yavrunun dış tehditlere ve hastalıklara karşı savunma mekanizması olarak görev yapar. Ayrıca kolostrumda vitamin ile antikor oranları çok yüksektir (Gürsoy 2017). Kolostrum, süte nazaran daha fazla kuru madde, protein, yağ ve yağsız kuru madde içerir. Bunlardan en önemlisi de daha yüksek miktarda immunoglobulin (Ig) yoğunluğuna sahip olmasıdır (Waterman 1998; Selk 2003). Kolostrum, memeli hayvanlar ve insanlar için doğumdan hemen sonra alınması gereken yüksek besleyici, hastalıklara karşı koruyucu ve yaşama gücünü artıran hayati öneme sahip olan sıvı besin kaynağıdır. Özellikle büyükbaş ve küçükbaş hayvancılıkla uğraşan üreticilerin yavru verimlerini arttırabilmesi ve ölüm kayıplarını minimize etmeleri için yeterli ve kaliteli kolostrumun verilmesi veya emzirilmesi gerekmektedir. Nowak and Poindron (2006) çalışmalarında yeni doğan kuzuların enerji rezervlerinin sınırlı olduğunu, vücutlarının normal sıcaklığını korumak ve hayatta kalabilmek için 17 kuzuların kolostruma hızlı erişmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle memeye erken erişmelerinin gerekliliğini vurgulamışlardır. Kuzuların düşük enerji rezervi ile doğduklarını, en kısa sürede memeyi bulmalarını ve kolostruma ulaşmalarının çok önemli olduğunu aktarmışlardır. Kuzuların birçoğunun doğumdan sonraki ilk 2 saat içinde emmeye başladığını ancak kuzuların bu davranışlarının ırklar

arasında önemli farklılıklar gösterebildiğini belirtmişlerdir. Koyun gibi epitelyokoryal plasenta yapısına sahip olan türler için immunoglobulinler plasenta bariyerini geçemediğinden immunoglobulinlerin ananın kolostrumundan transferi işleminin kuzunun yaşama gücü için büyük önem taşıdığını ifade etmişlerdir.

2. YÖNTEM

2.1. Materyal ve Metod

2.1.1. Kolostrum Örneklerinin Toplanması ve Analizi

Bu çalışma Araştırma Atatürk Üniversitesi Gıda Hayvancılık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür. Çalışmada toplam 25 baş İvesi koyun kullanılmış; koyunlar yaşlarına göre 2 yaş (n=7), 3 yaş (n=6), 4 yaş (n=6) ve ≥ 5 yaş (n=6) gruplarına ayrılmıştır. Doğumu takiben ilk 0., 12. ve 24. saatlerde kolostrum örnekleri toplanmıştır. Toplanan kolostrum örnekleri 20ml'lık steril tek kullanımlık tüplere konulmuştur. Tüpler üzerine hayvana ait kulak küpe numarası ve ilgili kolostrumun alındığı saat not edilmiştir. Toplanan kolostrum örnekleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölümü laboratuvarına sağuk zincir şartları sağlanarak getirilmiştir. Yoğunluk tespiti böylece refraktometre ile analiz edilmiştir. Kolostrum örneklerinin Brix yüzdeleri, %0-32 aralığında ölçüm yapabilen optik refraktometre (Loyka ATC, Türkiye) kullanılarak belirlenmiştir. Analiz sırasında refraktometre önce saf su ile temizlenip kurulanmış, ardından vortekslenen kolostrum örneğinden tek kullanımlık pipetler yardımıyla, birer damla alınarak prizma yüzeyine damlatılmıştır. Cihaz ışığa doğru tutulup mercekten bakılarak çizelgede görülen değer okunmuş ve bu değer kolostrumun kalitesini belirlemede kullanılan Brix yüzdesi olarak kaydedilmiştir. İşlem sonunda, her yeni örnek ölçümünden önce cihazın sterilizasyonunu sağlamak amacıyla prizma yüzeyi tekrar saf su ile temizlenmiştir.

2.1.2 Kuzuların Sütten Kesim Ağırlıklarının Belirlenmesi

İvesi koyunlarından elde edilen kuzuların sütten kesim ağırlıkları 20 grama duyarlı terazi ile tartılarak not edilmiştir.

2.1.3. İstatistiksel analiz

Kolostrum yoğunluğu/kalitesi (Brix) için her bir zaman noktasında yaş grupları arasındaki farklar tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiş; çoklu karşılaştırmalarda aynı sütun içerisinde farklı harfler (a, b, c) istatistiksel farklılığı ($P < 0.05$) göstermiştir.

3. BULGULAR

3.1. Kolostrum yoğunluğunun zamana ve ana yaşı grubuna göre değişimi

Kolostrum yoğunluğu tüm yaş gruplarında doğum sonrası saat ilerledikçe azalmıştır (0. saat > 12. saat > 24. saat). Bununla birlikte aynı zaman noktasında ileri yaş gruplarında daha yüksek değerler gözlenmiştir. Yoğunluk değerleri 0. saatte 29.84–32.18 g/L; 12. saatte 18.97–21.07 g/L; 24. saatte 15.41–17.24 g/L aralığında belirlenmiştir (Tablo 1). Bu eğilim Şekil 1'de görsel olarak sunulmuştur.

Tablo sonuçlarına göre kolostrum Brix (%) değerleri tüm yaş gruplarında doğumu takiben ilk 24 saat içerisinde düzenli bir azalma göstermiştir. En yüksek değerler 0. saatte, en düşük değerler ise 24. saatte belirlenmiştir.

0. saat ölçümlerinde en düşük ortalama değer 2 yaşlı koyunlarda (29.84 ± 1.92), en yüksek değer ise ≥ 5 yaş grubunda (32.18 ± 1.69) saptanmıştır. Yaşın artışıyla birlikte başlangıç kolostrum yoğunluğunda kademeli bir artış eğilimi gözlenmiştir.

12. saat ölçümlerinde benzer şekilde yaş ilerledikçe Brix değerlerinin arttığı görülmüş; 2 yaş grubunda 18.97 ± 1.35 , ≥ 5 yaş grubunda ise 21.07 ± 1.11 olarak belirlenmiştir.

24. saat sonunda ise tüm gruplarda değerlerin daha da düştüğü, ancak yaş grupları arasındaki sıralamanın korunduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde en düşük değer 2 yaşlı koyunlarda (15.41 ± 1.08), en yüksek değer ise ≥ 5 yaş grubunda (17.24 ± 0.87) belirlenmiştir.

Genel ortalamalar incelendiğinde Brix değerleri 0., 12. ve 24. saatlerde sırasıyla 30.99 ± 1.81 , 20.04 ± 1.23 ve 16.36 ± 0.95 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, kolostrum kalitesinin zamanla azaldığı; buna karşılık ana yaşının artmasının özellikle doğum anındaki ve erken saatlerdeki kolostrum yoğunluğunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Tablo 1

Farklı yaş gruplarındaki İvesi koyunlarda kolostrum yoğunluğunun doğum sonrası saatlere göre değişimi (g/L, Ortalama \pm SH)

Yaş grubu	n	0. saat	12. saat	24. saat
2 yaş	7	29.84 ± 1.92	18.97 ± 1.35	15.41 ± 1.08
3 yaş	6	30.76 ± 1.88	19.82 ± 1.27	16.02 ± 0.96
4 yaş	6	31.63 ± 1.74	20.54 ± 1.19	16.88 ± 0.91
≥ 5 yaş	6	32.18 ± 1.69	21.07 ± 1.11	17.24 ± 0.87
Genel ortalama	25	30.99 ± 1.81	20.04 ± 1.23	16.36 ± 0.95

3.2. Brix (%) değerleri ve yaş grupları arasındaki karşılaştırma

Kolostrum Brix (%) değerleri yaş grupları arasında aynı zaman noktasında karşılaştırıldığında, ileri yaş gruplarında daha yüksek Brix değerleri elde edilmiş; çoklu karşılaştırmada sütün içi harf gruplarıyla farklılıklar gösterilmiştir (Tablo 2). 2 yaş grubu tüm zaman noktalarında daha düşük değerlerle öne çıkarken, ≥ 5 yaş grubu en yüksek değerlere sahip olmuştur.

Yaş gruplarına göre kolostrum yoğunluğu değerleri 0., 12. ve 24. saatlerde incelendiğinde, tüm gruplarda zaman ilerledikçe düzenli bir azalma eğilimi belirlenmiştir. Bununla birlikte her üç ölçüm zamanında da yaş arttıkça ortalama değerlerin yükseldiği görülmüştür.

0. saat ölçümlerinde en düşük değer 2 yaşlı koyunlarda (2.98), en yüksek değer ise ≥ 5 yaş grubunda (3.22) saptanmıştır. 3 yaş (3.08) ve 4 yaş (3.16) grupları ara değerler göstermiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($P < 0.05$); ≥ 5 yaş grubu ile 2 yaş grubu arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir.

12. saat ölçümlerinde benzer sıralama korunmuş; 2 yaş grubunda 1.90, 3 yaşta 1.98, 4 yaşta 2.05 ve ≥ 5 yaş grubunda 2.11 değeri belirlenmiştir. Yaşın artışıyla birlikte kolostrum yoğunluğunun anlamlı şekilde arttığı tespit edilmiştir ($P < 0.05$).

24. saat sonunda tüm yaş gruplarında değerlerin daha da azaldığı görülmüş; 2 yaş grubunda 1.54, ≥ 5 yaş grubunda ise 1.72 olarak saptanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre yaş grupları arasındaki farklılık bu dönemde de önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Genel ortalamalar 0., 12. ve 24. saatlerde sırasıyla 3.10, 2.00 ve 1.64 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, kolostrum yoğunluğunun zamanla azaldığını; ancak ana yaşının artmasının tüm ölçüm zamanlarında kolostrum yoğunluğu üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 2

Yaş gruplarına göre kolostrum Brix (%) değerleri (Ortalama)

Yaş grubu	n	0. saat	12. saat	24. saat
2 yaş	7	2.98 ^c	1.90 ^c	1.54 ^c
3 yaş	6	3.08 ^{bc}	1.98 ^{bc}	1.60 ^{bc}
4 yaş	6	3.16 ^{ab}	2.05 ^{ab}	1.69 ^{ab}
≥5 yaş	6	3.22 ^a	2.11 ^a	1.72 ^a
Genel ort.	25	3.10	2.00	1.64

3.3. Kolostrum yoğunluğu (Brix, 0. saat) ile kuzuların süttten kesim performansı arasındaki ilişki

Kolostrum kalitesi ile kuza büyüme performansı arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. En yüksek Brix değerine sahip ≥5 yaş grubunda süttten kesim ağırlığı (22.31 kg) ve günlük canlı ağırlık artışı (298 g/gün) en yüksek bulunurken, en düşük değerler 2 yaş grubunda tespit edilmiştir (P<0.05). Bulgular, erken dönemde yüksek kaliteli kolostrum tüketiminin büyüme performansını önemli düzeyde iyileştirdiğini göstermektedir.

Ana yaşına göre 0. saat Brix (%) değeri ile kuzu büyüme performansına ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde, yaş ilerledikçe hem kolostrum kalitesinin hem de büyüme parametrelerinin arttığı belirlenmiştir.

0. saat Brix (%) değerleri incelendiğinde, en düşük ortalama 2 yaşlı koyunlarda (2.98 ± 0.19), en yüksek değer ise ≥5 yaş grubunda (3.22 ± 0.16) saptanmıştır. Yaş grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş (P<0.05); ≥5 yaş grubu ile 2 yaş grubu arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir. 3 ve 4 yaş grupları ise ara gruplar olarak yer almıştır. Doğum ağırlığı (kg) bakımından yaş grupları arasında artış eğilimi gözlenmiş; 2 yaş grubunda 3.92 ± 0.21 kg olan değer, ≥5 yaş grubunda 4.26 ± 0.17 kg'a yükselmiştir. Ancak doğum ağırlığı bakımından istatistiksel farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Süttten kesim ağırlığı (kg) değerleri yaş ilerledikçe anlamlı şekilde artmış (P<0.05); 2 yaş grubunda 18.84 ± 0.72 kg iken ≥5 yaş grubunda 22.31 ± 0.58 kg olarak belirlenmiştir. 3 ve 4 yaş grupları sırasıyla 19.96 ± 0.65 kg ve 21.14 ± 0.61 kg değerleri ile ara gruplar oluşturmuştur.

Günlük canlı ağırlık artışı (g/gün) bakımından da benzer bir eğilim saptanmış; 2 yaş grubunda 246 ± 9 g/gün olan artış, ≥5 yaş grubunda 298 ± 6 g/gün'e ulaşmıştır. Yaş grupları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Genel ortalamalar 0. saat Brix için 3.10 ± 0.18, doğum ağırlığı için 4.10 ± 0.19 kg, süttten kesim ağırlığı için 20.53 ± 0.64 kg ve günlük canlı ağırlık artışı için 272 ± 8 g/gün olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, ana yaşının artmasının kolostrum kalitesi ile birlikte özellikle süttten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler oluşturduğu belirlenmiştir.

Tablo 3

Kolostrum yoğunluğu (Brix, 0. saat) ile kuzuların süttten kesim performansı arasındaki ilişki

Ana yaşı	n	0. saat Brix (%)	Doğum ağırlığı (kg)	Süttten kesim ağırlığı (kg)	Günlük canlı ağırlık artışı (g/gün)
2 yaş	7	2.98 ± 0.19 ^c	3.92 ± 0.21	18.84 ± 0.72 ^c	246 ± 9 ^c

Ana yaşı	n	0. saat Brix (%)	Doğum ağırlığı (kg)	Sütten kesim ağırlığı (kg)	Günlük canlı ağırlık artışı (g/gün)
3 yaş	6	3.08 ± 0.18 ^{bc}	4.05 ± 0.18	19.96 ± 0.65 ^{bc}	263 ± 8 ^{bc}
4 yaş	6	3.16 ± 0.17 ^{ab}	4.18 ± 0.20	21.14 ± 0.61 ^{ab}	281 ± 7 ^{ab}
≥5 yaş	6	3.22 ± 0.16 ^a	4.26 ± 0.17	22.31 ± 0.58 ^a	298 ± 6 ^a
Genel ort.	25	3.10 ± 0.18	4.10 ± 0.19	20.53 ± 0.64	272 ± 8

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada İvesi koyunlarında kolostrum yoğunluğunun doğum sonrası ilk 24 saatte belirgin biçimde azaldığı; aynı zamanda ileri yaş gruplarında kolostrum yoğunluğu/kalitesinin daha yüksek seyrettiği ortaya konmuştur. Kolostrumun zamanla seyrelmesi fizyolojik olarak normal süte geçiş sürecinin bir parçasıdır; bu nedenle özellikle doğumu takiben ilk saatlerde kolostrum alımının sağlanması kuzu sağkalımı ve büyüme performansı bakımından kritik öneme sahiptir (Kaymakçı, 2013; Nowak ve Poindron, 2006).

Bu çalışmada ana yaşının kolostrum kalitesi (0. saat Brix %), sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı üzerinde anlamlı etkiler oluşturduğu; buna karşılık doğum ağırlığı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Özellikle ≥5 yaş grubundaki koyunların hem daha yüksek kolostrum yoğunluğuna sahip olduğu hem de kuzularının sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, ileri yaşlı koyunlarda maternal fizyolojik olgunluğun ve kolostrum kalitesinin yavru performansına olumlu yansıdığını düşündürmektedir.

Elde edilen doğum ve sütten kesim ağırlıkları, Baş vd. (1986)'nın Merinos, Morkaraman, İvesi, Tuj ve Karagül ırklarında bildirdiği değerlerle genel olarak benzerlik göstermektedir. Söz konusu çalışmada doğum ağırlıkları 3.40–4.09 kg, sütten kesim ağırlıkları ise 19.13–21.53 kg aralığında rapor edilmiş; ayrıca 5, 6 ve 7 yaşlı koyunların kuzu ağırlık ortalamalarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Bu bulgu, mevcut çalışmada ileri yaş gruplarında daha yüksek sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı saptanması ile paralellik göstermektedir.

Dayıoğlu (1987)'nin farklı ırklarda canlı doğan ve sütten kesilen kuzu sayıları üzerine yaptığı çalışma ise ana yaşının ve ırk faktörünün yavru yaşama gücü ve sürü verimliliği üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, ana yaşının yalnızca büyüme performansı değil, aynı zamanda döl verimi ve kuzu yaşama oranları açısından da dikkate alınması gereken önemli bir faktör olduğunu desteklemektedir.

Yaprak (1992) ise İvesi ve Morkaraman koyunlarında doğum ve sütten kesim ağırlığı üzerine ana yaşının etkisini önemsiz bulmuştur. Mevcut çalışmada doğum ağırlığı bakımından benzer şekilde istatistiksel farklılık saptanmamış; ancak sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından yaşın etkisi önemli bulunmuştur. Bu farklılıklar; sürü yönetimi, besleme düzeyi, çevre koşulları ve genotip × çevre etkileşimleri gibi faktörlerden kaynaklanabilir.

Sonuç olarak, ana yaşının özellikle kolostrum kalitesi ve sütten kesim performansı üzerinde belirleyici bir rol oynadığı görülmektedir. Sürü yönetiminde 4 yaş ve üzeri koyunların üretimde etkin şekilde değerlendirilmesi, hem kuzu büyüme performansı hem de işletme verimliliği açısından avantaj sağlayabilir. Bununla birlikte, ileri yaş gruplarında döl verimi ve yaşama gücü parametrelerinin de birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda kolostrum bileşimi, immünooglobulin düzeyleri ve yavru bağışıklık parametreleri ile büyüme performansı arasındaki

ilişkilerin daha ayrıntılı olarak incelenmesi, ana yaşının biyolojik etkilerinin daha net ortaya konmasına katkı sağlayacaktır.

5. KAYNAKLAR

- Baş, S., Özsoy, MK., Vanlı, Y., 1986. Koç katımı öncesi farklı sürelerde yemlemenin koyunlarda döl verimine, kuzularda büyüme ve yaşama gücüne etkileri. Doğa, Tr.,Vet.ve Hay. Derg. 10 (3).
- Dayıoğlu, H., 1987. Transferrin polimorfizmi ile bazı genetik ve çevre faktörlerinin Morkaraman, İvesi, Merinos, Tuj ve Karagül koyunlarının verim özelliklerine etkileri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Kaymakçı, M., 2013. İleri Koyun Yetiştiriciliği, Bornova – İzmir. 2-3.46-50.90-91.
- Kıvrak, AO., Uçar, G., 2012. Kolostrumun özellikleri ve sporcularda kullanımı. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 14: 138-142.
- Kul, E., Erdem, H., Atasever, S., 2014. Kolostrumda büyüme faktörleri, 10. Ulusal Zootekni Kongresi, Sözlü bildirimler 24-25 Nisan, Kayseri.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2009. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme, 5. Baskı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Öztabak, K ve Özpınar, A., 2006. Kolostrum alımı engellenmiş ve suni olarak beslenmiş Sakız ırkı kuzuların büyüme performansı ve metabolik profili. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 30 (2006) 319-324.
- Selk, GE., 2003. Disease protection for baby calves. <https://pdfs.semanticscholar.org/af3b/700b0604e8b4faac37c9f3d665fa3d94e000.pdf> (09.02.2026).
- Waterman, D., 1998. Colostrum the beginning of a succesful calf raising program. <http://www.dqacenter.org/university/moreinfo>
- Yaprak, M., 1992. İvesi ve Morkaraman koyunlarında bazı kan karakterleri ile çeşitli verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yaprak, M., 1997. Kesimden altı hafta önce farklı rasyonlarla entansif besiyeye alınan morkaraman ve Tuj kuzularının besi performansı kesim karkas ve duyuşal özellikleri. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum.

DETERMINATION of PROBIOTIC PROPERTIES of MICROORGANISMS

MİKROORGANİZMALARIN PROBİYOTİK ÖZELLİKLERİNİ BELİRLENMESİ

Mustafa EVREN¹, Mustafa APAN²

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gıda Bilimleri Bölümü, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3815-1184>.

² Öğretim Görevlisi, Doktora, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Terme Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1842-7358>.

Özet

Tüketicilerin sağlıklı yaşam konusunda bilinçlenmesi sonucu olarak, beslenme yoluyla sağlığın korunmasına olan eğilim artmıştır. Bunun sonucunda fonksiyonel gıda terimi ve sektörü ortaya çıkmıştır. Fonksiyonel gıdalar kısaca, “besinsel değerine ilave olarak sağlığı olumlu etkileyen gıdalar” olarak tanımlanmakta olup, bu ürünler içerisinde probiyotik gıdalar büyük bir yer olmaktadır.

Probiyotikler yeterli düzeyde alınmaları sonucu, konakçıların sağlığı üzerinde olumlu etki sağlamasının yanında, bağırsak sisteminin mikrobiyel dengesini geliştirerek, faydalı etki oluşturan canlı mikroorganizmalar grubudur. Probiyotik mikroorganizmaların insan sağlığı ve beslenmesi açısından oldukça önemli terapötik ve diyetetik özellikleri olduğu belirlenmiştir. Probiyotik mikroorganizmaların aktivitesi gösterebilmesi için ince bağırsakta en az 10^8 - 10^9 canlı mikroorganizma bulunması ve günlük doz olarak da 10^9 - 10^{10} canlı hücre alınması gerekmektedir. Probiyotik gıdalarda raf ömrü sonuna kadar; canlı probiyotik mikroorganizma 10^8 - 10^{10} kob/(g veya ml) olması gerektiği belirtilmektedir. Probiyotik ürünlerin tüketimi sonucu belirlenen faydaları; laktoz toleransını arttırması, sindirim sistemi enfeksiyonlarını engellemesi, kanser riskini azaltması, kolesterolü düşürmesi, kalp-damar hastalıklarını engellemesi, sindirim zorluklarını gidermesi, çeşitli vitaminleri sentezleyerek besleyici özelliklerinin artması ve bağışıklık sisteminin kuvvetlenmesi şeklinde sıralanmaktadır. Probiyotik ürünler; boza, şalgam, soya ürünleri, sirke, parmesan, turşu, probiyotik yoğurt, tarhana, kefir, vb. gıdaların yanında, mikroenkapsülasyon ve kapsülleme teknolojisiyle ayran gibi ürünler gelmektedir.

Probiyotik özellik gösteren mikroorganizmalar; *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Bacteriodes*, *Propionibacterium*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Carnobacterium*, *Lactococcus*, *Lactosphaera*, *Melissococcus*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, *Weisella*, *Debaryomyces*, *Hanseniaspora*, *Pichia*, *Kazachstania*, *Wickerhamomyces*, *Clavispora*, *Metschnikowia*, *Candida*, *Kluyveromyces*, *Meyerozyma*, *Kluyveromyces*, *Saccharomyces*, *Aspergillus* bakteri, maya ve küf cinslerine ait suşlar gelmektedir.

Çeşitli kaynaklardan elde edilen mikroorganizmalar probiyotik özelliklerinin belirlenmesinde; asit toleransının ölçülmesi, safra suyu toleransı, fenol varlığında canlılık, safra tuzu hidrolaz (BSH) aktivitesi, antibiyotik duyarlılık testi, hidrojen peroksit (H_2O_2) üretme yetenekleri, kolesterol asimilasyonu, mide asitliğine direnci, patojen mikroorganizmalara karşı antagonistik etkilerin belirlenmesi, EPS Üretimi, 26S rDNA-PCR ve DNA sekans analizi kullanılmaktadır.

Bu derlemede mikroorganizmaların probiyotik özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik, Bakteri, Maya ve Küf

Abstract

As consumers become more conscious of healthy living, the tendency to protect health through nutrition has increased. Functional foods are briefly defined as “foods that have a positive effect on health in addition to their nutritional value,” and probiotic foods have a large place among these products.

Probiotics are a group of living microorganisms that, when consumed at adequate levels, not only have a positive effect on the health of the host but also have a beneficial effect by improving the microbial balance of the intestinal system. Probiotics are a group of living microorganisms that, when consumed at adequate levels, not only have a positive effect on the health of the host but also have a beneficial effect by improving the microbial balance of the intestinal system. It has been determined that probiotic microorganisms have very important therapeutic and dietetic properties in terms of human health and nutrition. In order for probiotic microorganisms to show activity, there must be at least 10^8 - 10^9 live microorganisms in the small intestine and a daily dose of 10^9 - 10^{10} live cells must be taken. It is stated that probiotic foods should contain 10^8 - 10^{10} cfu/(g or ml) of live probiotic microorganisms until the end of their shelf life. The benefits of consuming probiotic products include increasing lactose tolerance, preventing digestive system infections, reducing the risk of cancer, lowering cholesterol, preventing cardiovascular diseases, eliminating digestive difficulties, increasing nutritional properties by synthesizing various vitamins, and strengthening the immune system. Probiotic products include foods such as boza, turnip juice, soy products, vinegar, parmesan, pickles, probiotic yogurt, tarhana, kefir, etc., as well as products such as ayran, made with microencapsulation and encapsulation technology.

Microorganisms with probiotic properties include strains of bacteria, yeast and mold species such as; *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Bacteriodes*, *Propionibacterium*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Carnobacterium*, *Lactococcus*, *Lactosphaera*, *Melissococcus*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, *Weisella*, *Debaryomyces*, *Hanseniasspora*, *Pichia*, *Kazachstania*, *Wickerhamomyces*, *Clavispora*, *Metschnikowia*, *Candida*, *Kluyveromyces*, *Meyerozyma*, *Kluyveromyces*, *Saccharomyces*, *Aspergillus*.

In determining the probiotic properties of microorganisms obtained from various sources, measurement of acid tolerance, bile water tolerance, viability in the presence of phenol, bile salt hydrolase (BSH) activity, antibiotic susceptibility testing, hydrogen peroxide (H_2O_2) production abilities, cholesterol assimilation, resistance to gastric acidity, determination of antagonistic effects against pathogenic microorganisms, EPS production, 26S rDNA-PCR and DNA sequence analysis are used.

In this review, the methods used to determine the probiotic properties of microorganisms will be explained.

Keywords: Probiotics, Bacteria, Yeast, Mold and 26S rDNA-PCR.

EFFECT of PLANT EXTRACTS on MICROORGANISMS

BİTKİ EKSTRAKTLARININ MİKROORGANİZMA ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Mustafa EVREN¹, Mustafa APAN²

1 Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gıda Bilimleri Bölümü, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3815-1184>.

2 Öğretim Görevlisi, Doktora, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Terme Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1842-7358>.

Özet

İnsanoğlu uzun yıllardır bitkilerin yararlarını, deneme yanılma yoluyla bularak, bu ürünlerin hem temel besin kaynağı hem de kendilerini tedavi etmek amacıyla ilaç olarak kullanılmasına imkan sağlamışlardır. Ayrıca insanlar bitkileri, çeşitli endüstri alanlarında (kozmetik ve ilaç sanayiinde, parfüm, baharat, meşrubat, diş macunu, sabun, esans, şekerleme, aroma, şifalı çaylar, çiklet vb. üretiminde) kullanılmaktadır.

Türkiye, coğrafi konumu bakımından bitkisel çeşitlilik yönünden oldukça zengindir. Ülkemizin bu zenginliği üç fitocoğrafik bölgenin kesiştiği bölgede bulunmasının yanında, Güney Avrupa ile Güney Batı Asya arasında köprü olmasından ileri gelmektedir.

Son yıllarda doğal ürünlerin kullanımını artış sonucunda, bitki ekstraktlarının antimikrobiyel özelliği gıda endüstrisinde kullanılması ve bu konu üzerindeki araştırmalara hız kazandırmıştır. Bu amaçla ekstraktı kullanılan bitki olarak karabiber, akbiber, yeni bahar, kırmızı biber, küçük hint cevizi, mazi, kakule, zencefil, karanfil, kişniş, kimyon, karaman kimyonu, nane, ayçiçeği, mısır, beyaz hardal, fesleğen, biberiye, kekik, sarımsak, soğan, badem, defne, tarçın, kişniş, greyfurt, limon, mandalina, portakal, kuşburnu, adaçayı, mercanköşk, karabaş otu, gökbaş, dağ nanesi, duman ağacı, dağ kekiği vb. şeklinde sıralanabilmektedir. Kullanılan bitkilerin; Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Enterococcus faecalis, Micrococcus luteus, Listeria monocytogenes, Salmonella enteritidis, Salmonella typhi, Klebsiella pneumoniae, Yersinia enterocolitica, Campylobacter jejuni, Escherichia coli O157:H7, Aspergillus flavus, A. niger, Candida Albicans, Saccharomyces cerevisiae vb. başta patojen ve toksin oluşturma yeteneğinde olan bir çok bakteri, maya ve küf suşları üzerine antimikrobiyel etkileri belirlenmiştir.

Bitkisel antimikrobiyel maddeler; fenolikler, uçucu yağlar, alkaloidler, lektinler-polipeptidler ve poliasetilenler olmak üzere beş grupta toplanmıştır. Bitkilerde kullanılan ekstraksiyon yöntemleri; klasik ekstraksiyonu, basınçlı solvent ekstraksiyonu, mikrodalga destekli solvent ekstraksiyonu, süperkritik akışkan ekstraksiyonu, ultason destekli ekstraksiyon vb. yöntemler geliştirilmiştir.

Bu derlemede çeşitli bitki ekstraktlarının mikroorganizmalar üzerine antimikrobiyel etkileri, bu ekstraktların elde edilmiş yöntemleri ve antimikrobiyel etki mekanizmaları açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyel, Bitki Ekstraktı, Mikroorganizma, Kimyonu, Nane.

Abstract

For many years, human beings have discovered the benefits of plants through trial and error, enabling them to use these products both as a basic food source and as medicine for self-treatment. In addition, people use plants in various industrial areas (cosmetics and pharmaceutical industries, in the production of perfumes, spices, soft drinks, toothpaste, soap, essences, confectionery, flavorings, medicinal teas, chewing gum, etc.).

Türkiye is very rich in plant diversity due to its geographical location. This richness of our country comes from being located at the intersection of three phytogeographic regions and being a bridge between Southern Europe and Southwest Asia. As a result of the increase in the use of natural products in recent years, the antimicrobial properties of plant extracts have accelerated their use in the food industry and research on this subject. For this purpose, the plants whose extracts are used can be listed as black pepper, white pepper, allspice, red pepper, nutmeg, azure, cardamom, ginger, clove, coriander, cumin, caraway, mint, sunflower, corn, white mustard, basil, rosemary, thyme, garlic, onion, almond, bay leaf, cinnamon, coriander, grapefruit, lemon, tangerine, orange, rosehip, sage, marjoram, black pepper grass, skybas, mountain mint, smoke tree, mountain thyme, etc. The antimicrobial effects of the plants used were determined on many bacterial, yeast and mold strains that are pathogenic and have the ability to produce toxins, such as *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Micrococcus luteus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Candida Albicans*, *Saccharomyces cerevisiae* etc.

Plant antimicrobial substances are grouped into five groups: phenolics, essential oils, alkaloids, lectins-polypeptides and polyacetylenes. Extraction methods used in plants; classical extraction, pressurized solvent extraction, microwave-assisted solvent extraction, supercritical fluid extraction, ultrasound-assisted extraction, etc. methods have been developed.

In this review, the antimicrobial effects of various plant extracts on microorganisms, the methods of obtaining these extracts and their antimicrobial action mechanisms will be explained.

Keywords: Antimicrobial, Plant Extract, Microorganism Cumin, Mint.

GIDA MUHAFAZASINDA GIDA IŞINLAMA TEKNOLOJİSİ VE RADYOAKTİVİTE ANALİZLERİNİN ÖNEMİ

Sinem KELEŞ¹

¹Gıda Mühendisi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği

Anabilim Dalı, 0000-0003-1861-7116

Özet

Gıda güvenliğinin sürdürülebilirliği, artan küresel nüfus ve gıda kaynaklı risklerin çeşitlenmesi nedeniyle modern gıda endüstrisinin en kritik konularından biridir. Bu bağlamda, nükleer tekniklerin gıda bilimine entegrasyonu; hem gıdaların uzun süre muhafaza edilmesi (ışınlama) hem de güvenilirliklerinin denetlenmesi (radyoaktivite analizleri) açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı; bir "soğuk pastörizasyon" yöntemi olan gıda ışınlama teknolojisinin temel prensiplerini incelemek ve gıda matrislerinde gerçekleştirilen radyoaktivite analizlerinin gıda güvenliğindeki rolünü güncel literatür ve yasal mevzuatlar çerçevesinde değerlendirmektir. Gıda ışınlama; ürünlerin kontrollü dozlarda iyonlaştırıcı radyasyona (Gama, X-ışınları veya E-beam) maruz bırakılarak, iç sıcaklık artışı olmaksızın patojen mikroorganizmaların inaktive edilmesini ve filizlenmenin baskılanmasını sağlayan fiziksel bir işlemdir.

Ancak bu teknolojinin başarısı ve tüketici tarafından kabulü, "ışınlanmış gıda" ile "radyoaktif bulaşıya uğramış gıda" kavramlarının net bir şekilde ayrılmasına bağlıdır. Bu noktada radyoaktivite analizleri devreye girmektedir. Gıdalarda radyoaktivite analizleri gıdaların doğal radyoaktivite seviyelerinin izlenmesi amacıyla yapılmaktadır. Özellikle Gama Spektrometresi ve Gross Alfa/Beta sayımı gibi hassas teknikler, gıdaların belirlenen sınır değerlere uygunluğunu doğrulamak için kullanılmaktadır. Sonuç olarak; doğru dozlarda uygulanan ışınlama işlemi gıda kayıplarını önleyen güvenli bir teknolojidir; ancak bu güvenliğin teminatı, ham madde ve son üründe gerçekleştirilen düzenli ve hassas radyoaktivite analizleridir.

Anahtar kelimeler: Gıda güvenliği, Gıda ışınlama, Radyoaktivite analizi.

USE OF ARONIA POMACE IN SAUCE PRODUCTION

ARONYA ATIĞININ SOS ÜRETİMİNDE KULLANILMASI

Alican AKÇİÇEKİ

1Dr. Öğretim Üyesi, Kocaeli Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları
Bölümü, Gıda Bilimleri ve Mühendisliği, 0000-0001-5586-1228

Özet

Bu çalışmada, soğuk pres aronya atığı fonksiyonel bir bileşen olarak sos üretiminde kullanılmıştır. % 3, % 6 ve % 9 oranlarında aronya atığı ilave edilerek soslar üretilmiştir. Sos örneklerinin renk, akış davranış özellikleri ve toplam fenolik madde miktarı belirlenmiştir. Soğuk preslenmiş aronya atığı yüksek karbohidrat ve fenolik içeriği nedeniyle sos ürünlerinde fonksiyonel olarak zenginleştirme amaçlı kullanılmıştır. Renk bulguları değerlendirildiğinde, sos örneklerinin L* değerleri 45,77- 85,84, a* değerleri -2,70-11,92, b* değerleri ise -1,54-10,08 değerleri arasında değişiklik göstermiştir. Aronya atığı konsantrasyonu arttıkça sosların L* ve b* değerleri azalırken a* değeri ise artış göstermiştir. Sos örneklerinin L*, a* ve b* değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p <0,05). Aronya atığı konsantrasyonu arttıkça ΔE değerleri artış göstermiştir. Sosların ΔE değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p <0,05). Kontrol ve aronya atığı ilaveli sos örneklerinin viskozitesi artan kayma hızıyla beraber azalmıştır. Soslar kayma incelmeleri davranışı göstermiştir. Sos içerisindeki aronya atığı konsantrasyonu arttıkça görünür viskozite değeri artış göstermiştir. Aronya atığı ilaveli sos örneklerinin toplam fenolik madde miktarı 15,82 ile 63,27 mg GAE/100 g sos (yaş ağırlık) arasında değişim göstermiştir. Aronya atığı konsantrasyonu arttıkça TPC miktarı artmış ve sos örnekleri arasında farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p <0,05). Bu çalışma, soğuk pres aronya atığının fonksiyonel bileşen olarak sos üretiminde kullanım potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Sos, Aronya Atığı, Renk, Toplam Fenolik Madde.

Abstract

In this study, cold-pressed aronia pomace was utilized as a useful ingredient in the production of sauce. 3%, 6%, and 9% of aronia pomace were added to sauces. The sauce samples' color, flow behavior, and total phenolic content were assessed. Because of its high carbohydrate and phenolic content, cold-pressed aronia pomace was utilized for functional enrichment in sauce products. The sauce samples' L* values varied from 45.77 to 85.84, their a* values from -2.70 to 11.92, and their b* values from -1.54 to 10.08 when color results were assessed. The sauces' L* and b* values decreased as the concentration of aronia pomace rose, while their a* value rose. A statistically significant difference was found between the L*, a*, and b* values of the sauce samples ($p < 0.05$). As the aronia pomace concentration increased, the ΔE values increased. A statistically significant difference was found between the ΔE values of the sauces ($p < 0.05$). The viscosity of both the control and aronia pomace-added sauce samples decreased with increasing shear rate. The sauces exhibited shear thinning behavior. Apparent viscosity rose as the aronia pomace content in the sauce increased. The total phenolic content of the aronia pomace-added sauce samples ranged from 15.82 to 63.27 mg GAE /100 g sauce (fresh weight). As the concentration of aronia pomace increased, the amount of TPC increased, and the difference between the sauce samples was found to be statistically significant ($p < 0.05$). This study demonstrated the potential of cold-pressed aronia pomace as a functional component in sauce production.

Keywords: Sauce, Aronia Pomace, Color, Total Phenolic Content.

THE EFFECT OF PLANT DENSITY ON YIELD AND PHYSIOLOGICAL
CHARACTERISTICS IN FIELD CROPS

TARLA BİTKİLERİNDE BİTKİ SIKLIĞININ VERİM VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİ

Anita SİLWAL¹, Hakan UZUNDEMİR², Hatice Kübra GÖREN², Uğur TAN², Öner
CANAVAR²

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,
Aydın-09100 Türkiye,

ORCID: 0009-0000-7010-2799

²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın-09100
Türkiye, ORCID:

²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın-09100
Türkiye,

ORCID: 0000-0001-7654-1450

Uğur TAN

²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın-09100
Türkiye, ORCID: 0000-0002-9592-2790

Öner CANAVAR

²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın-09100
Türkiye,

ORCID: 0000-0003-4168-953X

ÖZET

Bu çalışma, tarla bitkileri üretiminde bitki sıklığının verim, büyüme dinamikleri ve fizyolojik tepkiler üzerindeki etkilerini sistematik bir literatür taraması aracılığıyla incelemeyi amaçlamaktadır. Bitki sıklığı, yalnızca birim alana düşen bitki sayısı değil, aynı zamanda agroekosistemlerin yapısal dengelerini ve kaynak kullanım verimliliğini belirleyen temel bir yönetim değişkeni olarak ele alınmaktadır. Elde edilen bulgular, sıklık artışının belirli bir düzeye kadar verim artışına katkı sağladığını, ancak bu artışın doğrusal olmadığını; fizyolojik sınırların aşılmasıyla birlikte bireysel bitki performansında düşüş yaşandığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, yaprak alan indeksi, ışık geçirgenliği, toprak sıcaklığı, nem dengesi ve besin kullanımı gibi birçok göstergenin sıklıkla birlikte değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Genetik çeşitliliğin ve çevresel faktörlerin sıklığa verilen tepkiler üzerindeki belirleyici etkisi vurgulanmış; geleneksel ve modern çeşitlerin yoğunluk toleransları arasındaki farklılıklar detaylı biçimde değerlendirilmiştir. Çalışma, bitki sıklığının yalnızca üretim çıktıları üzerinde değil, aynı zamanda ekosistem hizmetleri, mikroklima koşulları, sürdürülebilir tarım uygulamaları ve sosyo-ekonomik karar mekanizmaları üzerinde de çok boyutlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, gelecekteki araştırmaların disiplinlerarası yaklaşımlarla çeşitlendirilmesi ve dijital tarım teknolojileriyle bütünleştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitki sıklığı, Tarımsal verimlilik, Agroekosistem dinamikleri, Sürdürülebilir üretim.

Abstract

This study aims to examine the effects of plant density on yield, growth dynamics, and physiological responses in field crop production through a systematic literature review. Plant density is considered not only as the number of plants per unit area but also as a fundamental management variable that determines the structural balance and resource use efficiency of agroecosystems. The findings reveal that increasing density contributes to yield improvement up to a certain threshold; however, this increase is not linear, and exceeding physiological limits results in a decline in individual plant performance. Furthermore, several indicators—such as leaf area index, light transmittance, soil temperature, moisture balance, and nutrient utilization—vary with density. The study emphasizes the decisive influence of genetic diversity and environmental factors on responses to density, providing a detailed evaluation of the differences in density tolerance between traditional and modern varieties. It demonstrates that plant density has multidimensional effects not only on production outputs but also on ecosystem services, microclimate conditions, sustainable agricultural practices, and socio-economic decision-making processes. Accordingly, the study suggests that future research should adopt interdisciplinary approaches and integrate digital agriculture technologies.

Keywords: Plant density, Agricultural productivity, Agroecosystem dynamics, Sustainable production.

**REDUCING AND REMOVING PESTICIDE RESIDUES IN FOOD: AN EVALUATION OF
TRADITIONAL AND INNOVATIVE METHODS**

**GIDALARDA PESTİSİT KALINTILARININ AZALTILMASI VE ARINDIRILMASI:
GELENEKSEL VE YENİLİKÇİ YÖNTEMLERİN DEĞERLENDİRMESİ**

Sezen HARMANKAYA¹

¹Doktor Öğretim Üyesi, Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksek Okulu Gıda İşleme Bölümü,
Veteriner Gıda Hijyeni ve Teknolojisi, ORCID: 0000-0003-2498-5003

Özet

Pestisit kalıntılarının gıdalarda varlığı, modern tarımsal üretimde kimyasal mücadele yöntemlerinin yaygın kullanımı nedeniyle küresel ölçekte önemli bir gıda güvenliği sorunu oluşturmaktadır. Her ne kadar maksimum kalıntı limitleri (MRL) düzenleyici otoriteler tarafından belirlenmiş olsa da, hasat sonrası uygulanan arındırma işlemleri tüketici maruziyetinin azaltılmasında tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir. Pestisitlerin gıdalardan uzaklaştırılma etkinliği; bileşiğin fizikokimyasal özelliklerine (suda çözünürlük, lipofilite, uçuculuk, kimyasal stabilite ve sistemik davranış), gıda matriksinin yapısal özelliklerine (yüzey morfolojisi, yağ içeriği, lif yapısı) ve uygulanan işlem parametrelerine (sıcaklık, pH, süre ve oksidan konsantrasyonu) bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu derlemede, geleneksel yöntemler (yıkama, soyma, ayıklama, haşlama ve pişirme) ile birlikte ozon uygulamaları, ultrason destekli yıkama, soğuk plazma, fotokatalitik oksidasyon ve ileri oksidasyon prosesleri gibi yenilikçi teknolojiler kapsamlı biçimde değerlendirilmiştir.

Yıkama ve soyma gibi basit uygulamalar, özellikle yüzeyde bulunan ve kısmen suya çözünebilir pestisitlerde anlamlı azalma sağlayabilmekte; ancak sistemik ve yüksek lipofiliteye sahip bileşiklerde giderim oranı sınırlı kalmaktadır. Isıl işlemler bazı pestisitlerde kısmi degradasyon veya volatilizasyona yol açabilmekle birlikte, bazı durumlarda toksikolojik açıdan henüz tam olarak karakterize edilmemiş dönüşüm ürünlerinin oluşmasına neden olabilmektedir. Ozon, soğuk plazma ve ileri oksidasyon süreçleri gibi teknolojiler, reaktif oksijen türleri aracılığıyla daha yüksek degradasyon verimi sunmakta; ancak bu yöntemlerin maliyet, ölçeklenebilirlik ve kalite parametreleri üzerindeki etkileri dikkatle değerlendirilmelidir.

İşleme faktörü (PF) kavramı, arındırma süreçlerinin risk değerlendirmesine entegrasyonunda kritik öneme sahiptir; çünkü işlem sonrası kalıntı düzeylerindeki değişim, tahmini günlük alım (EDI) ve tehlike katsayısı (HQ) hesaplamalarını doğrudan etkilemektedir. Sonuç olarak, pestisit kaynaklı diyet risklerinin azaltılmasında en etkili yaklaşım; iyi tarım uygulamaları ile uyumlu, ürün ve pestisit özelliklerine özgü optimize edilmiş çok katmanlı arındırma stratejilerinin birlikte uygulanmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Pestisit kalıntısı, yıkama, ozon, ultrason

Abstract

The presence of pesticide residues in food poses a significant global food safety issue due to the widespread use of chemical control methods in modern agricultural production. Although maximum residue limits (MRLs) are set by regulatory authorities, post-harvest decontamination processes play a complementary role in reducing consumer exposure. The effectiveness of removing pesticides from food depends on the physicochemical properties of the compound (water solubility, lipophilicity, volatility, chemical stability, and systemic behavior), the structural properties of the food matrix (surface morphology, fat content, fiber structure), and the parameters of the applied process (temperature, pH, duration, and oxidant concentration). This review comprehensively evaluates traditional methods (washing, peeling, sorting, blanching, and cooking) along with innovative technologies such as ozone applications, ultrasonic-assisted washing, cold plasma, photocatalytic oxidation, and advanced oxidation processes.

Simple applications such as washing and peeling can significantly reduce pesticides that are present on the surface and are partially water-soluble; however, the removal rate remains limited for systemic compounds with high lipophilicity. Heat treatments can cause partial degradation or volatilization in some pesticides; however, in some cases, they can lead to the formation of transformation products that have not yet been fully characterized from a toxicological perspective. Technologies such as ozone, cold plasma, and advanced oxidation processes offer higher degradation yields through reactive oxygen species; however, the effects of these methods on cost, scalability, and quality parameters must be carefully evaluated.

The processing factor (PF) concept is critical for integrating purification processes into risk assessment, as changes in post-treatment residue levels directly affect estimated daily intake (EDI) and hazard quotient (HQ) calculations. Consequently, the most effective approach to reducing pesticide-related dietary risks is the combined application of optimized multi-layered decontamination strategies tailored to product and pesticide characteristics, consistent with good agricultural practices.

Keywords: Pesticide residue, washing, ozone, ultrasound

TITLE: EPIDEMIOLOGY AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF *EIMERIA* SPECIES INFECTING POULTRY IN SELECTED DISTRICTS OF CENTRAL PUNJAB, PAKISTAN

Sundas Afresham^{1*}

Department of Parasitology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

***Corresponding Author**

Abstract

Coccidiosis continues to be one of the most economically significant and pervasive parasitic illnesses, affecting poultry production globally, particularly in low- and middle-income countries. The disease causes significant enteric damage, reduced growth performance, impaired feed conversion, and increased mortality, which is mostly caused by protozoan parasites of the genus *Eimeria*. In intensive production systems, where birds are reared at high stocking densities and litter is frequently reused, the risk of rapid oocyst transmission is elevated. Effective control remains challenging due to quick reproductive cycle of *Eimeria*, environmental resistance of oocyst and emergence of anticoccidial resistance. In Pakistan, although poultry is a rapidly growing sector, molecular epidemiological data on *Eimeria* species and their associated risk factors is scarce, limiting informed control strategies. The gap justified the need for a region-specific, molecular based investigation. Therefore, the present study was designed to detect and molecularly characterize *Eimeria* species and assess associated risk factors in selected districts of central Punjab, Pakistan. A total of 384 fecal samples were collected using a standard epidemiological formula from poultry farms in Faisalabad, Sargodha and Toba Tek Singh due to their high poultry density, varying management systems and differing agro-climatic conditions, which are expected to influence the epidemiology of coccidiosis. Samples were screened microscopically, followed by DNA extraction and PCR amplification using genus- and specie-specific primers for *Eimeria* identification. Risk factors such as farm management, hygiene, litter handling and bird age were assessed using a structured questionnaire and their association with *Eimeria* occurrence were analyzed through multivariable logistic regression. Depending upon the nature of data, additional statistical tests were applied where appropriate. The study addressed the current knowledge gap by providing molecular-level insights to distribution of *Eimeria* species and related determinants in poultry in Central Punjab. The study hypothesized that the prevalence and distribution of the *Eimeria* species differ among the poultry farms in Central Punjab and genetically diverse strains are circulating in the region along with various risk factors which significantly influence the occurrence of the coccidiosis in both commercial and backyard poultry systems.

**DETERMINATION OF RESERVOIR VOLUMES OF SOME IRRIGATION POND IN
KONYA PROVINCE USING NETCAD, COMPARISON OF PROJECT AND REAL
VOLUMES AND EVALUATION OF CURRENT IRRIGATION SITUATIONS**

**KONYA İLİNDEKİ BAZI SULAMA GÖLETLERİNİN HAZNE HACİMLERİNİN NETCAD
İLE BELİRLENEREK PROJE VE REEL DURUMDAKİ HACİMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI VE MEVCUT SULAMA DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ahmet ÇELİK1, Nurcan YAVUZ2

1Zir.Yük. Müh., Koski Genel Müdürlüğü, Proje Mühendisi, 0009-0003-4632-6356

2Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü,

0000-0003-1833-0668

Özet

Bu çalışma, Konya ilinde yer alan bazı sulama göletlerinin mevcut durumu ile projelendirilmiş veriler arasındaki farkların belirlenmesi ve sulama performanslarının değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında Konya İl'inde yer alan 10 adet (İlmen Göleti, Üzümlü Göleti, Çakıllar Göleti, Mehmetali Göleti, Doğanhisar Yenice-3 Göleti, Süleyman Yaylası Göleti, Seydişehir Yenice Göleti, Çatak Göleti, Eldeş Göleti ve Bulcuk Göleti) sulama göletinin, drone (İHA) teknolojisi kullanılarak yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafları ve sayısal yüzey modelleri elde edilmiş; bu veriler NETCAD yazılımı aracılığıyla analiz edilerek göletlerin reel hazne hacimleri belirlenmiştir. Elde edilen hacim değerleri, proje aşamasında öngörülen hacimlerle karşılaştırılarak, zaman içerisinde meydana gelen değişiklikler değerlendirilmiştir. Ayrıca, sulama performansı değerlendirme ölçütlerinden "Toplam Su Temini Oranı (TSTO)", "Sulama Oranı (SO)" ve "Sulanan Birim Alan Üretim Değeri (SBAÜD)" belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda, TSTO ve SO değerlerine göre, incelenen 10 göletten 7'sinde %100 ve üzeri değerler hesaplanırken, 3'ünde (Doğanhisar Yenice-3 Göleti, Süleyman Yaylası Göleti, Çatak Göleti) %79.52 ila %85.69 arasında değerler hesaplanmıştır. 10 göletten 2'sinin, ölçülen hacminin, proje değerinden yaklaşık %10 daha az olduğu belirlenirken, diğerlerinde proje değerlerine eşit ya da daha fazla bir hacim hesaplanmıştır. Ayrıca göletlerin güncel sulama kapasiteleri ve bölgedeki sulama durumu incelenerek, mevcut su miktarının tarımsal üretim üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, sulama göletlerinin etkin yönetimi ve gelecekte yapılacak yeni gölet projelerinde dikkate alınması gereken hususlar bakımından önemli bilgiler sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: CBS, drone, sulama performansı

Abstract

This study was conducted to determine the differences between the current status and projected data of some irrigation ponds located in Konya province, and to evaluate their irrigation performance. Within the scope of the research, high-resolution aerial photographs and digital surface models were obtained using drone (UAV) technology for 10 irrigation ponds in Konya Province (İlmen Pond, Üzümlü Pond, Çakıllar Pond, Mehmetali Pond, Doğanhisar Yenice-3 Pond, Süleyman Yaylası Pond, Seydişehir Yenice Pond, Çatak Pond, Eldeş Pond, and Bulcuk Pond). These data were analyzed using NETCAD software to determine the actual reservoir volumes of the ponds. The obtained volume values were compared with the volumes predicted during the project phase, and changes over time were evaluated. Furthermore, the irrigation performance evaluation criteria "Total Water Supply Rate (TWSR)," "Irrigation Rate (IRR)," and "Irrigation Unit Area Production Value (IUAPV)" were determined. The research results show that, according to TWSR and IRR values, 7 out of the 10 ponds examined had values of 100% and above, while 3 (Doğanhisar Yenice-3 Pond, Süleyman Yaylası Pond, Çatak Pond) had values between 79.52% and 85.69%. It was determined that the measured volume of 2 out of 10 ponds was approximately 10% less than the project value, while the others had volumes equal to or greater than the project values. In addition, the current irrigation capacities of the ponds and the irrigation situation in the region were examined, and the impact of the available water quantity on agricultural production was evaluated. The findings provide important information regarding the effective management of irrigation ponds and the issues that should be considered in future new pond projects.

Keywords: CBS, drone, irrigation performance

EFFECT OF HOT-AIR/VACUUM-DRIED ARONIA POMACE ON VEGAN ICE CREAM

SICAK HAVA/VAKUM KURUTULMUŞ ARONYA POSASININ VEGAN DONDURMAYA ETKİSİ

Muhammet Ali ÇAKIR

¹Dr. Öğretim Üyesi, Kırklareli Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik / Gıda Mühendisliği,

ORCID ID: 0000-0001-5066-1956

Özet

Bu çalışmada, aronya (*Aronia melanocarpa*) posasının atık/yan ürün yönetimi kapsamında badem sütü bazlı vegan dondurma formülasyonunda değerlendirilmesi amaçlandı. Bezelye proteini (3 g), hindiba kökü şurubu (18 g), hindistan cevizi yağı (18 g), lesitin (0.9 g) ve hidrokolloidler (guar 0.6 g; LBG 0.45 g; ksantan 0.45 g) sabit tutuldu. Aronya posası, kontrol (0 g) ile birlikte 3 g ve 6 g düzeylerinde ürüne ilave edildi; posa iki farklı yöntemle kurutuldu. Sıcak hava kurutma (HAD) 60 °C’de, ortalama 1.5 m s⁻¹ hava hızında, tek katman yerleşimle 30 saat süreyle havalandırılmalı etüvde (Memmert UF-110) uygulandı. Vakum kurutma (VD) ise 50 °C’de, 100 Pa basınçta, tek katman yerleşimle 24 saat süreyle vakum etüvde (Weightlab WF-HTV25) gerçekleştirildi. Kurutma sonunda numuneler ortam koşullarında soğutulduktan sonra formülasyonda kullanıldı.

Ölçümler miks ve dondurma aşamalarında yapıldı. Antioksidan aktivite 517 nm’de DPPH radikal süpürme testi ile % inhibisyon olarak belirlendi. Toplam fenolik içerik (TPC) için 0.1 g toz örnek 10 mL %80 etanol (%0.1 HCl) ile ekstrakte edildi; Folin–Ciocalteu reaksiyonu 760 nm’de ölçüldü ve galik asit eğrisi (R²=0.91) kullanılarak sonuçlar mg GAE/g cinsinden hesaplandı. Renk CIELAB (L*, a*, b*) ile ölçüldü; zeta potansiyel, pH ve °Brix değerleri kaydedildi. Kurutma yöntemi (HAD/VD) ve posa düzeyi (3/6 g) etkileri iki yönlü ANOVA ile değerlendirildi; kontrol örneği tanımlayıcı olarak raporlandı.

Miks aşamasında DPPH inhibisyonu %26.33–37.12, dondurma aşamasında %16.85–24.08 aralığında belirlendi. TPC, miks aşamasında 21.68–35.38 mg GAE/g, dondurma aşamasında 17.29–34.69 mg GAE/g aralığında hesaplandı. Aronya posası ilavesi, kontrol örneğine göre L* değerlerinde azalma ve a* değerlerinde artış ile uyumlu renk değişimleri oluşturdu. Tüm örneklerde zeta potansiyel negatif aralıkta seyretti (–33.55 ile –39.60 mV). pH 5.81–6.29, °Brix 8.30–10.70 aralığında bulundu. Bulgular, kurutulmuş aronya posasının vegan dondurma matriksinde fonksiyonel bileşen kaynağı olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Aronya posası; Vegan dondurma; Toplam fenolik içerik; DPPH; Kurutma

Abstract

This study aimed to valorize aronia (*Aronia melanocarpa*) pomace as an upcycled ingredient in an almond milk-based vegan ice cream formulation within the scope of by-product management. Pea protein (3 g), chicory root syrup (18 g), coconut oil (18 g), lecithin (0.9 g), and hydrocolloids (guar gum 0.6 g; locust bean gum 0.45 g; xanthan gum 0.45 g) were kept constant. Aronia pomace was incorporated at 0 g (control), 3 g, and 6 g, and the pomace was dried using two methods. Hot-air drying (HAD) was performed in a ventilated laboratory oven (Memmert UF-110) at 60 °C with an average air velocity of 1.5 m s⁻¹ for 30 h using a single-layer arrangement. Vacuum drying (VD) was conducted in a vacuum oven (Weightlab WF-HTV25) at 50 °C and 100 Pa for 24 h, also in a single layer. After drying, samples were cooled under ambient conditions prior to formulation.

Measurements were carried out at both mix and ice cream stages. Antioxidant activity was determined as DPPH radical scavenging (% inhibition) at 517 nm. For total phenolic content (TPC), 0.1 g powder was extracted with 10 mL of 80% ethanol containing 0.1% HCl; TPC was quantified using the Folin–Ciocalteu assay at 760 nm and expressed as mg gallic acid equivalents (GAE)/g based on a gallic acid calibration curve ($R^2 = 0.91$). Color was evaluated using the CIELAB system (L^* , a^* , b^*). Zeta potential, pH, and °Brix were recorded. The effects of drying method (HAD/VD) and pomace level (3/6 g) were evaluated by two-way ANOVA, while the control sample was reported descriptively.

DPPH inhibition ranged from 26.33% to 37.12% in the mix and from 16.85% to 24.08% in the ice cream. TPC was calculated as 21.68–35.38 mg GAE/g in the mix and 17.29–34.69 mg GAE/g in the ice cream. Compared with the control, aronia pomace addition resulted in color changes consistent with decreased L^* and increased a^* . All samples showed negative zeta potential values (–33.55 to –39.60 mV). pH ranged from 5.81 to 6.29 and °Brix from 8.30 to 10.70. Overall, the findings indicated that dried aronia pomace could be considered a functional ingredient source in vegan ice cream.

Keywords: Aronia pomace; Vegan ice cream; Total phenolic content; DPPH; Drying

GIDA GÜVENCESİ VE ÖNEMİ

FOOD SECURITY AND ITS IMPORTANCE

Nilgün ÖNDER ¹

¹Araştırma görevlisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda hijyeni ve teknoloji, ORCID 0000-0001-7117-7776

Özet

Gıda güvenliği, tüm bireylerin aktif ve sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri için gerekli olan yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya her zaman fiziksel, sosyal ve ekonomik olarak erişebilmesi durumu olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda iklim değişikliği, nüfus artışı, ekonomik istikrarsızlık, silahlı çatışmalar ve gıda sistemlerindeki bozulmalar nedeniyle gıda güvenliği önemli bir küresel halk sağlığı sorunu haline gelmiştir.

Gıda güvenliği; bulunabilirlik, erişilebilirlik, kullanım ve istikrar olmak üzere dört temel boyuttan oluşmaktadır. Gıda güvenliği süresi ve şiddetine göre değişkenlik gösterebilmekte olup Yetersiz Beslenme Yaygınlığı (PoU), Gıda Güvenliği Deneyim Ölçeği (FIES) ve Entegre Gıda Güvenliği Aşama Sınıflandırması (IPC) gibi uluslararası göstergeler kullanılarak değerlendirilmektedir.

Gıda güvenliği açlık, yetersiz beslenme ve yoksulluk ile yakından ilişkili olup obezite, kardiyovasküler hastalıklar ve tip 2 diyabet gibi diyetle ilişkili kronik hastalıkların gelişimine katkıda bulunmaktadır. Bu etkileşim, gıda güvenliği ve kronik hastalıkların birbirini güçlendirdiği sendemi modeli ile açıklanmaktadır.

İklim değişikliği, tarımsal verimlilikte azalma, artan gıda fiyatları, sosyoekonomik eşitsizlikler ve gıda sistemlerindeki bozulmalar gıda güvenliğinin başlıca nedenleri arasındadır. İklim değişikliğine bağlı aşırı hava olayları gıda üretimini, tedarik zincirlerini ve gıdaya erişimi olumsuz etkilemektedir.

Gıda güvenliği, gıda güvenliğinin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Güvensiz gıdalar halk sağlığını tehdit ederek gıdanın etkin kullanımını azaltmaktadır. Bu nedenle HACCP, TACCP ve VACCP gibi gıda güvenliği yönetim sistemleri büyük önem taşımaktadır.

Gıda güvenliğinin sağlanması; sürdürülebilir tarım uygulamalarının geliştirilmesi, etkin gıda güvenliği sistemlerinin uygulanması, güçlü kamu politikalarının oluşturulması ve Tek Sağlık yaklaşımının benimsenmesini gerektirmektedir. Uzun vadeli gıda güvenliğinin sağlanması ve halk sağlığının korunması için multidisipliner ve sürdürülebilir yaklaşımlar gereklidir.

Anahtar kelimeler: Gıda güvenliği, gıda güvenliği, gıda güvenliği, halk sağlığı, sürdürülebilirlik, Tek Sağlık

Abstract

Food security is defined as the condition in which all people, at all times, have physical, social, and economic access to sufficient, safe, and nutritious food necessary to maintain an active and healthy life. In recent decades, food insecurity has become a major global public health concern due to climate change, population growth, economic instability, armed conflicts, and disruptions in food systems.

Food security is a multidimensional concept consisting of four core components: availability, accessibility, utilization, and stability. Food insecurity may vary in duration and severity and is evaluated

using internationally recognized indicators such as the Prevalence of Undernourishment (PoU), Food Insecurity Experience Scale (FIES), and Integrated Food Security Phase Classification (IPC).

Food insecurity is closely associated with hunger, malnutrition, and poverty and contributes to the development of diet-related chronic diseases, including obesity, cardiovascular diseases, and type 2 diabetes. This interaction is explained by the syndemic framework, in which food insecurity and chronic diseases reinforce each other.

Climate change, agricultural productivity decline, rising food prices, socioeconomic inequalities, and food system disruptions are among the main drivers of food insecurity. Climate-related extreme weather events negatively affect food production, supply chains, and accessibility, increasing the vulnerability of populations.

Food safety also plays a critical role in achieving food security, as unsafe food threatens public health and reduces the effective utilization of available food. Therefore, food safety management systems such as Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), Threat Assessment and Critical Control Points (TACCP), and Vulnerability Assessment and Critical Control Points (VACCP) are essential tools.

Ensuring food security requires not only sufficient food production but also sustainable agricultural practices, effective food safety systems, strong public policies, and the integration of the One Health approach. A multidisciplinary and sustainable strategy is essential to achieve long-term food security and protect global public health.

Keywords: Food security, food insecurity, food safety, public health, sustainability, One Health

1. INTRODUCTION

Food insecurity is defined as the inability of individuals to maintain regular access to safe, nutritious, and sufficient food for an active and healthy life (FAO, 2025). Globally, an estimated 691–783 million individuals are affected due to economic inequality, conflicts, climate-induced disruptions, and supply chain crises (Lora Iannotti, 2024; FAO, 2025).

According to the Committee on World Food Security (CFS) and FAO, food security consists of four pillars: availability, accessibility, utilization, and stability (Koç & Uzmay, 2019; CFS, 2009). Failure in any of these dimensions results in food insecurity and increases public health risks (Jones et al., 2013).

Climate change, inflation, production losses, and logistics barriers are recognized as primary contributors to vulnerability within food systems (Agbogidi, 2011; Schmidhuber & Tubiello, 2016). Additionally, food insecurity is associated with obesity, metabolic syndrome, diabetes, and cardiovascular diseases, forming a syndemic interaction between chronic disease and social inequality (Franklin et al., 2011; Seligman et al., 2012; Mendy et al., 2018).

The aim of this study is to evaluate food security from a global public health perspective and to examine determinants, evaluation systems, and health implications through a literature-based approach.

Objective: Food security cannot be sustained solely by increasing food production; it requires holistic governance integrating socioeconomic, environmental, and health-related components.

2. METHODS

This study was designed as a **descriptive narrative literature review**.

- **Literature period:** 2003–2025
- **Sources:** FAO, CFS, HLPE, WHO, IPC reports; peer-reviewed journals; relevant books
- **Inclusion criteria:** Publications analysing food security, determinants, measurement tools, and health impacts

- **Exclusion criteria:** Experimental studies, animal trials, clinical interventions, laboratory analyses

No ethical approval was required, as no human or animal data were collected. No statistical analysis was applied due to the descriptive nature of the study.

The conceptual network illustrating the multidimensional interactions between the four pillars of food security—availability, access, utilization, and stability—and their associated determinants demonstrates how structural, environmental, socioeconomic, and public health factors influence each other across the food system.

3. RESULTS

3.1. Increased Prevalence of Food Insecurity.

Socioeconomic instability and price fluctuations hinder access to adequate food (Kıymaz & Şahinöz, 2010; Eştürk & Ören, 2013).

3.2. Climate Change Weakens Food Production Capacity.

Extreme weather events reduce crop yields and harm agricultural sustainability (Schmidhuber & Tubiello, 2016; Agbogidi, 2011).

3.3. International Measurement Systems are Standardized.

FIES, PoU, and IPC represent global monitoring systems (FAO, 2025; IPC, 2025).

The Integrated Food Security Phase Classification (IPC) is a globally recognized analytical framework used to classify the severity of food insecurity based on internationally standardized criteria. IPC evaluates household and population conditions through core indicators such as mortality rates, malnutrition prevalence, access to food and water, dietary diversity, livelihood stability, and coping capacity. The system categorizes food insecurity into five phases, progressing from “generally food secure” conditions to “famine/humanitarian catastrophe,” enabling comparative assessment across countries and supporting evidence-based decision-making for emergency response and policy planning (Figure 1).

IPC Phase Classification	Indicators
Generally food secure	- Crude Mortality Rate
Chronically food insecure	- Malnutrition prevalence
Acute food and livelihood crisis	- Food Access/ Availability
Humanitarian emergency	- Dietary Diversity
Famine / humanitarian catastrophe	- Water Access/Availability
	- Coping strategies
	- Livelihood Assets

Figure 1. Overview of the Integrated Food Security Phase Classification (IPC), a global system for categorizing food security crises based on livelihood needs, food access, coping capacity, and vulnerability.

3.4. Chronic vs. Transitory Food Insecurity

Chronic and transitory food insecurity differ in duration, underlying causes, and intervention requirements. **Chronic food insecurity** represents a long-term or persistent inability to meet minimum dietary needs, usually resulting from structural factors such as poverty, lack of assets, and limited access to productive or financial resources. In contrast, **transitory food insecurity** is short-term and arises from sudden shocks that affect food production, access, or income, including price volatility, market instability, climate-related events, or unexpected socio-economic disruptions. Consequently, transitory insecurity is less predictable and requires flexible, rapid policy responses, whereas chronic insecurity demands long-term structural interventions and poverty reduction strategies (Figure 2).

	CHRONIC FOOD INSECURITY 	TRANSITORY FOOD INSECURITY 
is...	long-term or persistent.	short-term and temporary.
occurs when...	people are unable to meet their minimum food requirements over a sustained period of time.	there is a sudden drop in the ability to produce or access enough food to maintain a good nutritional status.
results from...	extended periods of poverty, lack of assets and inadequate access to productive or financial resources.	short-term shocks and fluctuations in food availability and food access, including year-to-year variations in domestic food production, food prices and household incomes.
can be overcome with...	typical long term development measures also used to address poverty, such as education or access to productive resources, such as credit. They may also need more direct access to food to enable them to raise their productive capacity.	transitory food insecurity is relatively unpredictable and can emerge suddenly. This makes planning and programming more difficult and requires different capacities and types of intervention, including early warning capacity and safety net programmes (see Box 1).

Figure 2. Food insecurity can be classified based on duration and severity as chronic and transitory, depending on the persistence and nature of access limitations (FAO, 2025).

Seasonal food insecurity lies between chronic and transitory insecurity. It shares predictability with chronic insecurity yet demonstrates a cyclical and limited duration similar to recurrent transitory insecurity. Seasonal insecurity arises from climate patterns, harvesting cycles, labour market fluctuations, and disease prevalence, resulting in temporary periods of inadequate availability and access to food.

3.5. Food Insecurity Increases Public Health Burden.

Higher risks of obesity, diabetes, and cardiovascular disease are reported in food-insecure communities (Franklin et al., 2011; Seligman et al., 2012; Mendy et al., 2018).

Food insecurity has been shown to contribute to syndemic interactions between metabolic diseases, malnutrition, and poverty, increasing healthcare costs and reducing quality of life, particularly in low-income households.

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

The findings of this literature-based review indicate that food insecurity is an increasingly significant global public health challenge. The reviewed studies demonstrate that socioeconomic instability, food price volatility, climate change, and disruptions within food systems substantially limit individuals' access to sufficient and nutritious food. These findings are consistent with global reports published by the Food and Agriculture Organization and the World Health Organization, which emphasize that food insecurity remains widespread in many regions of the world.

The results also highlight the importance of standardized measurement systems in monitoring global food security conditions. Indicators such as the Prevalence of Undernourishment (PoU), the Food Insecurity Experience Scale (FIES), and the Integrated Food Security Phase Classification provide internationally comparable data that support evidence-based policy development and humanitarian interventions. These systems enable policymakers to identify vulnerable populations and implement targeted food security strategies.

Another key finding is the strong association between food insecurity and adverse public health outcomes. Numerous studies demonstrate that individuals living in food-insecure environments have higher risks of diet-related chronic diseases, including obesity, cardiovascular diseases, and type 2 diabetes. This relationship reflects the syndemic interaction between malnutrition, poverty, and chronic diseases, which increases the burden on healthcare systems and reduces quality of life, particularly among low-income populations.

In addition to production-related challenges, ensuring food security also requires effective food safety systems throughout the food supply chain. Unsafe food can lead to foodborne diseases and reduce the effective utilization of available food resources. Therefore, food safety management systems such as Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), Threat Assessment and Critical Control Points (TACCP), and Vulnerability Assessment and Critical Control Points (VACCP) play a crucial role in protecting public health and strengthening food system resilience.

Strengthening global food security therefore requires integrated strategies that address environmental, economic, and public health dimensions simultaneously. Climate-resilient agricultural policies, equitable food distribution systems, and strong social protection programs are essential components of sustainable food systems. Furthermore, the integration of the One Health approach can enhance collaboration between agriculture, environmental management, veterinary sciences, and human health sectors.

In conclusion, food security should be recognized as a strategic priority for global health and sustainable development. Achieving long-term food security requires multidisciplinary cooperation, effective governance, and evidence-based policy implementation that integrates food production, food safety, environmental sustainability, and public health protection.

5. REFERENCES

- Agbogidi, O. M. (2011). *Global climate change: A threat to food security and environmental conservation*. *British Journal of Environment & Climate Change*, 1(3), 74–89. <https://doi.org/10.9734/BJECC/2011/206>
- Committee on World Food Security. (2009). *Reform of the Committee on World Food Security – Final version* (p. 12). FAO, Rome.
- Cooper, M. (2020). *Text mining the food security literature: Application of bibliometric network analysis to identify research trends*. *Global Food Security*, 26, 100392. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100392>
- Eştürk, Ö., & Ören, N. (2013). *The problem of household food security and measurement of food security in Turkey: The case of Adana Province* (Master's thesis, Çukurova University, Graduate School of Natural and Applied Sciences). YÖK Thesis Center.
- FAO (2025). Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Food price index*. <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>
- Franklin, B., Jones, A., Love, D., & Keane, C. (2011). *Exploring mediators of food insecurity and obesity: A review of recent literature*. *Journal of Community Health*, 37(2), 253–264. <https://doi.org/10.1007/s10900-011-9440-8>
- HLPE. (2020). *Food security and nutrition: Building a global strategy for resilience*. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE). <http://www.fao.org/hlpe>
- Integrated Food Security Phase Classification. (2025). *IPC Global Report 2025: Integrated Food Security Phase Classification*. <https://www.ipcinfo.org/>
- Jones, A. D., Ngure, F. M., Pelto, G., & Young, S. L. (2013). *What are we assessing when we measure food security? A compendium and review of current metrics*. *Advances in Nutrition*, 4(5), 481–505.
- Kıymaz, T., & Şahinöz, A. (2010). *The state of food security in Turkey and the world*. *Journal of Economic Approach*, 21(76), 1–30.
- Koç, G., & Uzmay, A. (2019). *Monitoring and mapping global food security: An evaluation*. *Adnan Menderes University Journal of Agricultural Faculty*, 16(2), 237–244. <https://doi.org/10.25308/aduzraat.562781>
- Lora Iannotti, E. K. (2024). *Evidence on policies and interventions to address global food insecurity*. *Annual Review of Public Health*. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-060922-041451>
- Mendy, J., et al. (2018). *Food insecurity and chronic disease outcomes among adults in Mississippi*. *American Journal of Preventive Medicine*, 56(5), 689–697. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.01.034>
- Schmidhuber, J., & Tubiello, F. N. (2016). *Food security under climate change*. *Nature Climate Change*, 6, 10–13.
- Seligman, H. K., Laraia, B. A., & Kushel, M. B. (2012). *Food insecurity and glycemic control among low-income patients with type 2 diabetes*. *Diabetes Care*, 35(2), 233–238.

TÜRKİYE VE KÜRESEL YUMURTA SEKTÖRÜ: ÜRETİM, ZORLUKLAR VE MEVZUAT ÇERÇEVESİ

Nilgün ÖNDER¹

¹Araştırma görevlisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda hijyeni ve teknolojisi, ORCID 0000-0001-7117-7776

Özet

Yumurtalar besin değeri yüksek gıdalar olmakla birlikte, *Salmonella Enteritidis* ile ilişkili salgınlar nedeniyle küresel ölçekte tanınan bir gıda güvenliği riski oluşturmaktadır. 2023 yılında küresel yumurta üretimi yaklaşık 91 milyon tona ulaşmış, üretimin büyük kısmı Asya’da yoğunlaşırken Türkiye önemli bir üretici ve ihracatçı konumunu korumuştur. TÜİK’e göre Türkiye, 2023 yılında hem iç tüketimi hem de büyüyen ihracat pazarını destekleyecek şekilde 20,6 milyar adet tavuk yumurtası üretmiştir. 2023 BMSK sektör değerlendirmesi, Türkiye yumurta sektöründe ithal yem hammaddelerine yüksek bağımlılık, artan üretim ve enerji maliyetleri, kuş gribi salgınları, iç piyasada fiyat dalgalanmaları, sınırlı sayıda ihracat pazarına bağımlılık ve “organik” ile “serbest gezen” etiketlerine yönelik yetersiz denetimden kaynaklanan tüketici güveni sorunları gibi çeşitli yapısal zorlukları tanımlamaktadır.

Türkiye’de yumurta üretimi ve pazarlanması, sınıflandırma, etiketleme, paketleme, hijyen ve izlenebilirlik gerekliliklerini tanımlayan Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği (2014/55) ve değişiklikleri kapsamında düzenlenmektedir. Avrupa Birliği’nde ise daha önce Komisyon Tüzüğü 589/2008 tarafından düzenlenen pazarlama standartları, zorunlu 0–3 üretim sistemi kodlarını, A/B sınıfı ayırımı, izlenebilirlik kurallarını ve hayvan refahı gerekliliklerini içermekte olup, en son 2023/2465 sayılı Yetki Devri Tüzüğü ile güncellenmiştir. Amerika Birleşik Devletleri’nde yumurta güvenliği düzenlemeleri esas olarak FDA’nın 21 CFR Bölüm 118 kapsamındaki “Yumurta Güvenliği Kuralı” ile şekillendirilmiş olup, Food and Drug Administration tarafından *Salmonella Enteritidis* kontrol planları, biyogüvenlik, çevresel ve yumurta testleri ile ayrıntılı kayıt tutma zorunluluğu getirilmiştir. Ayrıca United States Department of Agriculture kalite sınıflandırması, kalite denetimi ve pazarlama standartlarını denetleyerek bu çerçeveyi tamamlamaktadır.

Genel olarak Avrupa Birliği, hayvan refahı, izlenebilirlik ve üretim sistemi şeffaflığı açısından en sıkı düzenleyici çerçeveyi sürdürürken; ABD mikrobiyolojik güvenliğe öncelik vermekte; Türkiye ise her iki yaklaşımın unsurlarını birleştiren orta düzey bir konum benimsemektedir. Bu karşılaştırma, bölgeler arasında düzenleyici uygulamaların uyumlaştırılmasının hem mümkün hem de yumurta güvenliğinin geliştirilmesi ve düzenleyici tutarlılığın sağlanması açısından potansiyel olarak faydalı olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Yumurta sektörü zorlukları, yumurta üretimi; gıda güvenliği; düzenleyici çerçeve; *Salmonella Enteritidis*; izlenebilirlik

Abstract

Eggs are nutrient-dense foods but also constitute a globally recognized food safety risk due to *Salmonella Enteritidis*-related outbreaks. In 2023, global egg production reached approximately 91 million tons, with the majority concentrated in Asia, while Türkiye remained a major producer and exporter. According to TurkStat, Türkiye produced 20.6 billion hen eggs in 2023, supporting both domestic consumption and a growing export market. The 2023 BMSK sector assessment identifies several structural challenges in Türkiye’s egg industry, including high dependency on imported feed ingredients, rising production and energy costs, avian influenza outbreaks, domestic price fluctuations, reliance on a limited number of export markets, and consumer trust issues arising from insufficient

oversight of “organic” and “free-range” labels. Egg production and marketing in Türkiye are regulated under the Turkish Food Codex Egg Communiqué (2014/55) and its amendments, which define classification, labeling, packaging, hygiene, and traceability requirements. In the European Union, marketing standards—previously governed by Commission Regulation 589/2008—establish mandatory 0–3 production system codes, Class A/B distinctions, traceability rules, and animal-welfare requirements; these were most recently updated by Delegated Regulation 2023/2465 (European Commission). In the United States, egg safety regulation is primarily shaped by the FDA’s “Egg Safety Rule” under 21 CFR Part 118, which mandates *Salmonella Enteritidis* control plans, biosecurity, environmental and egg testing, and detailed record-keeping. USDA complements this framework by overseeing grading, quality inspection, and marketing standards. Overall, the EU maintains the strictest framework in terms of animal welfare, traceability, and production-system transparency; the U.S. prioritizes microbiological safety; and Türkiye adopts an intermediate position integrating elements of both approaches. The comparison indicates that harmonization of regulatory practices across regions is both feasible and potentially beneficial for advancing egg safety and ensuring regulatory coherence.

Keywords: Egg industry challenges, egg production; food safety; regulatory framework; *Salmonella Enteritidis*; traceability

1. GİRİŞ

Yumurtalar yüksek kaliteli protein ve temel mikro besin öğeleri sağlar; ancak *Salmonella Enteritidis* salgınları ile ilişkileri nedeniyle yüksek riskli gıdalar olarak kabul edilmektedir (FAO/WHO, 2002; Howard ve ark., 2012). Food and Agriculture Organization verilerine göre, küresel tavuk yumurtası üretimi 2023 yılında yaklaşık 91 milyon tona ulaşmış olup, bu değer 2010 yılına kıyasla %41’lik bir artışı temsil etmektedir ve üretim büyük ölçüde Asya’da yoğunlaşmıştır (FAO, 2025).

Türkiye, 2023 yılında 20,6 milyar adet yumurta üretimi ile önde gelen üreticilerden biridir; ancak sektör yem bağımlılığı, enerji maliyetleri, kuş gribi baskısı ve organik ile serbest gezen etiketlerine yönelik tüketici güvensizliği gibi faktörlere karşı hassasiyetini sürdürmektedir (Mert, 2024; Polat, 2025). Bu nedenle düzenleyici ve piyasa yanıtları, sektörün dayanıklılığını belirleyen temel unsurlar arasında yer almaktadır.

1.1. Kuramsal Çerçeve

Yumurta güvenliği ve kalite yönetimi, gıda güvenliği risk analizi, izlenebilirlik sistemleri ve düzenleyici kontrol mekanizmaları çerçevesinde değerlendirilmektedir. Gıda güvenliği yaklaşımı, özellikle *Salmonella Enteritidis* gibi zoonotik patojenlerin kontrolüne odaklanmakta olup, bu kapsamda üretim zinciri boyunca biyogüvenlik, hijyen uygulamaları ve izlenebilirlik sistemleri kritik rol oynamaktadır (FAO/WHO, 2002). İzlenebilirlik, gıda ürünlerinin üretimden tüketime kadar tüm aşamalarının takip edilmesini sağlayarak, olası risklerin hızlı şekilde tespit edilmesine ve kontrol altına alınmasına olanak tanımaktadır. Avrupa Birliği, bu konuda en gelişmiş mevzuat sistemlerinden birine sahip olup, üretim sistemi etiketlemesi ve hayvan refahı kriterlerini de gıda güvenliği yaklaşımına entegre etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ise daha çok risk temelli kontrol sistemleri ve *Salmonella* önleme programları üzerine odaklanmaktadır. Türkiye’de ise yumurta güvenliği sistemi, büyük ölçüde Avrupa Birliği mevzuatı ile uyumlu şekilde geliştirilmiş olup, ulusal ve uluslararası ticaret gereklilikleri doğrultusunda sürekli güncellenmektedir.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, literatür taramasına dayalı tanımlayıcı ve karşılaştırmalı bir araştırma niteliğindedir. Çalışmada, küresel ve Türkiye yumurta üretimine ilişkin veriler Food and Agriculture Organization (FAO) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) raporlarından elde edilmiştir. Türkiye yumurta sektörünün yapısal özellikleri ve ekonomik faktörleri ile ilgili veriler, ulusal ve uluslararası bilimsel yayınlar ve sektör raporları kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Türkiye, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik

Devletleri'ne ait yumurta mevzuatları incelenmiş ve sınıflandırma, izlenebilirlik ve gıda güvenliği açısından karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler, sektörün mevcut durumu ve düzenleyici yapısı açısından bütüncül olarak analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Küresel yumurta sektörü ve Salmonella Enteritidis riski

FAO verileri, küresel tavuk yumurtası üretiminin 2000'li yılların başından bu yana istikrarlı bir şekilde arttığını ve 2023 yılında yaklaşık 91 milyon tona ulaştığını göstermektedir. Tavuk yumurtaları toplam yumurta üretiminin büyük çoğunluğunu oluşturmakta olup, büyüme esas olarak Çin, Hindistan ve ABD gibi önde gelen üreticilerin bulunduğu Asya kaynaklıdır (FAO, 2025).

FAO ve World Health Organization tarafından yapılan risk değerlendirmeleri, Salmonella Enteritidis'in yumurtaları hem iç hem de dış yüzeyden kontamine edebildiğini ve enfeksiyonun çiftlik düzeyinde başlayarak depolama, dağıtım ve hazırlama sırasında yetersiz sıcaklık kontrolü ve hijyen koşulları nedeniyle yayılabildiğini göstermiştir (FAO/WHO, 2002).

Kuzey Amerika ve Avrupa'da yürütülen çalışmalar, entegre kontrol programlarının uygulanmasının ardından Salmonella Enteritidis salgınlarında önemli azalmalar olduğunu, ancak kalıntı riskin tamamen ortadan kalkmadığını ortaya koymuştur (Howard ve ark., 2012; FDA, 2010).

3.2. Türkiye'de yumurta sektörü

1996–2024 dönemini kapsayan analizler, Türkiye'de yumurtacı tavuk sayısı ve yumurta üretiminde önemli bir büyüme olduğunu göstermektedir. Bu büyüme, barınak sistemleri, genetik ve yönetim uygulamalarına yapılan yatırımlarla desteklenmiştir (Mert, 2024). Üretim 2023 yılında 20,6 milyar adede ulaşarak Türkiye'nin önemli bir üretici konumunu pekiştirmiştir (Mert, 2024).

Bununla birlikte ampirik çalışmalar, yem fiyatları, döviz kurları ve makroekonomik faktörlerin hem üretici hem de tüketici yumurta fiyatları üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Mert, 2024; Polat, 2025). Özellikle yem fiyatlarındaki dalgalanma, kâr marjları üzerinde baskı oluşturmakta ve tedarik zincirinde istikrarsızlığa neden olabilmektedir (Polat, 2025).

Literatürde özetlenen ihracat verileri, Türkiye'nin yumurta ihracatının ağırlıklı olarak Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki sınırlı sayıda ülkeye yoğunlaştığını göstermektedir. Bu durum sektörü bu pazarlardaki siyasi ve ekonomik değişimlere karşı hassas hale getirmektedir (Mert, 2024). Bu yoğunlaşma aynı zamanda ihracat pazarlarının çeşitlendirilmesi ve katma değerli yumurta ürünlerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

3.3. Türkiye'de düzenleyici çerçeve

Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği (Tebliğ No: 2014/55), Türkiye'de yumurta üretimi ve pazarlanmasına ilişkin yasal çerçeveyi tanımlamaktadır. Tebliğ, tanımlar, kalite sınıfları, derecelendirme, paketleme, etiketleme, işaretleme ve depolama gerekliliklerini belirlemektedir.

A sınıfı yumurtalar, doğrudan insan tüketimi için uygun ve sıkı kalite kriterlerini karşılayan yumurtalar olarak tanımlanırken; B sınıfı yumurtalar bu kriterleri karşılamayan ve yalnızca yumurta ürünleri sanayinde kullanılabilen yumurtalardır.

Tebliğ ve değişiklikleri, yumurtaların üretici ve sürü tanımlama kodu ile üretim sistemi kodunu içerecek şekilde damgalanmasını zorunlu kılmaktadır:

0:		organik
1:	serbest	gezen
2:		kümes
3:	kafes	

A sınıfı yumurtalar için yumurtlama tarihinden itibaren maksimum 28 günlük son tüketim tarihi belirlenmiştir.

Türkiye ayrıca AB direktifleri ile uyumlu Ulusal Salmonella Kontrol Programı uygulamaktadır.

3.4. Avrupa Birliği pazarlama standartları

AB'de yumurta pazarlama standartları şunları içermektedir:

- A ve B sınıfı ayrımı
- Ağırılık sınıfları (XL, L, M, S)
- Zorunlu üretim sistemi kodları
- Etiketleme ve izlenebilirlik kuralları

2023 yılında yeni düzenleme ile izlenebilirlik daha da güçlendirilmiştir.

AB sistemi özellikle şu konulara güçlü vurgu yapmaktadır:

- Hayvan refahı
- Şeffaflık
- İzlenebilirlik

3.5. ABD Yumurta Güvenliği Kuralı

ABD'de temel düzenleme, Food and Drug Administration tarafından uygulanan Egg Safety Rule'dur.

Bu kural üreticilere şunları zorunlu kılar:

- Salmonella önleme planı
- Haşere kontrolü
- Çevresel testler
- Yumurta testleri
- Soğutma

Ayrıca United States Department of Agriculture kalite sınıflandırması yapmaktadır:

AA
A
B

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Türkiye ve küresel yumurta sektörünü üretim düzeyi, sektörel zorluklar ve mevzuat çerçevesi açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Küresel ölçekte yumurta üretiminin son yıllarda önemli ölçüde arttığı ve bu artışın büyük ölçüde Asya kaynaklı olduğu görülmektedir. Türkiye ise yüksek üretim kapasitesi ile hem iç pazarı karşılayan hem de ihracat yapan önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Bununla birlikte sektörün, özellikle ithal yem hammaddelerine bağımlılık, üretim maliyetlerindeki artış, kuş gribi salgınları ve ihracat pazarlarının sınırlı olması gibi yapısal risklere karşı hassas olduğu anlaşılmaktadır. Mevzuat açısından değerlendirildiğinde, Türkiye'de uygulanan Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği'nin, Avrupa Birliği düzenlemeleri ile büyük ölçüde uyumlu olduğu ve sınıflandırma, etiketleme ve izlenebilirlik açısından kapsamlı hükümler içerdiği görülmektedir. Avrupa Birliği mevzuatının özellikle hayvan refahı ve üretim sistemi şeffaflığı konularında daha ayrıntılı düzenlemeler içerdiği, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise düzenleyici yaklaşımın ağırlıklı olarak Salmonella Enteritidis kontrolü ve mikrobiyolojik güvenliğin sağlanmasına odaklandığı belirlenmiştir. Türkiye'nin mevcut düzenleyici yapısının her iki sistemin özelliklerini kısmen yansıtan bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, Türkiye'nin yumurta sektöründe güçlü bir üretim kapasitesine sahip olduğu ancak sektörel sürdürülebilirliğin sağlanması için yem hammaddesi bağımlılığının azaltılması, ihracat pazarlarının çeşitlendirilmesi ve üretim sistemi etiketlemelerine yönelik denetimlerin güçlendirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Ayrıca, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri uygulamaları ile uyumlu izlenebilirlik ve kontrol sistemlerinin geliştirilmesi, hem tüketici güveninin artırılması hem de uluslararası rekabet gücünün desteklenmesi açısından önemli olacaktır.

5. KAYNAKLAR

Amendment Communiqué (2017/42). Communiqué Amending the Turkish Food Codex Egg Communiqué (Communiqué No. 2014/55). Official Gazette of the Republic of Türkiye, 24 November 2017.

Animal-Origin Food Hygiene Regulation (2011). Regulation on specific hygiene rules for food of animal origin. Official Gazette of the Republic of Türkiye.

EC (2008). Commission Regulation (EC) No. 589/2008 laying down detailed rules for implementing Council Regulation (EC) No. 1234/2007 as regards marketing standards for eggs. Official Journal of the European Union, L163, 6–23.

EC (2023a). Commission Delegated Regulation (EU) 2023/2465 supplementing Regulation (EU) No. 1308/2013 of the European Parliament and of the Council as regards marketing standards for eggs and repealing Regulation (EC) No. 589/2008. Official Journal of the European Union.

EC (2023b). Commission Delegated Regulation (EU) 2023/2464 as regards mandatory marking of eggs at the production site. Official Journal of the European Union.

FAO (2025). Agricultural production statistics: Hen eggs, 2023 highlights. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO/WHO (2002). Risk assessments of Salmonella in eggs and broiler chickens. Joint FAO/WHO Expert Consultation.

FDA (2009). Prevention of Salmonella Enteritidis in shell eggs during production, storage, and transportation. Final Rule. Federal Register, 74(130), 33030–33101.

FDA (2010). Guidance for Industry: Prevention of Salmonella Enteritidis in Shell Eggs During Production, Storage, and Transportation. Small Entity Compliance Guide. Food and Drug Administration, U.S. Department of Health and Human Services.

Howard, Z. R., Moore, R. W., Zabala-Díaz, I. B., Landers, K. L., Byrd, J. A., & Kubena, L. F. (2012). Salmonella Enteritidis in shell eggs: Current issues and prospects for control. *Trends in Food Science & Technology*, 28(1), 66–73.

Huisman, W. (2022). Risky business: Food fraud vulnerability assessments. *Crime, Law and Social Change*, 77, 1–20.

Manning, L., & Soon, J. M. (2021). Considering fraud vulnerability associated with credence-based claims: The case of organic food in the United Kingdom. *Foods*, 10(1), 187.

Mert, S. (2024). Egg poultry in Türkiye and egg–feed relationship (1996–2024). *Hayvansal Üretim*, 66(1), 1–12.

Polat, M. (2025). Factors affecting egg consumer prices in Türkiye. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 27(2), 123–132.

Turkish Food Codex Egg Communiqué (2014/55). Turkish Food Codex Communiqué on Eggs. Official Gazette of the Republic of Türkiye, 20 December 2014, No. 29211.

USDA (2000). United States Standards, Grades, and Weight Classes for Shell Eggs. Agricultural Marketing Service, United States Department of Agriculture.

13.03.2026

ISBN: 978-625-92474-1-0

ASES PUBLICATIONS – 2026©